



Organización de las Naciones Unidas  
para la Educación, la Ciencia y la Cultura

INFORMACIONES Y ESTADISTICAS DE LA EDUCACION  
Y ANALISIS CUANTITATIVO

Contenido:

Desarrollo de la Informática en los  
sistemas de educación de países de  
América Latina y el Caribe.

OREALC/Estadísticas/36 Vol. I

Oficina Regional de Educación de la Unesco para  
América Latina y el Caribe  
Santiago de Chile  
Marzo, 1985

Informaciones Estadísticas de la Educación y Análisis Cuantitativo tiene el propósito de entregar periódicamente informaciones y datos relativos a distintos aspectos cuantitativos de la educación en los países de América Latina y el Caribe, sobre la base de los documentos recibidos por la Oficina Regional de Educación de la Unesco (OREALC).

Este boletín debe ser considerado como un instrumento auxiliar para la preparación de las misiones y estudios de los funcionarios de la Oficina y como fuente de información para otros usuarios, y no como publicación oficial de estadísticas de la Unesco, rol que corresponde al "Statistical Yearbook".

Los contenidos de este documento informativo no siguen una estructura determinada sino que son entregados en la medida en que se logra completar al máximo las series nacionales relativas a determinados aspectos educativos. Asimismo, en algunos casos, documentos recientes han permitido rectificar o actualizar datos presentados en ediciones anteriores.

La creciente aplicación de la informática y el uso de los computadores constituye, en nuestros días, una de las características más importantes que manifiesta las tendencias de cambios en educación. La informática y la potencialidad que ofrece su uso han irrumpido en todas las áreas del quehacer educacional, tanto como elemento fundamental de gestión de los sistemas educativos como en los procesos de enseñanza/aprendizaje, extensión cultural y científico-tecnológico.

La Unesco ha estado estimulando y apoyando la reflexión profesional y científica sobre las implicaciones que importa la incorporación de la informática tanto al interior de la educación como en el medio social.

La reflexión busca contribuir a la mejor preparación de los educadores en lo tocante a una pedagogía moderna, a la comprensión y capacitación de los administradores en las posibilidades de elevar la eficiencia operativa en apoyo a la docencia y a una incorporación más plena de los educandos a las nuevas metodologías de aprendizaje.

El Programa 1984-1985 de la Unesco incluyó entre las diversas acciones vinculadas a la informática la realización de un Coloquio Internacional acerca de las grandes orientaciones que la utilización de la informática puede hallar en la educación y acerca de las inversiones que son necesarias para su aplicación y, previo a dicho coloquio, consultas regionales de especialistas con miras a precisar y tener en cuenta las características de los diferentes entornos y las posibilidades de aplicación de la informática a los sistemas educativos y a la enseñanza, así como a examinar el papel de la cooperación horizontal e internacional al respecto.

El trabajo que aquí se presenta, preparado por el Investigador Luis Eduardo González, constituye uno de los documentos que resultaron de la Consulta en la región de América Latina y el Caribe.

El autor es responsable por la selección y la presentación de los  
chos contenidos en esta publicación, así como de las opiniones expresadas  
ella, las que no son, necesariamente, las de la Unesco y no comprometen  
la Organización.

Documento recibido para su publicación  
28.5.85

C A S O S

D E

P A I S E S

# I N D I C E

	<u>Pág.</u>
INTRODUCCION	1
CASOS DE PAISES	
DESARROLLO DE RECURSOS INFORMATICOS Y EL USO DE EQUIPOS COMPUTACIONALES EN EDUCACION EN LA REPUBLICA ARGENTINA	5
DESARROLLO DE RECURSOS INFORMATICOS Y EL USO DE EQUIPOS COMPUTACIONALES EN EDUCACION EN BRASIL	15
DESARROLLO DE RECURSOS INFORMATICOS Y EL USO DE EQUIPOS COMPUTACIONALES EN EDUCACION EN COLOMBIA	36
DESARROLLO DE RECURSOS INFORMATICOS Y EL USO DE EQUIPOS COMPUTACIONALES EN EDUCACION EN CUBA	62
DESARROLLO DE RECURSOS INFORMATICOS Y EL USO DE EQUIPOS COMPUTACIONALES EN EDUCACION EN CHILE	75
DESARROLLO DE RECURSOS INFORMATICOS Y EL USO DE EQUIPOS COMPUTACIONALES EN EDUCACION EN EL SALVADOR	100
DESARROLLO DE RECURSOS INFORMATICOS Y EL USO DE EQUIPOS COMPUTACIONALES EN MEXICO	115

DESARROLLO DE RECURSOS INFORMATICOS Y EL  
USO DE EQUIPOS COMPUTACIONALES EN EDUCACION  
EN PARAGUAY

124

DESARROLLO DE RECURSOS INFORMATICOS Y EL USO  
DE EQUIPOS COMPUTACIONALES EN EDUCACION EN  
LA REPUBLICA DOMINICANA

129

SISTENSIS Y ANALISIS GENERAL

141

## I N T R O D U C C I O N

Los avances tecnológicos ocurridos en las tres últimas décadas obligan a replantear muchas de las actividades que se desarrollan en el mundo contemporáneo y entre otras las que corresponden a funciones educativas.

Los educadores están obligados a enfrentar los avances tecnológicos en a lo menos cuatro dimensiones. La primera es la dimensión cultural, cuyo desafío es adaptar criteriosamente a la generación actual y preparar a las futuras para que puedan asumir cambios rápidos y profundos, que afectan todas las organizaciones micro y macro sociales.

La segunda concierne a la formación de los recursos humanos para realizar los avances y controlar la tecnología.

La tercera es la readecuación en el desarrollo y gestión administrativos de los sistemas educativos globales, ya sea a nivel de países, localidades o de establecimientos.

La cuarta corresponde a las transformaciones que se están produciendo en el proceso de enseñanza-aprendizaje en sus múltiples factores e interacciones.

El presente documento está centrado en analizar las implicancias que ha tenido para la educación de América Latina una disciplina: la informática; y una herramienta: el computador. Ambas cosas se podría decir que en cierta medida constituyen síntesis del avance tecnológico de los últimos años.

La oportunidad para realizar este estudio resulta también evidente por cuanto la mayoría de los países de la región están tomando decisiones para incorporar masivamente en el sistema educativo, tanto recursos computacionales como elementos cognitivos sobre el tema.

El objetivo central de este documento es el de dar a conocer lo que está ocurriendo en la región y percibir las tendencias futuras respecto al desarrollo de los recursos informáticos y computacionales y sus aplicaciones e implicancias para sistemas educativos. Para el análisis se han considerado cuatro áreas de interés. La primera se refiere al desarrollo y creación de sistemas computacionales a nivel de los Ministerios o Secretarías de Educación. La segunda comprende la formación de recursos humanos en este campo y la incorporación de los computadores a nivel de establecimientos educacionales, en especial los aspectos académicos y docentes. La tercera parte está referida al desarrollo autónomo que cada país ha alcanzado en términos culturales y técnicos en el campo de la informática y la computación. La cuarta valora los antecedentes para establecer estrategias de intercambio y colaboración a nivel regional.

Para recoger los antecedentes sobre cada país se elaboró una encuesta que fue dirigida a los Ministerios o Secretarías de Educación de los países de América Latina y el Caribe solicitando que las enviaran a las dependencias ministeriales u otros organismos correspondientes.

A pesar de que el cuestionario fue cuidadosamente preparado, es muy difícil disponer de un instrumento único dado que se presentan diferencias en los países: la velocidad de



El cambio tecnológico es rápido, de modo que en pocos meses varían substancialmente los datos y, además, las dificultades para obtener información son considerables. En consecuencia, para recoger mayores antecedentes se solicitó a las personas que respondieron el cuestionario que si no disponían de datos exactos entregaran datos aproximados, estimaciones o incluso sólo opiniones versadas respecto a algunos de los ítems planteados. Por lo tanto que esto se tomó debidamente en cuenta al procesar la información.

Los ocho países que respondieron la encuesta son, en orden alfabético, los siguientes: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Paraguay y República Dominicana.

Además de la Encuesta se usaron otras fuentes referenciadas, incluyendo informes de encuentros y congresos nacionales e internacionales sobre el tema. Considerando además que UNESCO había encargado estudios más específicos en algunos países, fue posible agregar a los anteriores el caso de México, completando así una muestra total de nueve países de la región.

Aprovechando la forma más abierta de recoger la información en los cuestionarios y los antecedentes complementarios de otros documentos, se optó por una metodología de "casos". Al elegir el caso de cada país se trató de ser lo más fiel posible a la información entregada, evitando cualquier corrección o juicio de valor sobre los datos. En caso de haberse producido diferencias divergencias de información entre las distintas respuestas de un mismo país, se optó por considerar aquella información que proviniera de la fuente más directa o la que parecía mejor verificada.

La fecha de recopilación de la información varía levemente

país a otro para el período comprendido entre Diciembre de 1984 y febrero de 1985.

El estudio cubre un análisis particular referido a la situación de nueve países de la región y un examen general del alcance, desarrollo y características que se infieren de esa realidad en cuanto al desarrollo de la Informática en la Región.

DESARROLLO DE RECURSOS INFORMATICOS Y EL  
USO DE EQUIPOS COMPUTACIONALES EN EDUCA  
CION EN LA REPUBLICA ARGENTINA.

---

Argentina tiene una estructura política federada y desde el período histórico comprendido entre 1961 y 1978 toda la educación prebásica y básica fue traspasada del Ministerio a las provincias (Estados Federales). Además, las universidades son autónomas, de ahí que la información utilizada para el presente trabajo, recopilada a través del Ministerio de Educación y Justicia, es limitada. Esta incluye sólo los establecimientos de nivel medio y superior no universitario, que corresponde al ámbito de acción de dicho Ministerio.

1. Desarrollo y operación de Sistemas de Información Computarizados en el Ministerio de Educación y Justicia u otros organismos centrales del Sistema Educativo Argentino.

En la República Argentina ciertamente está ocurriendo un cambio fundamental, en los meses recientes, respecto a la incorporación del computador como recurso de apoyo a la gestión y a la docencia, así como a la formación de los estudiantes en el campo de la informática y la computación.

A nivel central se está usando actualmente el computador para sistemas de sueldos del personal académico y administrativo del Ministerio y, en forma un poco más precaria, para llevar

las estadísticas educacionales.

Existe además un plan de trabajo que se ha comenzado a implementar desde comienzos de 1985. Este plan se desarrolla en módulos trimestrales. Cada módulo está destinado a satisfacer necesidades informáticas del Ministerio, tales como: administración del personal docente, no docente y administrativo, contable y estadísticas. A un plazo mayor se estudiará y se implementará todo lo referente al aporte estatal, administración de bibliotecas y publicaciones, así como otras necesidades que vayan surgiendo de la práctica.

Para el año 1988 se espera el uso generalizado de sistemas de información coputarizados en contabilidad, registro maestro del personal administrativo y docente, programas de sueldos y un sistema nacional de estadística y censos educativos. Se espera que para esa época se usará frecuentemente el computador para llevar un archivo con datos personales de estudiantes, para la planificación de recursos humanos y materiales y se habrá avanzado a nivel nacional en la construcción de bancos de materiales docentes y tests. Con menos frecuencia se utilizarán equipos computacionales para adquisiciones e inventarios, para asistencialidad estudiantil, para la elaboración y administración de exámenes y pruebas nacionales, para la orientación vocacional, el control curricular y para hacer simulaciones y optimizar el sistema. Se espera incrementar el uso de equipos para la investigación educacional y para trabajar en el perfil académico del docente.

Como una forma de apoyar el desarrollo de la computación a nivel de Ministerio se está organizando una biblioteca y un

centro de documentación especializados en el campo de la informática.

El Ministerio de Educación y Justicia Argentino se estructura a través de algunos organismos centralizados como son las secretarías de Educación, Cultura, Ciencia y Técnica; y la Coordinación Educacional Científica y Cultural. Existen además organismos descentralizados como son las universidades nacionales, el CONET (Consejo Nacional de Educación Técnica), el COMI CET, el INCE y la Fundación Miguel Lillo. No existe en el Ministerio un centro de cómputos que opera en forma centralizada, sino que diversos organismos arriendan equipos en forma permanente o contratan servicios de particulares en función de más necesidades específicas; en especial para la gestión y control administrativos y para la planificación y optimización de los recursos.

Sin embargo, en términos del desarrollo más cualitativo, el esfuerzo del incremento computacional se ha centrado en la Subsecretaría de Informática y Desarrollo, dependiente de la Secretaría de Ciencia y Técnica del Ministerio. A lo anterior se suma la creación, en 1984, del Sector de Educación Informática dentro de la Subsecretaría de Conducción Educativa del Ministerio. Una de las primeras acciones conjuntas de ambos organismos ha sido la aplicación de una encuesta nacional para diagnosticar el estado de avance de la computación y la informática a nivel de todo el sistema educativo en sus diferentes niveles.

En la Argentina, como ya se ha dicho, se ha hecho un esfuerzo por descentralizar la educación. En concordancia con lo anterior se plantea una tendencia similar para los sistemas de

información de apoyo. Es así como para los subsistemas de gestión y control académico, de planificación y optimización y el de organización de los recursos, se propone una combinación de procesos centralizados y descentralizados para la recolección y elaboración de la información. Por ejemplo, se propone recabar y compilar los datos a nivel local, como asimismo realizar algunos procesos de mayor utilidad regional, manteniendo el procesamiento con datos agregados a nivel nacional. En cambio, únicamente para el subsistema de gestión y control administrativo se plantea la necesidad de mantener un sistema de información centralizado a nivel nacional.

Para estos efectos será necesario establecer normas estandarizadas para compatibilizar equipos, archivos, bases de datos, códigos y otros. Estas funciones, así como un apoyo para recabar la información, podrían ser asumidas por la Subsecretaría de Informática y Desarrollo y por la Secretaría de la Función Pública de la Presidencia de la Nación.

Para llevar adelante un desarrollo sostenido de la informática, el Ministerio de Educación y Justicia ha organizado cursos de capacitación sobre el enfoque sistémico para su personal administrativo, lo cual se espera que sirva para una incorporación de la tecnología adecuada. Además, ya se iniciaron las acciones necesarias para crear una red de información automatizada con, por lo menos, tres provincias. Por otra parte, se ha establecido un equipo interdisciplinario de trabajo para la organización e implantación de un Sistema de Información de Recursos Humanos de los agentes docentes y administrativos del Ministerio.

Actualmente, trabajan en forma permanente en el Ministe-

... funciones son las de

diseñar los subsistemas de información. Dichos profesionales están apoyados por un equipo de tres programadores, ocho codificadores, tres operadores y cuatro digitadores. Se cuenta además con el apoyo ocasional de ingenieros de mantención.

## 2. Docencia y Formación de Recursos Humanos en Informática y Computación.

No se dispone de datos acerca de la formación de recursos humanos en el campo de la Informática y la Computación en Argentina. Sin embargo, a nivel del Ministerio de Educación y Justicia se está estudiando la creación de carreras cortas a mediano y largo plazo, a nivel de la Educación Superior, a través de la organización de módulos de aprendizaje.

Otro aspecto relevante que debe señalarse es la creación, por ley de la República, de la Comisión Nacional de Informática. Dicha Comisión ha elaborado un documento completo que señala las pautas generales sobre las políticas educativas a seguir respecto a la enseñanza de la informática y la computación, para los niveles pre-básico, básico, medio y superior.

En los programas oficiales de la educación básica se han incorporado en forma regular diversos contenidos sobre el tema. En especial, aquellos referidos a los conceptos básicos de informática y lo que se ha llamado "alfabetización computacional", su importancia en el mundo actual, la descripción general de los equipos, cómo operar y utilizar los computadores. También se han incorporado las bases de la programación y la aplicación de computadores a la solución de problemas.

En la misma línea de lo anterior, con el apoyo de UNESCO y otras instituciones se organizó un seminario transdisciplinario denominado "Del Jardín de Infantes a los Sistemas de Información". Otros dos seminarios sobre el tema se realizaron en Neuquén y Córdoba.

Además, desde 1981 se ha venido desarrollando, en el ámbito oficial, una experiencia de la enseñanza de la informática a través de un convenio entre la Secretaría de Planeamiento (que en ese entonces dependía de la Presidencia de la Nación) y el IBI. Esta experiencia consistía en enseñar lenguaje BASIC a los alumnos de tercer año en los establecimientos de la Enseñanza Técnico Profesional y que posteriormente se extendió a 4° y 5° año. Para estos efectos se capacitó a los docentes que tenían a su cargo cursos de Matemáticas y Física en dichos establecimientos. En la actualidad se está realizando una evaluación de la experiencia ya que se ha incorporado entre las actividades que desarrolla el Sector Educación-Informática. Los resultados que arroje la evaluación servirán de pautas para fijar nuevos objetivos y nuevas visiones a esta experiencia.

En el Ministerio no se dispone de antecedentes precisos sobre experiencias en que se utilice el computador con fines educativos, dentro de la educación formal. Sin embargo, se sabe que a veces se usan para apoyar a la docencia en establecimientos privados de nivel básico y medio. Con menos frecuencia se usan para los mismos fines en establecimientos públicos de nivel medio y superior. Mayores antecedentes se tendrá cuando se conozcan los resultados de la encuesta nacional que actualmen-



Por otra parte, se está concretando la organización de laboratorios que permitan la investigación de la Informática y de la Cibernética en relación con lo educativo en diversos ámbitos específicos tales como: el uso de la computación como recurso pedagógico-didáctico aplicado a las diferentes disciplinas de estudio; la incidencia de la tecnología computacional en el desarrollo de la inteligencia en su sentido integral, el impacto social, y psicológico; la aplicación para la enseñanza con niños especiales y con jóvenes y adultos impedidos o con problemas de aprendizaje. A la fecha ya han quedado constituidos grupos de trabajo que han preparado diversos proyectos pilotos de investigación sobre el tema. Estos proyectos serán puestos en marcha durante 1985.

Para satisfacer las necesidades de software se están creando, a nivel de Ministerio, equipos de trabajo que lo construyan, atendiendo a las necesidades del país y a la región Latinoamericana, con el fin de hacerlos más funcionales a la identidad nacional y regional.

La formación del personal docente en este campo se ha abordado desde diferentes perspectivas, aunque no parece existir una política global y generalizada al respecto. Por ejemplo, como ya se ha mencionado, se han formado docentes para dos establecimientos públicos de la educación técnico-profesional. A través de los seminarios y otras actividades se ha difundido la aplicación del enfoque sistémico en la docencia y la investigación y se ha propugnado la formación de docentes en el campo de la informática y la cibernética. Detrás de estas actividades subyace la intención de que los profesores adquieran métodos y actitudes adecuadas para incorporar nuevos medios y tecnologías en su función educativa, precaviendo su uso indis-

criminado en torno a un proceso de enseñanza-aprendizaje enciclopedista y memorizante. Por el contrario, se busca una metodología que desarrolle una visión totalizadora de la realidad, dentro de la cual la tecnología pasa a ser un medio.

A juicio de los técnicos y especialistas del Ministerio de Educación y Justicia, se ha podido comprobar diversas reacciones entre los maestros respecto a la incorporación de los sistemas computarizados en educación. Un grupo que aparece como más apático, ya que de alguna manera teme ser reemplazado por los nuevos equipos. Otros, en cambio, se muestran muy entusiasmados y ven en el computador la panacea que solucionará grandes deficiencias del sistema y aliviará su carga de trabajo.

### 3, Desarrollo de la Informática a Nivel Cultural

Como ya se ha mencionado, en la Argentina se están dando los primeros pasos para una concepción integral sobre recursos informáticos y el uso de equipos computacionales tanto en la educación misma como en relación a los métodos y técnicas que coadyuvan a un mejor desarrollo de los procesos educativos. En el hecho ya se ha planteado la necesidad de formular políticas nacionales, las que efectivamente se han traducido en documentos de trabajo y en recomendaciones oficiales.

Esta preocupación se ha traducido también en la creación de diversos organismos intermedios entre los cuales se pueden señalar: la Comisión Nacional de Informática, el Sector Educación Informática perteneciente a la Subsecretaría de Conductión Educativa del Ministerio de Educación y Justicia y la Subsecretaría de Informática dependiente de la Secretaría de Cie:

han constituido diversos grupos de trabajo interdisciplinarios e interinstitucionales abocados al desarrollo de la informática en términos culturales,

#### 4. Interés por la Colaboración Regional en Recursos Computacionales para la Educación.

Entre los especialistas Argentinos en este campo existe la preocupación por fomentar el intercambio a nivel regional. A su juicio, este intercambio debería realizarse en primer lugar en términos de recursos humanos, para seguir con los recursos materiales y tecnológicos.

Se constata además que se dan altos costos para la elaboración de programas computacionales para la educación. Para paliar esta situación se propone crear las condiciones y los mecanismos para obtener, como primera prioridad, apoyo financiero para viáticos, becas, investigaciones conjuntas, participación en congresos y otras actividades de intercambio.

Se propone, en segundo lugar, la creación de una red de información sólida y veloz.

En tercer término, se propone favorecer el intercambio de experiencias en cuanto a la formación de docentes, para que desarrollen y apliquen los programas creados.

En cuarto lugar, el trabajo mancomunado en la confección de software intercambiable.

En quinto lugar, se propone realizar evaluaciones conjunu

tas del material.

Dentro de estos aspectos ya se ha avanzado estableciendo comunicación epistolar con España y con distintos países Latinoamericanos, con el fin de ir conformando una red de información, necesaria para potenciar los proyectos de investigación y el enriquecimiento mutuo de las experiencias en marcha.

Para incrementar este intercambio regional el Ministerio de Educación y Justicia de Argentina estaría en condiciones de aportar información sobre las experiencias de capacitación docente que se han realizado y dar cuenta de las evaluaciones que se han hecho sobre las experiencias en los diferentes niveles y modalidades educativas, y, compartir documentos de trabajo sobre investigaciones y proyectos pilotos.

Por otra parte, el Ministerio está interesado en recibir apoyo a través de la visita de expertos que permitan enriquecer la experiencia local, confeccionar mejores materiales didácticos, complementar y actualizar la bibliografía disponible.

DESARROLLO DE RECURSOS INFORMATICOS Y EL USO DE EQUIPOS COMPUTACIONALES EN EDUCACION EN BRASIL.

Brasil tiene una estructura política de estados federados con bastante autonomía unos de otros. Sin embargo, a nivel central parece ser uno de los países de la región que ha logrado un mayor avance coordinado e integrado en el campo de la computación, tanto a nivel de sistema, como en los aspectos docentes.

1. Desarrollo y Operación de Sistemas de Información Computarizados en el Ministerio de Educación y Cultura u otros Organismos Centrales del Sistema Educativo Brasileño.

Como ya se ha anticipado en el Ministerio de Educación y Cultura se utilizan actualmente sistemas computarizados en prácticamente todas las instancias de manejo de información. En concreto a nivel de subsistema de Gestión y Control Administrativo, se usan siempre para las labores de contabilidad y presupuestos, adquisiciones y control de inventarios para sueldos y contratos, para llevar archivos con datos del personal administrativo y docente, y también para todo lo referente a la administración de la asistencialidad y el bienestar estudiantil.

La utilización de sistemas computarizados es algo menor en relación con el subsistema de Gestión y Control Académico.

de carácter nacional y frecuentemente para llevar archivos con antecedentes personales de los estudiantes. En algunas ocasiones se suelen utilizar como elementos de apoyo a la orientación vocacional y para el control curricular incluyendo diseños de instrucción, redes de objetivos avances en los contenidos y actividades. Se espera que para 1988 la utilización a nivel de este subsistema aumente. Se espera utilizar siempre recursos computacionales para llevar archivos de estudiantes, y más frecuentemente para la orientación vocacional y el control curricular.

Los recursos computacionales se utilizan también en el Ministerio para la planificación y optimización del sistema. Se usan permanentemente para la planificación de recursos humanos, para llevar las estadísticas educativas y para la investigación en general. En forma más ocasional, se usan en la planificación de recursos materiales, equipamiento e infraestructura, y para el análisis de rendimiento, simulación y optimización del sistema educativo en su globalidad. Se espera que en ambos aspectos la utilización de computadores será más frecuente en los próximos tres años.

Los recursos computacionales se usan frecuentemente en los centros de documentación y bibliotecas dependientes del Ministerio y será aún más generalizada en los próximos años. En cambio, es menos frecuente el uso de computadores para almacenar bancos de tests y materiales docentes. Esta situación tenderá a permanecer estable para los próximos años.

El Ministerio de Educación y Cultura del Brasil cuenta con una Oficina Central de Informática que está asociada con la de Estadística Educacional, y depende de la Secretaría Gene

ral, como puede verse en la página siguiente.

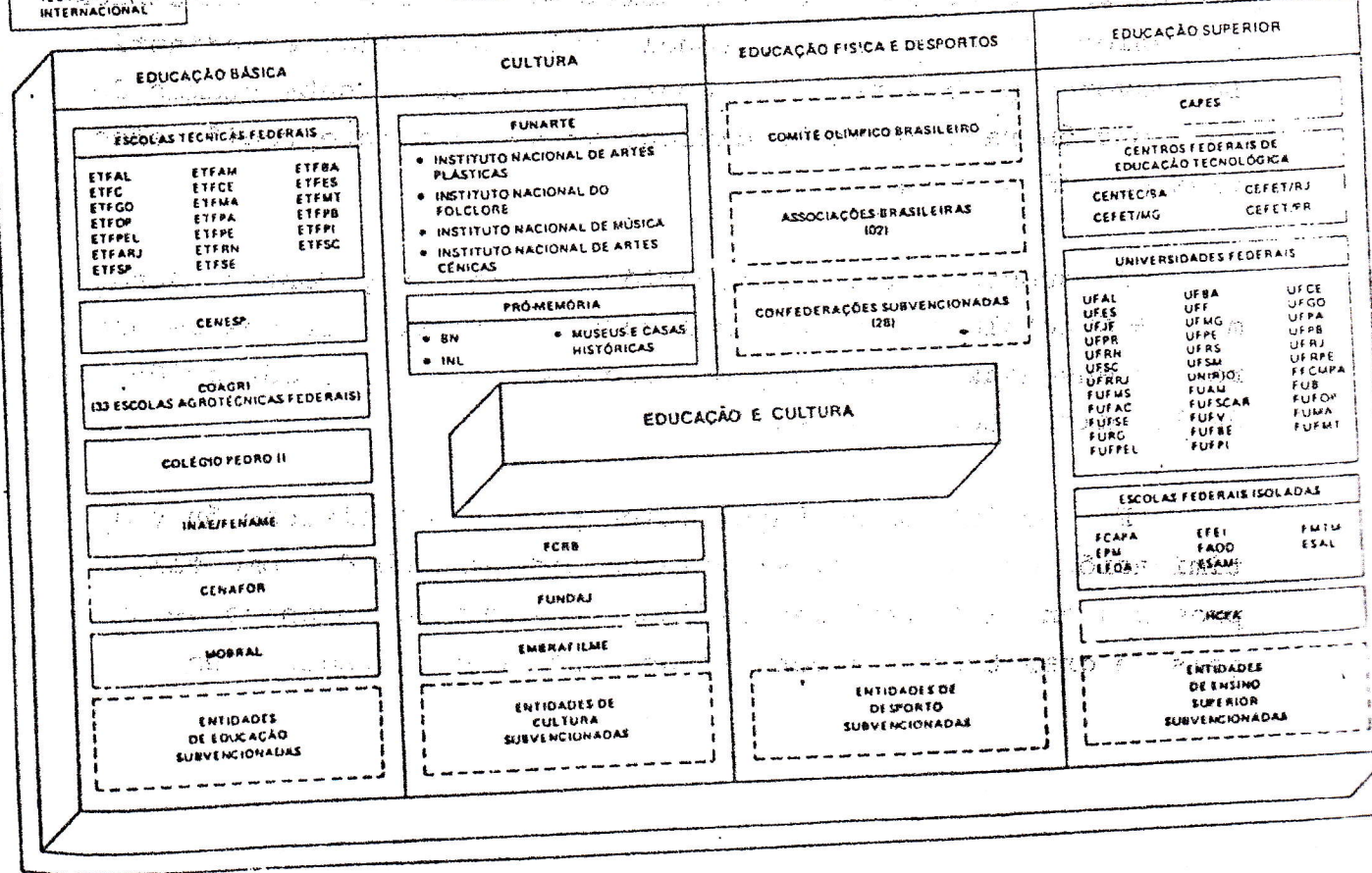
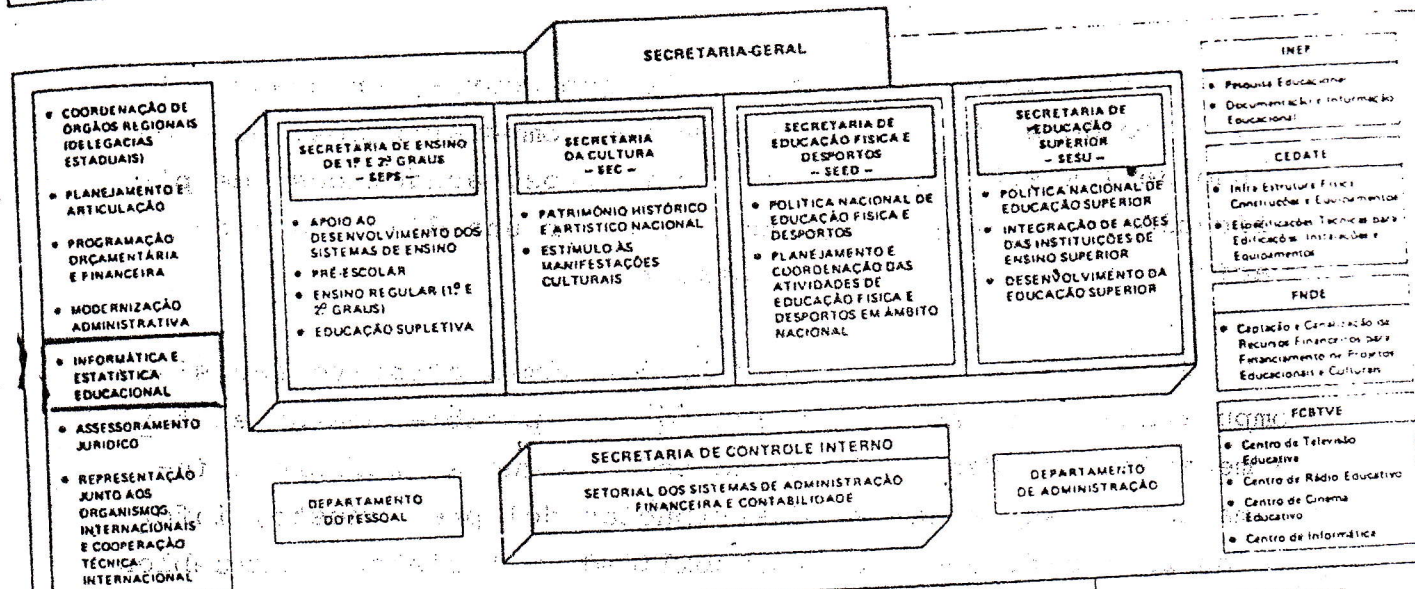
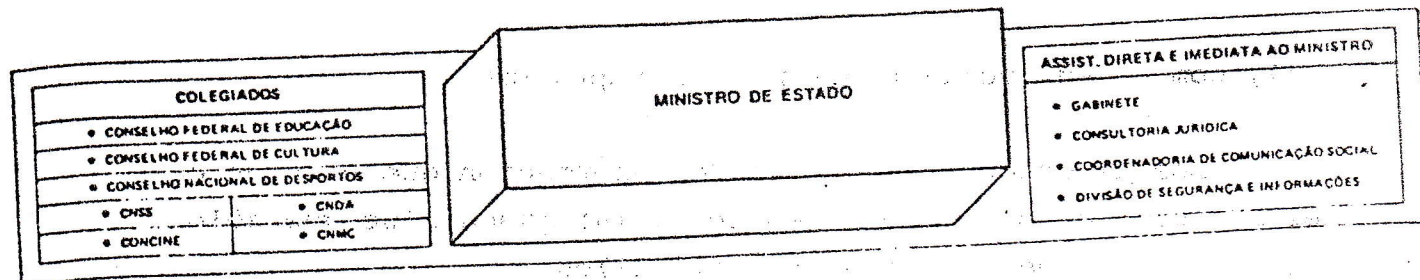
Los diversos subsistemas de información que existen en el Ministerio no funcionan en forma integrada sino que sólo se dan relaciones informales entre ellos.

Analizando con más detalle lo que ocurre, en cuanto al desarrollo de sistemas de información computarizados, para cada uno de los subsistemas administrativos, académicos, de planificación y de apoyo se pueden observar una diversidad de situaciones que vale la pena destacar.

En el Subsistema de Información Administrativo han sido computarizadas todas las rutinas que es posible operar en forma mecanizada. Específicamente todo lo que se refiere a información presupuestaria, distribución del presupuesto, información físico-financiera, contabilidad, materiales e inmuebles, convenios, control de personal, asistencialidad estudiantil. Los mayores problemas en la operación de estos subsistemas de información radican en la dificultad por una integración efectiva de todos ellos.

El subsistema de información de Gestión y Control Académico está totalmente descentralizado en Brasil a través de una red de enseñanza federal y por las secretarías de educación de los distintos estados.

El Subsistema de Información para la Planificación y Optimización del Sistema, si bien ha sido concebido como tal, presenta en el Brasil las dificultades que son propias de un país de gran tamaño y con grandes diferencias regionales.





En cuanto a los sistemas de información inherentes a la organización de recursos de apoyo para la educación se presentan dos situaciones diferentes. En primer lugar, están los bancos de materiales y pruebas, en que se ha dejado la responsabilidad de crearlos y mantenerlos a criterio de cada establecimiento educacional, con una modalidad absolutamente descentralizada. Una situación diferente se presenta en las Bibliotecas y Centros de Documentación que están vinculados al área de educación. Estas han organizado a través del Ministerio de Educación y Cultura un sistema de Información Bibliográfica (SIBE). También existe un sistema más amplio supervisado por un comité de bibliotecas dependiente de la Secretaría General de dicho Ministerio. Recientemente, aprovechando las ventajas comparativas de la computación se está formando un banco de tesis y otro sobre recursos y servicios en informática.

Para implementar los diversos sistemas de información que se han mencionado, el Ministerio utiliza únicamente sus propios equipos computacionales.

Brasil es uno de los países de la región Latinoamericana que ha descentralizado su administración educacional. Al Gobierno Central le corresponde la responsabilidad de la Educación Superior. La educación Secundaria está en manos de los Estados y la Básica en las Municipalidades. El Gobierno Central apoya a los estados y municipios con recursos financieros para que cumplan con sus funciones básicas. También los estados apoyan a los municipios manteniendo algunos establecimientos de nivel básico y al Gobierno Central manteniendo estos establecimientos de nivel superior.

Comparando la administración general del sistema educativo con la estructura del sistema de información de apoyo se

puede decir que el primero tiende a ser más descentralizado.

En concordancia con lo anterior el Ministerio de Educación y Cultura está tendiendo a descentralizar la recolección y el procesamiento de los datos estadísticos asignándole mayor responsabilidad a los estados. Estos últimos enviarían al nivel central sólo datos agregados. Con este propósito el Ministerio está llevando a cabo un proyecto de desarrollo informático con las secretarías de los estados mediante el cual se está descentralizando gradualmente la recolección y procesamiento a nivel elemental.

Actualmente se podría decir que todo el sistema de información que corresponde a la Gestión y Control Académico está descentralizado en el país, lo cual se mantendrá a futuro. En cambio, en lo que respecta a la Gestión y Control Administrativo y a la Planificación, es mixto; es decir, en parte centralizado y en parte descentralizado. En un futuro próximo se espera optimizar esta combinación a través de teleprocesos lo cual permitirá operar simultáneamente con información a nivel local y a nivel central.

Como una forma de ir preparando el camino para un sistema combinado de procesamiento se han creado varias instancias que establecen normas y fijan criterios de compatibilidad y transferencia de la información. En este sentido las estadísticas educacionales son organizadas y estructuradas de acuerdo con lo que dictamine el Instituto Brasileiro General de Estadísticas IBGE que es el órgano oficial del país, encargado de las estadísticas a nivel nacional.

Con relación a los patrones de utilización y de estructu

ras comunes , existe un sector del Ministerio que supervisa la administración y el manejo de los bancos de datos a nivel nacional.

En cuanto a la compatibilización de equipos y programas computacionales, se ha creado un "Sector de Planeamiento de la Informática" que dispone de un sistema de informaciones que permite supervisar los recursos disponibles en el Ministerio.

Se ha establecido además una Política Nacional de Informática del Brasil que ha impulsado el procesamiento distribuido de la información, lo cual es concordante con el creciente aumento de microcomputadores utilizados en forma autónoma o como terminales inteligentes. Es así como en la actualidad, alrededor de un 60% de los equipos usados en las instituciones vinculadas o dependientes del Ministerio son microcomputadores. Simultáneamente se ha comenzado a implementar una red nacional de conmutación que permitiría conectar cualquier equipo a nivel nacional. (Rede Nacional de Comutação de Pacotes).

Esta nueva estructura para el procesamiento y transmisión de la información provocará cambios importantes con respecto a la situación actual, permitiendo el acceso a los bancos de datos del país y del extranjero. Además, permitirá mejorar muchísimo la calidad de las informaciones disponibles y por consiguientes de las investigaciones que se realicen en las instituciones educacionales.

Actualmente ya se realizan algunos procesos en forma descentralizada, utilizándose para estos efectos microcomputadores o terminales inteligentes acoplados a un sistema mayor.

Diversos "programas envasados" o paquetes computacionales se están utilizando en el Ministerio. Entre ellos los más frecuentes son el S.A.S. para estadística y el ADABAS para bancos de datos. Se ha visto que la utilización de estos programas envasados permite trabajar sin problemas operacionales y tienen una mantención y una actualización garantidas. A juicio de los expertos confeccionar un sistema de características similares sería difícil y demoroso.

El desarrollo del sistema de información computarizado en el Ministerio de Educación se ha visto afectado por una serie de necesidades y problemas que se señalan a continuación.

Problemas para la adquisición de los equipos debido a la carencia de recursos y la demora en el proceso de compra de los equipos. Una solución posible consistiría en fomentar la adquisición centralizada de equipos.

También se ha podido detectar la carencia de un servicio de mantención rápido y eficiente, lo cual podría solucionarse constituyendo grupos de usuarios por tipo de equipamiento.

Otro problema que ha surgido es la incompatibilidad de los equipos. Esta situación se ha tratado de resolver a través de diversas comisiones especiales a nivel nacional, instituidas por la Secretaría Especial de Informática (SEI) que es el organismo asesor y coordinador de la Política Nacional de Informática.

También ha sido una dificultad la distribución del tiempo de uso de los equipos. La distribución es responsabilidad

de la organización o institución que administra el equipo. Para ello se ha tratado de evitar la entrega de equipos a aquellas instituciones que, de acuerdo al Plan Directivo de Informática (presentado anualmente al SEI), demuestran tener ociosa una parte importante del tiempo de utilización disponible.

Dentro del Ministerio ha existido una preocupación permanente por la entrega oportuna de la información, lo cual se ha logrado en parte mediante la descentralización de los organismos encargados de administrar la información y las bases de datos.

La falta de recursos financieros ha prorrogado el cumplimiento cabal del Plan de Desarrollo de la Informática. Para ello se han establecido criterios de prioridad y se han postpuesto en espera de mayores recursos, algunos programas que se encuentran ya estructurados.

En relación con la preparación de recursos humanos idóneos, se ha podido constatar una rotativa permanente del personal especializado del Ministerio, a lo cual se suma la dificultad para adecuar las instituciones formadoras de personal, en cuanto a equipamiento y contenidos programáticos, para que se ajusten al rápido y permanente cambio tecnológico en este campo.

La carencia de personal preparado en el área de la informática y las altas remuneraciones relativas que se dan en el campo laboral para los especialistas de este rubro, afecta también a los trabajadores del Ministerio, creando dificultades internas. Con este propósito se ha tratado de dar prioridad a la promoción y capacitación en esta área de los propios

funcionarios del Ministerio, con lo cual se puede aumentar la atención interna.

El uso de microcomputadores y de terminales con acceso directo al equipo central ha facilitado la utilización más intensiva de los recursos, evitando la exclusividad del acceso a ciertos funcionarios. Por otra parte, los datos son en general de público acceso, de modo que no existen muchas restricciones en este aspecto. En ciertos casos que necesitan mayor privacidad, se utilizan dígitos o señales de control de identificación de los usuarios que los requieren.

En la actualidad el Ministerio de Educación y Cultura cuenta con una planta de aproximadamente 500 funcionarios que trabajan en los diversos sistemas de información. Entre ellos 70 analistas dedicados al diseño de sistemas, 4 ingenieros para la elaboración de programas computacionales, 100 programadores, 22 operadores, 120 digitadores, cinco ingenieros de mantenimiento y otras 179 personas. Se espera que esta planta aumentará en un 20% en los próximos tres años.

El cuadro 1.1. que se muestra a continuación permite formarse una idea del equipamiento con que cuenta el Ministerio.

CUADRO 1.1. Disponibilidad de Recursos Computacionales del Ministerio de Educación y Cultura.

Dependencia u organismo que lo administra	Nº Unidades	Marca	Modelo	Sistema operativo	Memoria interna en kilo bytes	Tipo de Memoria Externa			Nº de terminales	Conexión a Teleproceso
						Diskette	Disco duro	Cinta		
SPD	1	IBM	4341	05	8MB		x	x	150	SIM
SPD	4	SISCO	ME-8000	MUMPS	256K		x	x	200	SIM
SPD	2	COBRA	400	MUMPS	128K		x	x	11	SIM

Como se observa, se dispone de 157 computadores, que en su gran parte corresponde a microcomputadores, con unidades de diskettes, los cuales se conectan al equipo central mediante teleproceso, permitiendo una operación versátil y descentralizada.

## 2. Docencia y Formación de Recursos Humanos en Informática y Computación.

De acuerdo a los datos proporcionados por el Ministerio de Educación y Cultura, existen en Brasil a lo menos ochenta y seis instituciones que preparan especialistas en Computación e Informática a distintos niveles. Como se puede observar en el cuadro 2.1., al año egresan 50 especialistas a nivel de

CUADRO 2.1. Formación de Recursos Humanos

Nivel	Nº Establecimientos que lo otorgan	NUMERO APROXIMADO DE EGRESADOS POR AÑO						
		Postgrado (Doctorado/Maestrías)	Ingeniero de Sist y Analistas de Sistemas	Ing. en Sist. Digitales (computación)	Programadores	Técnicas en Mantención	Operadores	Otros
Universidades	23	30	540	430	-	-	-	-
Otros establec. post secundarios	9	20	360	170	-	-	-	-
Educación Media Técn.	53*	-	-	-	-	-	-	-
Centros de Capacitación (Formación Profesional).	1	-	30	-	-	-	-	-

\* Técnicos en procesamiento de datos.

post grado (doctorado y maestrías); 930 Ingenieros de sistemas y otros 600 Ingenieros en Sistema Digitales, además de 1.500 técnicos egresados de la educación media técnica. La cifra to-

tal. de aproximadamente tres mil personas parece ser pequeña, en relación con los requerimientos que puede tener el mercado ocupacional de la magnitud del brasilero. Sin embargo no existen por el momento datos precisos para establecer la oferta y demanda de profesionales.

Se ha podido detectar un desfasaje entre la formación entregada a profesionales y técnicos y las exigencias del mercado de trabajo, debido al rápido desarrollo tecnológico e industrial en esta área. Para paliar esta deficiencia, frecuentemente las empresas promueven la capacitación interna para complementar la formación profesional.

A nivel de la educación general básica y media se han incorporado en los programas contenidos referidos a Informática y Computación (conceptos básicos, lenguajes, operación), pero éste no es generalizado para todo el país sino que sólo se da en algunas escuelas técnicas de nivel medio en el área de procesamiento de datos y en algunos establecimientos privados de educación básica y media en las ciudades grandes.

Junto a lo anterior, a nivel de educación media existen varias escuelas particulares que tienen cursos de corta duración que forman programadores y operadores, para lo cual exigen como requisito educación básica o media completa.

Paralelamente la industria cumple un papel importante para la formación de técnicos e ingenieros electrónicos, especialistas en la mantención de equipos.

En general, no se dispone de información completa sobre el desarrollo de la informática y la computación en la educa-



ción básica y media. El CENIFOR que es un organismos del FUMTEVE, ligado al Ministerio de Educación y Cultura está terminando un estudio diagnóstico sobre el tema, con una amplia cobertura nacional, e incluyendo un catastro de programas educacionales y de equipos que están utilizando los establecimientos para este fin. Se está también identificando aquellas instituciones que potencialmente están en condiciones de producir programas computacionales de carácter educativo y de las entidades y asociaciones científicas que podrían apoyar los.

En forma paralela se está desarrollando un proyecto denominado EDUCOM, sobre Educación Informática que está siendo coordinado y supervisado por el Centro de Informática Educativa de FUMTEVE y que está a cargo de cinco universidades públicas (Universidad Federal de Río de Janeiro, de Minas Gerais, de Pernambuco, de Río Grande do Sul y de la Universidad Estatal de Campinas) todos las cuales están realizando investigaciones sobre el uso de microcomputadores en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación básica y media, con recursos provenientes del Ministerio y otros organismos de apoyo.

Entre las experiencias en curso dentro del proyecto EDUCOM se destaca la búsqueda de nuevos recursos para la alfabetización: Los micro-mundos del LOGO, como instrumentos para pensar una propia lengua, que está desarrollada en NOVO Hamburgo por la Universidad Federal de Río Grande do Sul. Otra experiencia importante corresponde a la implementación y desarrollo de un núcleo de investigación sobre informática educativa adecuada a la realidad socio-cultural del Amazonas, que está siendo ejecutada por la Universidad Federal de Pará.

Como resultado del proyecto EDUCOM, algunos establecimientos técnicos de educación media, en especial aquellos que forman técnicos en procesamiento de datos, están desarrollando iniciativas en este campo. También algunos establecimientos privados ubicados en las grandes ciudades (Río de Janeiro, San Pablo, Belo Horizonte, Puerto Alegre y Brasilia) están incorporando el computador como una herramienta de apoyo al profesor, donde ya existe una cierta cantidad de programas aplicados a la enseñanza de la matemática.

Se podría decir en términos muy generales que en la educación básica se enseña a los niños los usos del computador y se entregan nociones sobre los lenguajes BASIC o LOGO. En cambio, en la educación media se introducen cursos más completos sobre BASIC y sobre otros lenguajes.

Sin embargo, la experiencia brasileña, es aún muy reciente y no existen datos suficientes como para evaluar los cambios y el impacto que ha tenido la introducción de esta nueva tecnología en la educación del país.

No se conoce tampoco, en forma concisa, la disponibilidad de personal docente para el desarrollo de la computación en educación. Los resultados del diagnóstico que se ha mencionado anteriormente, aportará los datos necesarios para tener elementos de juicio al respecto. Por el momento, la Facultad de Educación de la Universidad Federal de Río de Janeiro está montando un curso de especialización que tiene por objetivo formar profesores para la educación básica y media en el campo de la informática, a través de experiencias, conocimientos y estudios específicos, para comprender y aplicar tecnologías informáticas al proceso de enseñanza-aprendizaje y, en especial, para

incentivar y reflexionar sobre esta problemática.

El desarrollo de la informática en las escuelas, en especial en los establecimientos técnico-profesionales ha sido un tema de preocupación creciente, que se topa no sólo con el problema de contar con los recursos humanos necesarios sino además con los laboratorios y equipamiento didáctico adecuados.

Resumiendo en términos generales, el uso de computadores en la educación brasilera se podría decir que se utiliza frecuentemente en la educación superior para la administración y a veces para la docencia; en la formación y capacitación de adultos se usan algunas veces, tanto para la administración como para la docencia. Pocas veces se usan en establecimientos públicos y privados de nivel básico y medio, ya sea en la administración o en la docencia. A nivel pre-básico, al menos en los establecimientos públicos, no hay antecedentes de su uso.

Las pocas escuelas de nivel básico y medio que usan computadores para fines docentes, lo hacen en general debido a iniciativas aisladas y personales, a través de juegos, simulación de experimentos y programas de instrucción de materias.

La impresión de los especialistas brasileros es que los profesores no dan inicialmente una buena acogida al computador. Su criticidad obedece a que no conocen los posibles usos que pueden darse a los equipos en la sala de clases, y se imaginan un aparato que aumentará su carga de trabajo, que es por cierto grande y generalmente mal remunerada. Existe en el ambiente una mitificación exagerada al respecto y la verdad es que la mayoría de los educadores tiene gran desconocimiento sobre este tema.

Sin embargo se ha comprobado que los maestros que tienen acceso a la oportunidad de trabajar con computador verifican con alivio y agrado que el computador puede ayudar mucho, tanto a ellos como a los estudiantes, en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

A nivel nacional, existe una polémica respecto al uso del computador en educación. Por una parte se deja en claro que el computador y los recursos informáticos no pueden ser vistos como la panacea para que soluciones todos los problemas educativos del Brasil, ni que los recursos computacionales vendrán a sustituir la labor que desempeña el maestro. Por el contrario, esta nueva tecnología debe ser vista como una herramienta valiosa de apoyo, que puede permitir un incremento en el acceso de la educación. Como tal, exige una planificación criteriosa para usarla.

Por otra parte se constata que irreversiblemente la sociedad brasileña se está informatizando en una forma que podría considerarse acelerada. De ahí que sea necesario educar a las generaciones futuras teniendo presente esta situación, lo cual implica familiarizarse con la informática para incorporarla a las condiciones que se darán en la nueva cultura brasileña.

### 3. Desarrollo de la Informática a nivel Cultural y la autonomía del Brasil en el desarrollo de recursos computacionales.

En el Brasil ha existido una preocupación por formular políticas nacionales relativas al desarrollo de la informática y los recursos computacionales en el país.

Estas políticas se han traducido en documentos de trabajo, en recomendaciones oficiales y también en normas y leyes. En todo este proceso de información de políticas el Ministerio de Educación y Cultura, a través de sus diversos organismos, ha tenido una participación destacada.

El organismo nacional encargado del desarrollo de la informática y de los recursos computacionales es la Secretaría Especial de Informática (SEI/PR) cuyas funciones son las de asesorar en la formulación de una política nacional de informática y coordinar su ejecución, en cuanto a organismo superior de orientación, planeamiento, supervisión y fiscalización. Para ello debe tener en consideración el desarrollo científico y tecnológico nacional, en función de los programas prioritarios de crecimiento económico y social y del fortalecimiento político del país. Por su parte, al Ministro de Educación y Cultura le compete la formación de los recursos humanos capacitados para promover, divulgar y dinamizar los principios de la Política Nacional de Informática y los efectos que de ellos deriven para el Brasil.

Uno de los aspectos que ha sido relevante dentro de la Política Nacional de Informática, es el criterio de sustitución de importaciones, en algunos casos, como una preocupación de carácter más estratégico que económico. Es así como se ha comenzado a fabricar localmente todos aquellos productos que sean atractivos por la escala de mercado, o bien que se consideren estratégicos desde el punto de vista de la dependencia externa. En consecuencia, la industria del sector informático ha crecido notablemente. Hasta 1976 el consumo interno era abas

tecido totalmente por productos importados a través de empresas multinacionales. En la actualidad se cuenta con más de 130 empresas que fabrican equipos para diversos segmentos del mercado, cubriendo más del 40% de las necesidades y empleando a 15.000 personas.

En Brasil se fabrican actualmente microcomputadores, monitores, equipos para sistemas de automatización bancario, etc.

Un factor limitante del desarrollo de "tecnología de punta" en Brasil es la falta de recursos financieros. Por esta razón, se han concentrado los esfuerzos de la industria nacional en la construcción de computadores pequeños, que son simples, obedecen a un mercado más dinámico y requieren de un menor volumen de inversión.

Brasil ha optado por concentrar recursos en aquellas tecnologías que impliquen soluciones innovadoras, competitivas y que no necesitan de antecedentes "históricos". También y de acuerdo a la Política Nacional de Informática, se estimula y se busca la tecnología extranjera, siempre y cuando la ingeniería nacional no esté en condiciones de asumir los requerimientos de la tecnología en cuestión. Sin embargo, debido a la limitación económica no es posible invertir recursos en la investigación y el desarrollo tecnológico como en los países más avanzados. De ahí que durante bastante tiempo Brasil continuará importando tecnología, pero con criterios adecuados.

En general se ha dejado a las compañías multinacionales

y a las empresas con capital extranjero el segmento del mercado que corresponde a los computadores de gran tamaño que, por su complejidad tecnológica, está fuera del alcance de las empresas nacionales. Le compete también a la industria local el proveer de circuitos integrados y otros componentes electrónicos que son esenciales para el desarrollo de la informática.

De acuerdo a esta postura frente al desarrollo de los recursos técnicos para la informática, se está llevando a cabo un programa de investigación en el Instituto de Microelectrónica del Centro Tecnológico para la Informática (CTI) dependiente de la Secretaría Especial de Informática (SEI). El objetivo es lograr el desarrollo y difusión de circuitos con alto grado de integración, incluyendo el montaje, encapsulamiento y prueba, en función de las futuras necesidades de las empresas locales.

#### 4. Interés por la Colaboración Regional en Recursos Computacionales para la Educación.

A juicio de los especialistas brasileros es importante promover el intercambio y la cooperación entre los países de la región Latinoamericana y del Caribe en este campo. Para ello se tiene en consideración el estado inicial que existe en cuanto a la introducción de la Informática en la Educación, y en especial para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además por la relevancia que puede tener la Educación en el proceso de desarrollo tecnológico de los países, el tipo de intercambio está por cierto condicionado al nivel de avance de cada país y de los intereses específicos que se tengan.

Como una primera aproximación, se podría sugerir el apoyar el intercambio regional para la construcción y desarrollo de programas educativos, para lo cual se proponen las siguientes prioridades:

- Desarrollar un programa de capacitación de recursos humanos en el área de la Informática y Educación que tome en cuenta las modificaciones que esta nueva tecnología puede provocar en el contexto socio-educativo-cultural.
- Establecer un programa conjunto de producción de software educativo por materias que sean compatibles con la realidad del continente.
- Crear un proyecto que incluya estudios y experiencias orientadas a la integración y optimización de medios de información disponibles, para que puedan ser usadas en forma intensiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Realizar un intercambio tecnológico a través de estadías de formación profesional en las empresas del sector.

Para los efectos de este intercambio el Ministerio de Educación y Cultura podría contribuir con recursos humanos de profesores y técnicos de las instituciones que dependen de éste. Para este propósito se dispone de escasos recursos, de modo que el apoyo debería obtenerse a través de programas ya existentes en el área y de acuerdos internacionales vigentes actualmente, tales como SUBIN/SEPLAN/PR.



Para llevar a cabo estos proyectos Brasil debería obtener recursos financieros y de capital para la compra de equipos y de instrumentos específicos para los laboratorios de investigación en las instituciones vinculadas al Ministerio de Educación y Cultura.

Otra sugerencia de intercambio, que parece ser muy conveniente para el desarrollo de los países de la región serían las posibilidades de acceso a la información científica y tecnológica disponibles en los bancos de datos de las instituciones de los diferentes países.

## DESARROLLO DE RECURSOS INFORMATICOS Y EL USO DE EQUIPOS COMPUTACIONALES EN EDUCACION EN COLOMBIA

Colombia ha centrado sus esfuerzos de desarrollo del sistema educativo apoyando especialmente un incremento de la cobertura de la enseñanza básica en zonas rurales, diversificando de la educación media y utilizando nuevas técnicas para incrementar la oferta de servicios educativos a nivel terciario. Paralelamente está tratando de mejorar la calidad de la enseñanza a través del perfeccionamiento docente, el diseño curricular, la elaboración de materiales, un programa de documentación e información educativa y con un replanteamiento de la educación no-formal.

Dentro de esta situación más amplia se inserta la incorporación de recursos computacionales en la educación colombiana.

### 1. Desarrollo y operación de sistemas de información computarizador en el Ministerio de Educación u otros organismos centrales del sistema educativo

En Colombia se están utilizando recursos computacionales a nivel central del sistema Educativo. Además, está comenzando a implementarse un proyecto con el Departamento Administrativo Nacional de Estadística-(DANE) para el diseño y montaje del Subsistema Administrativo Financiero, del cual forma parte el Sistema Integrado de Información Educativa (SIED) que corresponde a un subproyecto Nacional del Plan de Fomento para Areas Rurales y Centros Menores de Población. Además, existen otros

organismos centrales vinculados al Ministerio de Educación Nacional, como el Instituto Colombiano de Fomento a la Educación Superior (ICFES) y el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), que utilizan o utilizarán próximamente sistemas de información computarizados. Se desglosa a continuación lo que ocurre en los diferentes subsistemas respecto al uso de computadores.

A nivel de Ministerio, se usan recursos computacionales en el Subsistema de Gestión y Control Administrativo. Se utilizan siempre para contabilidad y presupuesto y para las nóminas de sueldo. Se espera a futuro incorporar un sistema de inventarios devolutivos y un archivo de "hojas de servicio" del personal administrativo y docente.

En cuanto al Subsistema de Gestión y Control Académico se usan siempre para archivos con los datos de estudiantes, pero se cubre el 80% de los estudiantes universitarios y sólo un 2% de los establecimientos de nivel básico o medio. Se usan además para la aplicación de exámenes y pruebas nacionales. Esta situación tenderá a permanecer similar para los próximos tres años, salvo para el control curricular (diseños de instrucción, redes de objetivos, etc.) en que se espera también usarlo frecuentemente en 1988.

En el subsistema de Planificación y Optimización del Sistema educativo global se usan siempre recursos computacionales para las estadísticas y frecuentemente en investigación. A veces se usan para hacer simulaciones y optimizar el sistema, al igual que para la planificación de recursos humanos, lo cual se espera que aumentará en los próximos tres años.

En la actualidad se dispone también de bancos de text y materiales docentes computarizados, y se espera aumentar su uso en bibliotecas y centros de computación dentro del subsistema de Organización de Recursos de Apoyo.

Adicionalmente el Ministerio está en proceso de implementar un sistema de información para informes jurídicos y para la educación no formal.

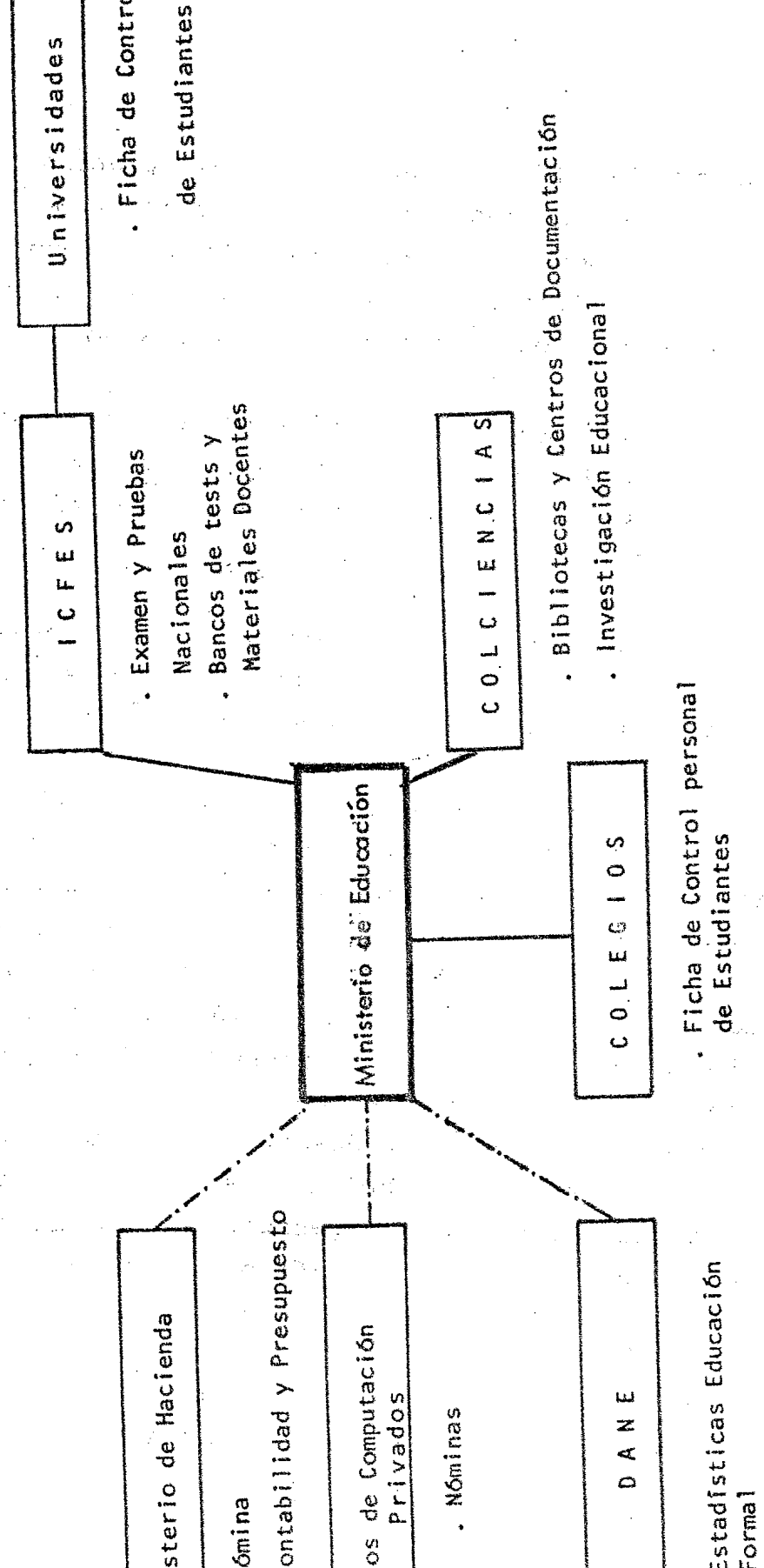
El ICFES, por su parte, usá recursos computacionales para contabilidad y presupuesto, sueldos, archivos de personal y para administrar exámenes y pruebas para el ingreso a la educación superior. Con menor frecuencia se usa para archivos de estudiantes, para orientación vocacional y para estadísticas internas, así como para archivos de material docente, y en documentación y biblioteca. Ocasionalmente lo utilizan para control inventarios, planificación de recursos humanos y materiales, para investigación y para hacer simulaciones y optimizar la educación superior del país. Se espera que dentro de la próximos tres años ocupará recursos computacionales para apoyar la asistencialidad y bienestar de los estudiantes del nivel terciario.

El SEMA no utiliza actualmente recursos computacionales pero está próximo a incorporarlos para el control curricular, la investigación y para implementar bancos de materiales docentes y pruebas.

El Ministerio, dentro de la Oficina Sectorial de Planificación Educativa, en la División de Estadísticas y Sistemas, ha proyectado la conformación de un Centro de Cómputo que preste servicio a diferentes dependencias del Ministerio.

Los sistemas de información de apoyo actualmente computarizados son los que se muestran en el esquema adjunto.

PROCESOS COMPUTARIZADOS DE USO ACTUAL  
DE LA INFORMACION EDUCATIVA



Ministerio de Hacienda

Ministerio de Computación Privados

Ministerio de Hacienda y Presupuesto

. Nóminas

DANE

Estadísticas Educación Formal

ICFES

- . Examen y Pruebas Nacionales
- . Bancos de tests y Materiales Docentes

Ministerio de Educación

COLECCIONES

- . Bibliotecas y Centros de Documentación
- . Investigación Educativa

COLEGIOS

- . Ficha de Control personal de Estudiantes

Universidades

- . Ficha de Control de Estudiantes

Son procesos independientes manejados por Entidades del Sector Educativo, de otros Sectores y Privados.

Diversas son las dificultades que la experiencia ha mostrado en la operación de las actuales rutinas o procesos de información computarizados en el Ministerio. Estos se refieren especialmente a las nóminas de sueldos y a las estadísticas educativas. Para cada caso, los problemas presentados son:

- Nóminas: Esta aplicación está manejada por "services" de carácter privado que monopolizan el procesamiento, incrementan los costos periódicamente y dificultan el manejo de la información para estudios especiales.
- Estadísticas: Demoras en la recolección, inconsistencias en los datos, procesamiento lento, baja cobertura y, consecuentemente, problemas de oportunidad.

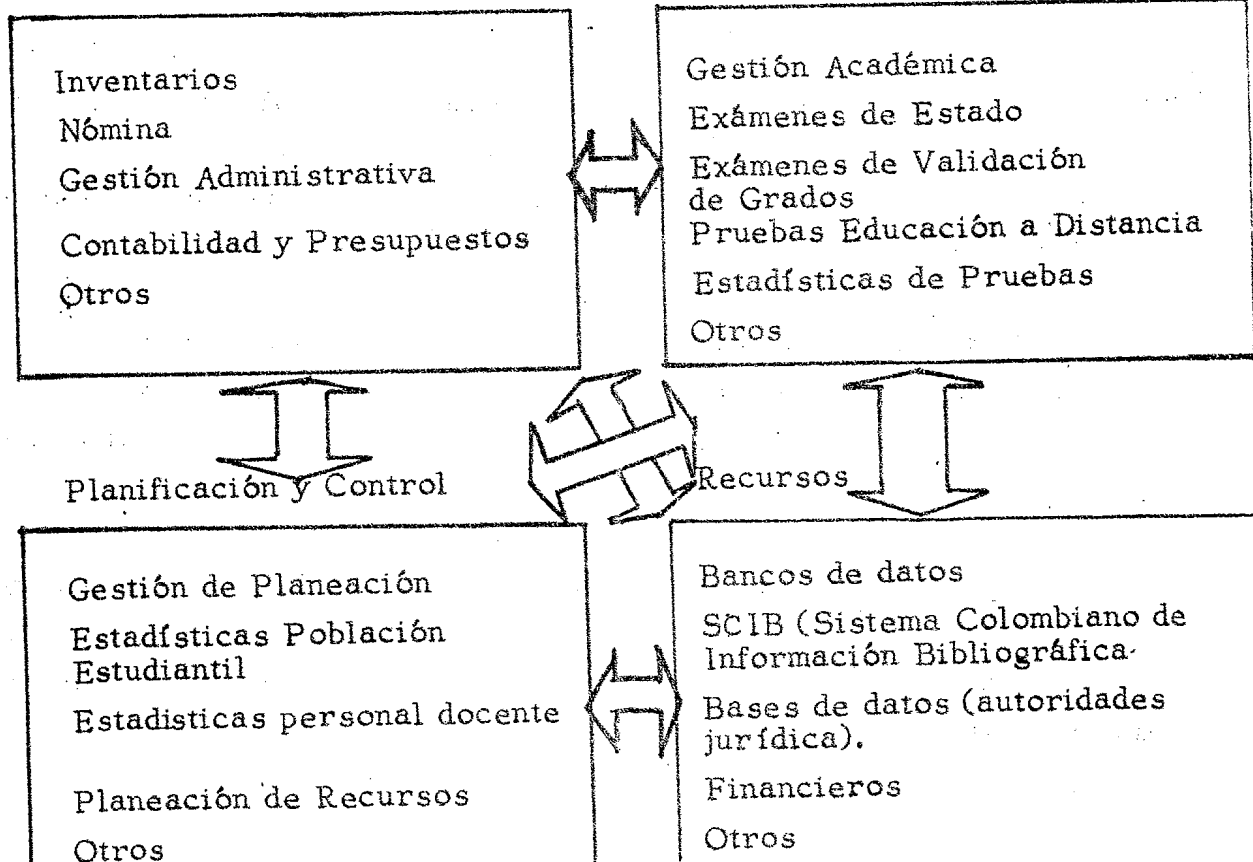
Con respecto a la forma en que se han enfrentado estos problemas, vale la pena mencionar que el Ministerio de Educación avanza en una nueva concepción de manejo de información y evidencia la necesidad de concebir, diseñar y montar gradualmente un Sistema de Información que responda al aceleramiento y expansión de la Educación y su consecuente complejidad en la planeación y administración de sus recursos y al propósito de lograr integración del nivel central con el seccional, zonal y local. Con este propósito se elaboró un proyecto de desarrollo del Sistema y se está tramitando un contrato de prestación de servicios de asesoría técnica. Paralelamente se busca la organización y estructuración de la Unidad de Sistemas y la adquisición de los equipos de comunicación y sistematización.

Analizando con mayor detalle lo que ocurre internamente en el ICFES se establece que las rutinas computarizadas en administración son : inventarios, nóminas de sueldos, y algunos ca-

esos específicos de gestión. En este subsistema se han planteado nuevos diseños para las aplicaciones existentes y al mismo tiempo han aparecido nuevas necesidades, sobre todo en la gestión administrativa. En lo académico existen rutinas vigentes para exámenes de grado, pruebas de validación de grados de bachillerato, pruebas de educación a distancia y estadísticas de evaluación. En relación a planificación y control, se tiene las estadísticas sobre población estudiantil y sobre personal docente. En cuanto a recursos, existen bancos de datos de pruebas: SCIB (Sistema Colombiano de Información Bibliográfica), los bancos de tesis y la base de datos del Sistema Jurídico. La interacción entre cada uno de estos sistemas de información se presenta en el esquema a continuación:

## Administrativo

## Académico



Para ICFES, los problemas de la sistematización radican principalmente en el desconocimiento de la información por parte de los usuarios del sistema, quienes se ven desplazados por el computador.

Para solucionar este impase, se hizo necesario capacitar a los diferentes usuarios en el uso de la nueva herramienta, así como a todo el personal en el conocimiento del mismo, pues se crearon celos debido a la creencia en el desplazamiento por la máquina. Así a su vez se cambió la metodología del trabajo, por las nuevas características del mismo, en las cuales la información estaba al alcance y en una forma más rápida.

En cuanto a los cambios y ampliaciones que se preveen para un futuro cercano, es poco predecible lo que pueda suceder por el continuo avance de esta tecnología.

Los proyectos a realizar a corto plazo, tales como la Red Nacional de Comunicaciones para Información Bibliográfica, darán las primeras experiencias en este sentido y seguramente se presentarán, en base a ellas, un sinnúmero de nuevos proyectos de sistematización.

El ICFES está empeñado en coordinar los proyectos de sistemas en cuanto a la educación superior se refiere, para que todas las instituciones interesadas en ellos no dupliquen esfuerzos y racionalicen sus recursos en este sentido.

Vale agregar que la instalación en el país de la Red Pública de Transmisión de Datos, prevista para Marzo de 1986, crea un ámbito de expectativas en el futuro desarrollo de este campo tecnológico.



La descentralización de la información ha creado un fenómeno de dispersión de la misma en la cual cada institución es dueña de su información, lo que induce a duplicarla y crear inconsistencias entre una y otra. En concreto, la falta de legislación en derechos de información ha hecho que algunas instituciones nieguen la información a las otras, y a su vez que otras exijan información.

Además el procesamiento centralizado de la información acarrea problemas de dependencia, retroalimentación de información, cobertura y oportunidad.

Se prevee que en el futuro la información será descentralizada pero consistente, creándose un sistema integral de información para todas las instituciones. Lo ideal es que la información sea compartida (la que se pueda compartir), y se estandaricen conceptos, para evitar la duplicidad de esfuerzos y establecer un completo entendimiento de criterios.

Por tal motivo, se ha planteado una descentralización progresiva en el procesamiento de algunos grupos de datos, previendo la capacitación y la asesoría para lograr en un próximo futuro el manejo óptimo de la información necesaria de cada instancia administrativa: Nacional (Ministerio de Educación), Seccional (Secretarías de Educación), Zonal (Distritos Educativos) y local (Núcleos de Desarrollo Educativo).

Como apoyo a lo anterior el Ministerio de Educación Nacional, en coordinación con el DANE, ha previsto como parte del proyecto SIED una red nacional de computación, con equipos computacionales en las sedes regionales del DANE y en algunas Secretarías de Educación.

También se ha pensado en normas y criterios standarizados que permitan compatibilizar archivos y bases de datos. Concretamente en lo que respecta al ICFES, se tiene instalado en gran parte el SCIB (Sistema Colombiano de Información Bibliográfica), en el cual se piensa reunir todo lo concerniente a este tipo de información y para esto se les ha regalado a las universidades que lo deseen este paquete, con el compromiso de ayudar ella a alimentar esta base de datos, utilizándose para esto el formato internacional de bibliotecas MARC. Además, se están haciendo los ajustes de formato necesarios, para que a través de la Red Nacional de Comunicaciones, se pueda tener contacto con bases de datos bibliográficos internacionales. Para estos efectos ha sido muy útil la legislación de 1984 que permite establecer redes públicas de transmisión de datos administrados por TELECOM o por particulares con concesión. El ICFES en este momento está haciendo el estudio de dicha red y su requisito principal es que se le pueda instalar cualquier tipo de computadores, y para esto se ha hecho exigible trabajar sobre los protocolos de la CCCTT y la ISO.

Esta red estará conectada al DANE (departamento Nacional de Estadísticas) así como a otros organismos que puedan suministrar información. Para estos efectos ha sido muy útil la legislación que desde 1984 permite establecer redes públicas de transmisión de datos administradas por TELECOM o por particulares con concesión.

Por el momento se ha tomado con mucha precaución el uso masivo de los microcomputadores, pues podrían producir una dispersión de las dependencias en el sistema de información de las instituciones, en la cual cada dependencia exigiría la creación de

su centro de cómputo, duplicando y desperdiciando gran cantidad de recursos. Se ha recomendado a las instituciones que no tienen centro de cómputo y lo necesitan, que comiencen con un microcomputador para ir adquiriendo la experiencia necesaria y usarlo según sus necesidades, pero sin crear islas. Es decir, crecer en conjunto, no por separado.

También en Colombia los microcomputadores utilizados en forma autónoma o como terminales inteligentes conectados a un equipamiento central significan una potencialidad y un desafío.

Por otra parte, dentro del Ministerio se han planteado dos criterios convergentes. El primero para los datos que son de manejo exclusivo de algunas personas o dependencias. En estos casos especiales, se ha planteado como solución el uso de microcomputadores operados en forma independiente. En cambio, se ha pensado que para los datos de uso frecuente y común a varias personas y dependencias se usen microcomputadores como terminales de un sistema central. En términos generales, dado el avance de las comunicaciones y la instalación de redes, se prevee la utilización masiva de micro computadores, pero institucionalmente la tendencia es tener un equipo con capacidad para resolver cada necesidad específica.

Además de los programas computacionales construidos para usos específicos, el Ministerio ha incorporado, especialmente a través del ICFES, diversos programas multiusuarios. Entre ellos, los más usados son paquetes estadísticos y de manejo de formularios tales como el SAS, el SPSS y el SEMA. Con menos frecuencia se usa el MARK IV.

Entre las ventajas de usar estos paquetes se señalan la producción rápida de informes y la simplicidad para hacer cruces de variables y otros cálculos estadísticos. Entre las desventajas y limitaciones se señala la imposibilidad de cubrir todas las necesidades específicas o los requerimientos de presentación de la información solicitada.

Dentro del proceso de desarrollo, implementación y equipamiento físico de sistemas de información computarizados el Ministerio ha debido resolver una serie de problemas que vale la pena consignar. La importación de equipos es un gran problema, debido a las medidas monetarias existentes por falta de divisas. Los trámites burocráticos conducen a una demora en la adquisición, normalmente superior a un año. La mayoría de los equipos se adquiere a firmas que tienen un prestigio consolidado en el país.

El mantenimiento de equipos es uno de los aspectos más costosos y es de los criterios más fuertes para la elección del computador.

Anteriormente, la incompatibilidad entre los equipos no era muy preocupante, sólo bastaba que tuviera una buena representación en el país. Pero con la aparición de las redes, este asunto ha surgido y debe ser tenido en cuenta como criterio.

Para una mejor distribución del tiempo de uso, las instituciones regularmente adquieren sus equipos en base a las necesi-

equilibrados con respecto a los recursos de computación que poseen. De ahí que la oportunidad de los datos está prevista dando un tiempo normal de espera entre entrega y devolución de información procesada.

En general no se ha detectado una carencia de programas adecuados, ya que regularmente las instituciones poseen los programas que les permiten un desarrollo normal respecto al medio en que se encuentran.

Se ha podido comprobar en la implementación de sistemas que la carencia de personal preparado es uno de los mayores obstáculos para la asimilación de esta nueva tecnología.

Otro de los problemas que se ha debido enfrentar es la gran diferencia, en cuanto a sueldos se refiere, entre el sector privado y el sector oficial, lo cual conlleva a que la gran mayoría se decida por el sector privado, lo que no ocurre en las demás ramas de la economía.

La ausencia de legislación respecto a la privacidad de los datos hace que se interprete de diferentes formas el derecho a la información, generándose privacidad o publicidad según lo consideran conveniente las instituciones.

Una de las pruebas más fehacientes de las dificultades que se enfrentan al implementar sistemas de información, ha sido la demora en la puesta en marcha del proyecto SIED del Ministerio, cuyas causas, según los técnicos, son la dificultad en los trámi-

En el Ministerio de Educación, tanto a nivel central como de los organismos adscritos (ICFES) se cuenta actualmente con un total de 27 especialistas en computación pertenecientes a la planta y cinco que se contratan para servicios ocasionales. Entre ellos se cuenta con cuatro analistas de sistema a cargo del diseño de sistemas de información, cinco ingenieros a cargo del diseño de programas computacionales, tres programadores, once codificadores, un operador y tres digitadores.

El desarrollo de sistemas de información esperado para el próximo trienio, implicará un aumento a ochenta y tres personas de planta y otras ochenta con contratos ocasionales. El mayor aumento estará entre los analistas de sistemas, que llegarán a 21 de planta y 11 con contrato ocasional y los programadores, que suben a 18 de planta y 38 ocasionales. A lo anterior se suma la contratación de 16 documentalistas y secretarias con contratos ocasionales.

Como ya se ha dicho, el Ministerio no cuenta por el momento, a nivel central, de equipo propio. El ICFES, en cambio, opera con un computador grande con un MB de memoria interna, apoyado por diskettes, disco duro y memoria de cinta, que cuenta con 10 terminales, y que dispone de conexión a teleproceso.

## 2. Docencia y Formación de Recursos Humanos en Informática y Computación

En Colombia hay diez universidades que forman especialistas en el campo de la informática y computación; de entre ellas, alrededor de diez personas egresan cada año a nivel de post-grado, 500 ingenieros analistas de sistemas y unos 200 ingenieros electrónicos especializados en Sistemas Digitales. Junto a las universidades, otras 20 instituciones de educación superior forman cada año 600 programadores y 100 operadores de equipos. No se forma personal en la educación media técnica, pero cada año se gradúan 100 programadores en diez centros de capacitación especializados.

De acuerdo a los antecedentes, se sigue presentando una demanda de cupos en los planteles educacionales en estas áreas lo cual hace preveer una saturación del mercado a pocos años. Además se ha notado la afluencia de graduados en otras disciplinas con estudios de computación como parte integral de su formación, lo que les permite producir en forma más eficaz y con mayores posibilidades en el mercado de trabajo.

De acuerdo a la información proporcionada por los especialistas del Ministerio de Educación, hasta el momento no se han incorporado a los programas oficiales de enseñanza básica o media contenidos sobre informática y computación. Se constata además que falta mucho en cuanto a la aplicación de nuevas técnicas de enseñanza, lo que implica una mayor dificultad aún.

prevee que en la educación básica de Colombia el maestro debería usarla como herramienta fundamental, que reemplazaría a lo que es en el presente el pizarrón. En la educación media se prevee que el estudiante colombiano deberá llegar a utilizarlo como una herramienta para simular sus experimentos y crear deseos de investigación.

Los antecedentes sobre experimentos en la aplicación de recursos computacionales a la educación básica o media son muy escasos. Uno de ellos es el que está llevando a cabo el Centro Latinoamericano de Recursos Humanos e Informática que está instalando Centros de Iniciación a la Informática en las ciudades de Pasto, Cali, Neiva, Pereira, Medellín, Montería, Barranquilla, Bucaramanga y Bogotá (tres). Los cinco primeros ya están funcionando. Estos centros están dotados de 10 microcomputadores, impresora, monitor y software de base del que vale la pena destacar el Sistema LOGO en español.

Los centros están al servicio de los establecimientos de enseñanza primaria y secundaria para el desarrollo de cortas sesiones de iniciación (60% del tiempo), y al servicio de los niños que en forma independiente soliciten el uso de los computadores del Centro de Iniciación (40% del tiempo).

Otra experiencia se desarrolla en el Centro de Informática de la Presidencia. Allí existe una sala de computadores para niños, los cuales van continuamente y aprenden a manejar el equipo, jugar y adquirir conocimientos sobre Matemática, Geografía, etc., de una forma mucho más ágil y en la cual colabora sin darse cuenta toda su concentración, lo que hace posi-



Por el momento no se dispone de antecedentes sobre elaboración de software educativo en Colombia. Sin embargo, está abierta esta posibilidad de acuerdo a la política de desarrollo del sector informático.

Tampoco existen antecedentes sobre formación o perfeccionamiento de docentes en este campo, a pesar de que los especialistas que trabajan en la educación superior estiman que un 10% de los profesores del país posee algún conocimiento básico sobre el tema.

Haciendo una revisión general del uso de computadores a distintos niveles del sistema educativo colombiano, se puede constatar que son empleados en la educación superior, frecuentemente como apoyo a la administración de establecimientos, tanto públicos como privados, y con menos frecuencia para fines docentes. En el nivel de la educación media se usan ocasionalmente para la administración y suelen usarse también en algunos colegios privados como herramienta de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje. Lo mismo ocurre en los establecimientos básicos y prebásicos privados; en cambio, simplemente no se utilizan en las escuelas y jardines de infantes públicos. En los centros de formación técnico profesional y capacitación de adultos sólo se utilizan en pocas ocasiones, para apoyar la administración.

En general los usos que se dan a nivel básico y medio para fines docentes se limitan a la instrucción asistida por computador y para la evaluación educativa.

El único proyecto de investigación que ha sido muy difundido en este campo se refiere a evaluación de la utilización de los computadores y la enseñanza de la Informática a través de LOGO en el ambiente rural. Este es un proyecto que contempla el entrenamiento a profesores y trata de medir y evaluar una experiencia en 6 meses de utilización. Actualmente el proyecto está en la etapa de evaluación. Fue realizado en Nemocon por el Instituto SER de Investigación con financiamiento del Fondo Nacional para Proyectos de Desarrollo FONADE y apoyo del Programa de Alfabetización CAMINA de la Presidencia.

Aunque el nivel de incorporación de computación en el proceso de enseñanza-aprendizaje en Colombia es aún muy incipiente, en las escasas experiencias se ha podido verificar que los maestros muestran entusiasmo, pero les falta preparación en este sentido, ya que las universidades que los forman no entregan esas técnicas. Ellas no han tomado en cuenta la influencia que pueda tener esta nueva tecnología a su campo de trabajo. Para incrementar el desarrollo de la computación a las escuelas lo primero sería preparar profesores para esta nueva técnica de enseñanza; serían los primeros en aprender lo que ellos van a enseñar. Desgraciadamente la Informática y la Computación son muy utilizadas a nivel de la educación superior pero poco en la educación básica y media.

En el nivel superior existen grandes proyectos, así como en los post-gradados. En este momento hay un programa de Gobierno

auspiciado por el BID para dotar a los pre-gradados de equipos de investigación entre los cuales se encuentran los de computación.

Una de las preocupaciones centrales que hoy tienen los especialistas colombianos en este campo, es el de fomentar el conocimiento de la Informática en la Educación buscando con esto tan el desarrollo de la creatividad y la capacidad de resolver situaciones en forma lógica, como incentivar la utilización de los medios que complementen el desarrollo de los currículos educativos

Para los especialistas, la educación no podrá ser la misma después de la introducción de la Informática. Usarla correctamente significará elevar no sólo su calidad, sino también la cobertura. No usarla traerá como consecuencia la ampliación de la barrera de comunicación con las sociedades informatizadas y obstaculizará el desarrollo científico y tecnológico de la comunidad.

Sin embargo, la Informática no es algo que esté listo para ser usado por el sistema educativo. Lo que hasta ahora se tiene disponible corresponde más a las estrategias de mercadeo de los productores de hardware (equipos) y software (programas) que a las necesidades reales, acordes con los patrones culturales de los pueblos. Hasta el momento la participación de los docentes en este proceso ha sido muy poca, en parte porque los mismos productores nunca imaginaron el poder del microcomputador en la Educación, en todos los niveles, y en parte porque la Informática

Lo anterior sugiere desarrollar un gran trabajo de carácter interdisciplinario para adecuar o crear los instrumentos, tanto desde el punto de vista técnico como conceptual, de modo que sea posible el uso apropiado de la Informática sin herir los valores culturales y humanos y teniendo en cuenta la estructura y contenidos del Sistema Educativo.

Dentro de este esfuerzo, deben hacerse las provisiones para que los educadores puedan participar activamente, tanto para adquirir -en un nivel apropiado a sus actividades- el manejo y conocimientos de la informática, como también la preparación de los instrumentos y su evaluación.

Los esfuerzos se han concentrado en la educación primaria, que debería tener la responsabilidad de fomentar y adiestrar a los niños en la gran variedad de usos y aplicaciones de esta nueva tecnología, así como asegurar que los niños tengan acceso a los computadores.

De esta forma, el objetivo fundamental es el de facilitar el acceso de los niños, de las escuelas públicas y privadas y de la educación a distancia, a los microcomputadores para que desarrollen su creatividad y su capacidad de resolver situaciones en forma lógica. Se busca que además los microcomputadores se utilicen para reforzar el desarrollo curricular, mediante la educación cuidadosa y el desarrollo de programas que estimulen la curiosidad del niño y amplíen su capacidad de comprensión de los fenómenos de la Ciencia y Tecnología.

Humanos e Informática está abriendo en distintas ciudades del país.

En dichos Centros se está empleando principalmente el lenguaje LOGO, que fué desarrollado por el profesor Seymour Papert y que por sus características permite que el niño desarrolle estrategias para la solución de problemas, estimule su creatividad, asimile y construya su conocimiento en el transcurso de su trabajo. De esta forma mediante el computador se podría llegar al objetivo que se desea.

Conscientes de la necesidad de una participación activa de los integrantes del sector educativo, se han conformado Grupos de Trabajos, en los cuales hay una gran participación de docentes, para compartir experiencias en la utilización de los microcomputadores en la Educación, conocer el lenguaje LOGO como ayuda educativa y difundir los alcances de la Informática en la Educación.

De acuerdo a un informe preparado en 1984 para el Presidente de Colombia (1), es conveniente ampliar los programas que buscan llevar microcomputadores a todos los centros de enseñanza, lo cual no resulta aventurado a la luz de los logros de décadas anteriores con la Educación por Televisión. Los microcomputadores requeridos en un programa de estas características, destinados a familiarizar al estudiantado con la programación, manejo de sistemas y utilización del computador, tienen en la actualidad

---

precios comparables a los que tenían los televisores cuando se iniciaron esas campañas. Este debe ser un programa gradual que cubra todo el país, para garantizar su cabal desarrollo. Además, los programas de educación a distancia y CAMINA deben explorar las posibilidades de enriquecer su oferta con las opciones derivadas de la Informática, lo cual sin duda sería la base de una verdadera revolución educativa en el país.

A nivel de la educación superior se recomienda hacer una revisión de los pensums en todas las carreras, con el objeto de que las nuevas generaciones de profesionales aprendan a manejar la útil herramienta que es la computación.

Uno de los puntos donde más atención debe poner el país es en los programas educativos de nivel técnico. El SENA debe reforzar sus acciones en esta área, con el objeto de suplir al mercado con el tipo de trabajadores calificados que se requerirán para manejar el creciente número de máquinas herramientas con control digital.

El cambio en los métodos de administración derivado de la introducción del microcomputador y, más aún, con el software de éstos para simplificar su uso, hacen necesario el establecimiento de centros de capacitación para empresarios en los cuales éstos aprendan a conocer las aplicaciones de los microcomputadores y de los paquetes de programación que pueden tener en sus empresas.

### 3. Desarrollo de la Informática a Nivel Cultural y la Autonomía en los Recursos Computacionales.

En Colombia se ha planteado la necesidad de formular políticas nacionales relacionadas con el desarrollo de la Informática y los recursos computacionales del país. Esto se ha traducido en documentos de trabajo, recomendaciones oficiales y una legislación pertinente.

Para dar respuesta a la necesidad de políticas coherentes en la Informática, se creó el Consejo Nacional de Informática en Enero de 1983, adscrito directamente a la Presidencia de la República.

Este Consejo busca reunir a los diferentes organismos del gobierno que tienen influencia sobre el uso de la Informática en el país, con el fin de generar políticas coherentes e integrales que faciliten un cubrimiento mayor de la población; diseñar y adoptar estrategias que conduzcan efectivamente a tales fines sin duplicar los esfuerzos, mediante la especialización de las áreas involucradas; y, seleccionar las prioridades del país de acuerdo a las necesidades de disponibilidad de recursos.

El Consejo está conformado por el sector educativo con el programa Camina, Colciencias, Icfes, Sena e Icetex; el sector de comunicaciones con el Ministerio de Comunicaciones, Telecom e Inravisión; el sector socioeconómico con Planeación Nacional; el sector de los computadores y sus aspectos normativos en el campo oficial con el DANE; el enlace con las políticas genera-

tica, estos dos últimos a nivel privado, se efectúa mediante los tres representantes que tiene el Presidente de la República en el Consejo. Esta composición permite un estudio amplio de los problemas de la Informática, del alcance que se requiere darle a las políticas, las estrategias a seguir y la asignación de responsabilidades, todo ello en forma integral.

En materia de bancos de datos los objetivos actuales que persigue el Consejo pueden resumirse en dos puntos: (a) Democratizar la información a través de la instalación en Colombia de tecnologías de avanzada con criterios sociales, y b) Coordinar las actividades oficiales en esta materia.

Para ello se han definido canales de comunicación entre las personas y las entidades que manipulan información en el sector oficial. Ellos son: 1) La conformación de un Centro de Información sobre el contenido de los bancos de datos oficiales (instalados físicamente en el Centro de Informática), y 2) la realización de seminarios-talleres sobre temas especializados.

A mediano y largo plazo y pensando en el logro de sus objetivos, las estrategias del Centro consisten en 1) dar un impulso adicional a la instalación de la Red Pública de Transmisión de Datos y la adquisición de un modo local para el acceso de las redes internacionales, y 2) Preparar técnicamente al país para el advenimiento de estas tecnologías. Con este fin se piensa organizar cursos de formación especializada a nivel administrativo y técnico sobre los bancos de datos, los sistemas administradores y tecnología de comunicaciones. Adicionalmen



les. A futuro, los objetivos fijados por el Consejo Nacional de Informática son: 1) Impulsar el desarrollo de una industria nacional de software, y 2) Coordinar las actividades oficiales en esta materia. Se espera tener una legislación coherente durante 1985 respecto a propiedad intelectual, propiedad industrial, regímenes arancelarios y régimen fiscal. Además, se ha establecido en forma anual las Jornadas de Informática Oficial para el desarrollo de software para el sector oficial.

Respecto a la fabricación y ensamblaje de equipos en Colombia, existió un proyecto de la Presidencia de la República para ensamblar 20.000 microcomputadores en el país pero ha tenido poco éxito. Por el momento, el país está en condiciones de producir software pero no, ni con los recursos ni con las tecnologías necesarias, para el diseño y producción de equipos propios.

En términos generales, se puede decir que la principal limitación para el desarrollo de la Informática radica en la falta de recursos económicos, en todos los niveles. Los recursos humanos de los que dispone Colombia están suficientemente capacitados como para absorber, adaptar y desarrollar la Tecnología Informática. Pero la falta de recursos económicos, no sólo impide el desarrollar proyectos avanzados o de orden masivo, sino que también limita el mercado potencial de los computadores debido al bajo poder adquisitivo de los habitantes. Para desarrollar una verdadera industria informática autónoma se requieren mercados lo suficientemente amplios como para justificar las inversiones requeridas.

El primer paso consiste en conseguir el apoyo financiero

incrementar el mercado potencial (sin que esto conlleve una reserva de mercado). Adicionalmente, y en esta área se está trabajando actualmente, debe generarse un mercado para la Informática; los sectores productivos deben conocer y evaluar todas las bondades de la Informática adaptando sus problemas y características.

#### 4. Interés por la Colaboración Regional en Recursos Computacionales para la Educación.

Si existiera la posibilidad de un intercambio a nivel de la Región en cuanto a recursos materiales, tecnológicos y humanos dentro del campo de la Informática y la Computación, los especialistas colombianos opinan que todos ellos deben intercambiarse, partiendo de la base de que estos recursos son de buena calidad. Se considera que el primer recurso a intercambiar consiste en las experiencias y evaluaciones realizadas. Un segundo recurso a intercambiar sería el software desarrollado.

Debe notarse que el interés en el intercambio y la integración regional llevaron a la designación de coordinadores de las actividades que en "Educación e Informática" se realizan a nivel regional, en la Octava Conferencia de Autoridades Latinoamericanas en Informática, realizada del 12 al 16 de Noviembre de 1984 en la ciudad de México.

En cuanto a la posibilidad de establecer proyectos regionales para elaborar software educativo se presentan diferentes opciones y prioridades. Por una parte se plantea la posibilidad

cia de niños, la capacitación de docentes, el aprovechamiento de recursos naturales y la divulgación de la Informática. De otra parte se propone más bien programas asociados a materias específicas como Aritmética y Ciencias, y capacitación profesional en Electrónica, Diseño Industrial y Comercio.

El Ministerio de Educación Colombiano podría aportar al intercambio Regional los recursos humanos que posee y parte del software que ha desarrollado. Por su parte le interesaría recibir apoyo en especial en forma de asistencia técnica, capacitación, y en equipo de computación y comunicaciones. Un interés prioritario sería que este apoyo redundara en beneficio de la enseñanza básica y media.

## DESARROLLO DE RECURSOS INFORMATICOS Y EL USO DE EQUIPOS COMPUTACIONALES PARA LA EDUCACION EN CUBA.

El caso cubano es algo distinto al de otros países de la Región de América Latina y el Caribe, puesto que ha optado por un modelo de desarrollo diferente con fuerte énfasis en la gestión del Estado. Esta situación de alguna manera ha incidido en los sistemas de información y en los recursos computacionales aplicados en educación.

### 1. Desarrollo y Operación de Sistemas de Información Computarizados en el Ministerio de Educación u otros organismos centrales del Sistema Educativo.

En la actualidad se utilizan recursos computacionales en los diferentes subsistemas de la educación cubana. En el subsistema de Gestión y Control Administrativo, se usan siempre para contabilidad y presupuesto y para llevar un registro del personal administrativo y docente. En la actualidad no se usan para control de adquisiciones e inventarios, ni para la asistencialidad estudiantil, pero se espera ocuparlos, siempre en estos rubros, antes de 1988.

Los recursos computacionales serán incorporados también, en forma permanente, para la planificación y optimización del sistema educativo. En concreto, se usan para la planificación

de rendimiento y simulación del sistema educativo en su globalidad. Tampoco se usan ni está previsto que se usen dentro de los próximos tres años en el Subsistema de Gestión y Control Académico, es decir, para llevar registros de estudiantes, para realización de pruebas o exámenes nacionales, para la orientación vocacional ni para el control curricular. Algo similar ocurre con el Subsistema de Recursos de Apoyo: esto es, banco de tests y materiales y centros de documentación y bibliotecas, donde no serán usados recursos computacionales dentro del próximo trienio.

En relación a las funciones (procesos o rutinas) que se encuentran computarizados dentro de los subsistemas mencionados se pueden destacar, para el Subsistema de Gestión y Control Administrativo: el control y análisis de los gastos, la nómina, el control de características de cuadros técnicos y dirigentes de los Institutos Superiores Pedagógicos (ISP) y el registro de egresados de los ISP, las misiones internacionalistas y otros. Para el Subsistema de Planificación y Optimización del sistema educativo se pueden señalar: el proceso de planificación de la matrícula y del personal pedagógico de todos los niveles educacionales; el control de laboratorios y talleres; el control de la red de centros de todos los niveles de la educación; el control de la producción y distribución de libros de textos, el control de expedientes de los centros politécnicos, las estadísticas anuales y las series históricas, los censos de construcciones escolares y los censos de escuelas primarias de montaña además de usos específicos en investigación y en catastro de investigaciones.

mos del Estado; se espera que en los próximos años todo el procesamiento se realizará totalmente con equipos propios.

Como una forma de desburocratizar el Ministerio de Educación y para descentralizar la administración se están instalando computadores en los establecimientos docentes de niveles superiores y a las escuelas vocacionales. De esta forma cada uno de ellos podrá realizar sus propias tareas de apoyo al proceso docente, a la dirección y a la administración.

Además, en los sectoriales de educación a nivel de provincia se utilizan los centros de cómputo de uso colectivo que posee cada provincia. En el caso específico de la ciudad de La Habana, la dirección provincial posee un centro de cómputos.

De acuerdo a los antecedentes que se han mencionado, se podría establecer que en el caso cubano existe una descentralización administrativa y también se da una descentralización de los sistemas de información a nivel de Ministerio. La tendencia que se está dando en el caso cubano es de lograr que cada dependencia provincial asuma, paulatinamente, el procesamiento de sus datos. Para ello se elaboran o se adaptan sistemas que puedan ser implantados uniformemente en todas las zonas del país. No obstante, se están creando bancos de información con los datos que resultan de interés a nivel central.

En cuanto a lo que ocurre con cada uno de los diferentes subsistemas de información, se puede decir que operan en forma descentralizada los de Gestión y Control Administrativo, los de la Gestión y Control Académico y el de Organización de Recur

combinada; es decir, descentralizada para algunas funciones y centralizada para otras.

En el caso cubano no se ha trabajado con teleprocesos ni tampoco se ha profundizado en la elaboración de normas y criterios para compatibilizar equipos, archivos, bases de datos, códigos, etc.

En este momento se está trabajando en la introducción de microcomputadores a nivel de Ministerio, ya sea para su operación autónoma como para ser usados como terminales inteligentes. Se prevee que su incorporación será progresivamente mayor en los próximos años.

Diversos paquetes computacionales multiusuario, se están ocupando en el Ministerio de Educación de Cuba. Entre ellos se destacan el Sistema Automatizado de Procesamiento de la Información denominada MARS, que es de tipo relacional. El problema fundamental para la utilización de dichos paquetes es el cambio de método de trabajo que implica su incorporación y el necesario adiestramiento de personal especializado. Sin embargo, el resultado es beneficioso dado que ahorra tiempo y esfuerzo en la preparación de las diversas tareas.

Entre los problemas más importantes que tiene Cuba para computarizar los sistemas de información del Sistema Educativo está la dificultad para adquirir equipos debido a la carencia de recursos y a los problemas de relaciones bilaterales con los Estados Unidos. Una segunda dificultad estriba en la preparación del personal idóneo, ya que toma bastante tiempo la capacitación hasta adquirir un dominio total de la técnica requerida. Para paliar este problema se ha creado un organismo





2. Docencia y Formación de Recursos Humanos en Informática y Computación en Cuba.

Es muy difícil precisar la cantidad exacta de recursos humanos que se capacitan en cada año en el campo de Informática y la Computación, debido a que cada organismo o empresa puede organizar cursos, aunque no sean regulares, que surgen partir de sus necesidades propias. Considerando sólo los establecimientos de la educación formal y de los centros de capacitación que tienen programas estables, se observa en el cuadro 2.2. que al año egresan aproximadamente 555 especialistas en diferentes niveles.

CUADRO 2.2.

Nivel	Nº Establecimientos que lo otorgan	NUMERO APROXIMADO DE EGRESADOS POR AÑO						
		Postgrado (Doctorado/Maestrías)	Ingeniero de Sistemas y Analistas de Sistemas	Ing. en Sist. Digitales (computación)	Programadores	Técnicas en Mantenimiento	Operadores	Otros
Universidades	6	5	150	100	-	40	-	-
Otros establec. post secundarios	-	-	-	-	-	-	-	-
Educación Media Técn.	3	-	-	-	50	60	-	-
Centros de Capacitación (Formación Profesional).	8	-	30	-	50	20	50	-

La mayor concentración se da a nivel de ingenieros tanto en Análisis de Sistemas (150 egresados) como de Sistemas Digitales (100 egresados) formados en seis establecimientos universitarios, además de otros 30 analistas, formados en centros de formación profesional. Se estima, además, que cinco perso-

nas egresan a nivel de post grado (maestrías y doctorados). La educación media técnica y los centros de formación profesional preparan programadores, técnicos en mantención y operadores. Las cifras del cuadro muestran un cierto sesgo al formar una menor proporción de especialistas de nivel técnico. Esta situación obedece a que históricamente el nivel superior se cubría con los egresados y con otros trabajadores que recibían capacitación apropiada. Sin embargo las exigencias actuales no permiten satisfacer una demanda más especializada por medio de la capacitación lo cual ha obligado a incrementar la oferta de ingenieros.

A nivel de la enseñanza básica y media se han incorporado en los programas contenidos sobre Informática y Computación pero esta situación no se ha generalizado en todo el país. El énfasis de los contenidos ha estado centrado en la enseñanza de lenguajes específicos.

Respecto a la enseñanza de la Informática en las escuelas, se ha avanzado al ritmo que ha permitido la base material computacional del país y la preparación del personal docente. Parece ser que la escala en la cual se realiza es aceptable tanto en la educación técnico profesional como en algunos establecimientos seleccionados de la educación media.

A futuro se piensa poner mayor énfasis en la formación de técnicos a nivel medio y de obreros calificados en relación con el conocimiento de las técnicas de microprocesadores y microcomputadores, así como en su utilización para los respectivos oficios y profesiones. Así mismo, se deberán generalizar

conocimientos básicos de computación a todo estudiante preuniversitario (media-superior) incluyendo elementos básicos sobre computación, programación de lenguaje BASIC, y conocimientos acerca de cómo aplicar los microcomputadores a la explotación de base de datos, solución de problemas, investigaciones, etc.

La enseñanza de la Informática y la Computación en la Escuela debería estructurarse, en opinión de los especialistas del Ministerio de Educación, en forma vertical. De esta forma cada egresado tendría mayores posibilidades de usar los computadores en su labor específica. El alumno de la enseñanza general debería ser preparado con vistas a su ingreso a la Universidad y para que allí pueda usar el computador en trabajos de su especialidad, en vez de recibir uno o dos años de conocimientos generales que debiera haber adquirido previamente a la preuniversitaria.

Por el momento no se dispone de evaluaciones sobre las experiencias realizadas en la docencia apoyada por computador, dado que en Cuba solamente tiene un carácter inicial. También son muy primarias las experiencias sobre construcción de software educativo en el país.

La formación de profesores en el cargo de la Informática y la Computación se ha ido tornando en una preocupación importante. Se realiza a través de los estudios regulares de Pedagogía, en cursos o programas de reciclaje para profesores en servicio y por medio de charlas o cursos cortos. La cobertura a nivel nacional es aún reducida y podría estimarse en un 1% de los egresados de pedagogía, otro 1% en los profesores y un 2 1/2% en las charlas. En relación con los diferentes temas,

se estima que un 2 1/2% de los maestros tienen conocimientos básicos de Informática y Computación, en un 1% conoce los fundamentos de programación y algún lenguaje y un 0,5% está en condiciones de operar equipo.

Para satisfacer las necesidades de formación docente se propone en primer lugar incluir conceptos de Informática y Computación en todos los estudios de Pedagogía y formación de maestros. En segundo término estudiar y determinar la necesidad de formar profesores de Computación para los diferentes subsistemas de educación. Además se propone realizar cursos de superación para todos los maestros. También se propone establecer cursos obligatorios para todos los docentes de nivel superior cada 5 años, y por último realizar cursos cortos y entrenamientos avanzados para la fuerza profesoral relacionada con la Informática y su docencia.

Esta especialidad de Computación se ha desarrollado fuertemente en los últimos cinco o seis años en la educación media técnico profesional. Partiendo de una base inexistente y casi sin profesores, se ha logrado crear centros de computación en dos de los tres establecimientos que cuenta con esta especialidad; se ha completado la planta de maestros y se cuenta con el 80% de los textos y equipamiento docentes requeridos, aunque debido al avance tecnológico ya es necesario renovar algunos de ellos. Entre los establecimientos se realizan intercambios de experiencias cada dos años y los estudiantes del último curso realizan prácticas en centros de producción y servicios.

Dado que los laboratorios docentes no son suficientes, se requiere en el corto plazo introducir microcomputadores o disponer de un mayor número de terminales. Además el personal docente que es muy joven e inexperto debe lograr una superación en

11.

el nivel superior tanto en lo técnico como en lo pedagógico.

En referencia a los distintos niveles de la educación se podría decir que los recursos computacionales son utilizados frecuentemente para la administración de los establecimientos de educación superior y a veces también para la docencia a ese nivel. Prácticamente no se usa en los centros de capacitación técnica. En la enseñanza media se usan a veces para la docencia y pocas veces para la administración. En los niveles prebásico y básico no se usan nunca computadores para fines docentes aunque en algunas pocas ocasiones se usan para la administración de los establecimientos de nivel básico.

Los pocos establecimientos que usan computador para funciones docentes en la educación media lo hacen para control curricular y directamente para la instrucción asistida por computadores.

No existen antecedentes sobre proyectos de investigación referidos a la utilización de computadores con fines educativos. Sin embargo, en estos momentos se está definiendo un proyecto amplio que tiene como modelos las experiencias de la provincia de Quebec, de Hungría y Bulgaria. El propósito es introducir microcomputadores en todos los niveles con conocimientos articulados desde la primaria y, a partir de la media, más vinculado a asignaturas. Se prevee la posibilidad de capacitar docentes por medios masivos. Se piensa también estimular la creación de clubes y círculos de programación incentivando con concursos también el incremento de uso de computadores en la enseñanza técnico-profesional.

La reacción de los profesores frente a la introducción

de computadores ha sido en general positiva y entusiasta en Cuba. Ellos consideran que esta es una nueva herramienta que puede ayudar considerablemente. En este sentido no se piensa en la carga de trabajo que puedan generar inicialmente sino más bien en la eficiencia para la solución de los problemas.

Aún no hay experiencia masiva suficiente como para opinar acerca de la forma de cómo el computador ha afectado la relación profesor alumno. Pero al menos en las etapas iniciales se constata que no ha influido.

Se espera que en los próximos cinco años habrá un impacto significativo para la introducción del computador en educación. Por ejemplo, se abrirán nuevas posibilidades de investigación sobre el proceso docente, se podrá aumentar la eficiencia de los aparatos administrativos, se dará nuevas posibilidades a los profesores jóvenes para mostrar sus capacidades y entusiasmo y se podrá lograr un mejor uso de los recursos para el trabajo independiente de los estudiantes y para fomentar la creatividad de los educadores. En general se ve como una vía para que la inteligencia del pueblo cubano se desarrolle y se utilice en el perfeccionamiento de las escuelas y la economía.

### 3. Desarrollo de la Informática a nivel Cultural y el nivel de Autonomía en los Recursos Computacionales

En el caso cubano se ha planteado la necesidad de formular políticas nacionales relacionadas con el desarrollo de la informática y de los recursos computacionales en el país. Esta preocupación se ha materializado a través de diversos documentos de trabajo. El Ministerio de Educación ha trabajado en

conjunto con el Instituto Nacional de Sistemas Automatizados y Técnicas de Computación (INSAC) en la definición de las líneas de trabajo específicas para la esfera educacional. Es a este organismo (INSAC) al que le corresponde el desarrollo de la Informática y los recursos computacionales en el país. Entre sus funciones está la de dirigir, ejecutar y controlar la aplicación de la política del Estado y del Gobierno en la actividad relativa a los sistemas automatizados de dirección y a la técnica de computación.

El INSAC se vincula con el Ministerio de Educación a través de diversos convenios de colaboración bilaterales que son actualizados cada año. A través de ellos se coordinan los esfuerzos y tareas que de forma conjunta son necesarios realizar en cuanto a la introducción de las técnicas de computación en el ámbito educativo.

Como un organismo adscrito al INSAC se ha creado el Instituto Central de Investigaciones Digitales (ICID) que es el organismo encargado de llevar a cabo las investigaciones sobre proyectos de fabricación de equipos en el país. Desde hace algunos años se construye en Cuba el computador CID, de los cuales existen tres modelos: CID 201A, CID 201B y CID 300/10. Además, se ha trabajado en el diseño y fabricación de microcomputadores (CID 1408 y 1409) además de monitores, interfases y otros equipos complementarios.

Las dificultades fundamentales para el desarrollo de los recursos informáticos en el país es la insuficiente disponibilidad de algunos componentes electrónicos que es necesario adquirir en el extranjero. En este sentido también inciden las relaciones bilaterales con los Estados Unidos, lo que dificul

ta la solución de este problema.

#### 4. Interés por la Colaboración Regional en Recursos Computacionales para la Educación.

Existe un interés y una disposición de Cuba por intercambiar experiencias con los países de la Región, tanto para recursos materiales como tecnológicos y humanos. Este intercambio podría iniciarse por los contactos entre especialistas a fin de conocer experiencias y criterios de trabajo en este campo. Posteriormente podría realizarse el intercambio de programas computacionales y equipamiento.

En cuanto a las prioridades que deberían darse en caso de un trabajo conjunto en la Región para preparar material educativo en esta área, la primera prioridad debería darse a la preparación del personal idóneo, enseguida a la preparación de recursos materiales, la confección del software propiamente tal y apoyar posteriormente el desarrollo autónomo de cada país.

En esta perspectiva el Ministerio de Educación podría aportar las experiencias concretas y los resultados obtenidos hasta ahora. Por otra parte, sería importante para el Ministerio el poder contar con apoyo externo para equipamiento y desarrollo de programas computacionales educativos.



DESARROLLO DE RECURSOS INFORMATICOS Y EL USO DE EQUIPOS COMPUTACIONALES EN EDUCACION EN CHILE.

A partir del año 1976 se han venido implementando una serie de cambios en la estructura administrativa del Estado en Chile, cuya finalidad es la desburocratización y la modernización de los servicios Públicos del país. Es así como se tras pasó el 80% de los establecimientos educacionales del Ministerio de Educación a las municipalidades, se entregaron las escuelas técnicas a organizaciones empresariales sin fines de lucro y se autorizó la creación de instituciones de educación superior particulares. El Estado pasó entonces a tener un rol normativo, fiscalizador, manteniendo sí un subsidio por alumno para la educación básica y media.

En esta estructura descentralizada y modernizada se plantea el uso de recursos Computacionales como una herramienta de apoyo importante.

1. Desarrollo y operación de sistemas de información computarizados en el Ministerio de Educación u otros organismos centrales del Sistema Educativo.

Dado que se ha producido en el país una descentralización administrativa jerarquizada, el nivel central se puede descomponer en dos entidades con funciones diferentes. El Ministerio de Educación que corresponde al cuerpo central propiamente tal, con trece "secretarías Regionales que dependen y representan al Ministerio en Provincias y las municipalidades, que son or

ganismos totalmente autónomos del sector educación, ya que dependen del Ministerio del Interior. De ahí que será necesario analizar lo que ocurre en ambas entidades en forma separada.

En cuanto al Ministerio y a las secretarías regionales, se utilizan recursos computacionales en la mayoría de los subsistemas. En el Subsistema de Gestión y Control Administrativo se usan siempre para el control de sueldos y contratos del personal administrativo y del personal docente de los establecimientos que aún no han sido traspasados ni a los Municipios ni al sector privado. Se espera que para el próximo trienio se incorporará contabilidad y presupuesto, adquisiciones e inventarios. No se ha implementado ni se espera tampoco implementar al corto plazo un control para la asistencialidad y bienestar estudiantil.

En el Subsistema de Gestión y Control Académico se usa solamente para exámenes y pruebas de tipo nacional; se espera, además, que dentro de los próximos tres años se usará para el control curricular, incluidos diseños de instrucción, control de avances en objetivos, etc.

En el Subsistema de Planificación y Optimización del sistema Educativo en su totalidad se usan siempre para las estadísticas y censos educativos. Se utilizan también en forma frecuente para la planificación de recursos humanos y para el análisis de rendimiento, simulación y optimización del sistema; se espera que el uso en ambas funciones aumentará en Julio. A nivel de Ministerio, pero en un organismo denominado Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas; CPEIP, se usan siempre para realizar investigaciones educativas.

Se espera que a mediano plazo se ocupen equipos computacionales para planificación de recursos materiales.

En el Subsistema de Recursos de Apoyo se está utilizando actualmente, aunque en forma experimental, para establecer banco de test y de materiales docentes y como apoyo a bibliotecas y centros de documentación.

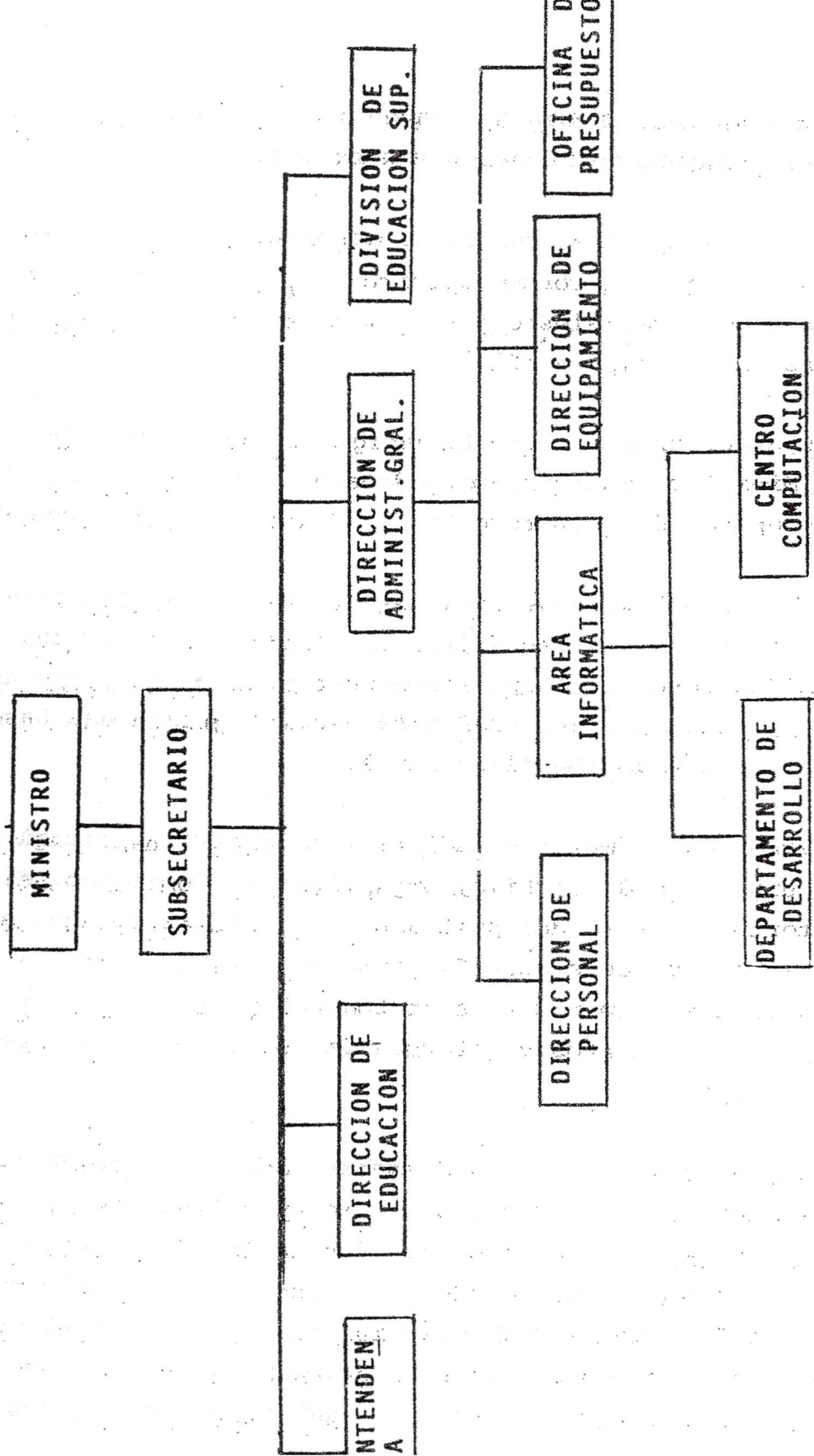
Como puede observarse en el organigrama, el Centro de Cómputos del Ministerio está bajo un Área de Informática, la que a su vez depende de la Dirección de Administración General.

Con respecto a los procesos y a las rutinas más específicas, se puede decir que en la parte administrativa existe una rutina de sueldos, que está completamente constituida y operando normalmente y que durante el año 1985 se integrará una base de datos con la información del personal.

En el ámbito académico, se administra a nivel nacional a través de la Universidad de Chile, organismo autónomo dependiente del Ministerio, un test de aptitudes y conocimientos que se utiliza como mecanismo de selección para el ingreso a la Universidad. Hasta 1984 se administraba en todo el país una prueba de evaluación en los cuartos y octavos básicos. Momentáneamente se ha suspendido.

Para la Planificación se ha desarrollado un banco de datos de establecimientos de educación básica y media. En el futuro próximo se dispondrá de información relacionada con la planta física de las escuelas. Además se recolecta anualmente información censal de la matrícula al inicio y término del período escolar. Esta consulta a los establecimientos incluye

ORGANIGRAMA DEL MINISTERIO DE EDUCACION



sistema paralelo es llevado para la educación superior por la Superintendencia de Educación.

Junto a lo anterior existe un proyecto llamado Costo-Eficacia. Además se calculan a partir de las encuestas de matrícula indicadores tales como deserción, atraso, adelanto escolar, etc.

Existen distintos bancos de materiales y recursos bibliográficos dentro del Ministerio que se están computarizando. El más importante es un proyecto de Red de Bibliotecas con un catálogo común, del cual la cabeza es la Biblioteca Nacional. En estos momentos ya existe el programa en algunas áreas piloto. También se ha creado un Banco de Recursos Educativos en el Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas que en este momento se está implementando. Otro banco de datos ha sido montado por la Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICYT) con proyectos de investigación y desarrollo que se han realizado en el país.

A nivel de las secretarías regionales de educación no se procesa información, salvo en una de ellas, que cuenta con recursos computacionales propios y realiza estudios locales, pero oficialmente no procesa información desagregada.

A nivel de los municipios la situación es muy variada, aunque en un estudio reciente, realizado en las ciudades más grandes del país, se puede detectar algunos rasgos comunes 1/

---

1/ González, Luis Edo. La Informática en la Administración y Planificación Descentralizada de Sistemas Educativos en América Latina. El caso de Chile. Santiago, UNESCO (por editarse)

como puede verse en el cuadro a continuación.

	Región Metro- politana		Provincias		Total	
	n	%	n	%	N	%
Sistema de Remuneraciones	10	100	6	100	16	100
Sistema de Personal	3	30 (*)	2	33	5	31
Sistema Financiero y contable	6	60	3	50	9	56
Control de inventarios	3	30	-	-	3	19
Estadísticas educativas	4	40	1	17	5	31

n = 16

(\*) Nota: Se implementará próximamente en otras dos municipalidades.

Al parecer es frecuente en todo el país que las municipalidades de cierta envergadura usen recursos computacionales para confeccionar y calcular planillas de sueldos del personal administrativo y docente de los establecimientos de su jurisdicción.

Aproximadamente la mitad de los municipios maneja su contabilidad y sistema financiero con apoyo de computadores; no observándose diferencias importantes entre aquellas ubicadas en la Región Metropolitana y las de provincias. Dentro del mismo rubro tres de ellas aplican sistemas de control de inventarios computarizados.

Un tercio de las municipalidades tiene un sistema de con

trol de personal computarizado, mientras que es relativamente baja la proporción de municipios que usa el computador para mantener archivos de alumnos y procesar en forma local las estadísticas computacionales.

No se dispone de antecedentes sobre las municipalidades más pequeñas, pero se puede suponer que dado el volumen de datos que procesan y la menor disponibilidad de fondos que manejan, el uso de recursos computacionales debiera ser menor.

En el Ministerio así como en sus dependencias, se da una combinación de equipos propios, arriendo y service para los distintos subsistemas. Actualmente se usa service estatal y leasing en los subsistemas de Gestión y Control administrativo, Planificación y Organización de Recursos de Apoyo. Dada la modalidad empleada, dentro de los próximos tres años el equipo arrendado pasará a ser propiedad del Ministerio. Para la Gestión y Control Académico se usa únicamente service tanto privado como estatal, lo cual continuará a futuro. Por otra parte los municipios, como se puede ver en el cuadro 1.2, operan principalmente contratando service.

	Región Metropolitana		Provincia		Total Municipio	
	n	%	n	%	n	%
Equipo propio	3	30	3	50	6	38
Contratación de Servicios	7	70	3	50	10	63
Combinación de ambos	2	20	-	0	2	13

Por el momento a nivel de Ministerio y las secretarías regionales se podría decir que se opera con un esquema de administración medianamente descentralizado, mientras que se opera centralizadamente para el sistema de información interna. Sin embargo, debe tenerse en consideración que las municipalidades son autónomas en su gestión administrativa, por lo cual el sistema de Información Administrativa del sector educativo resulta totalmente descentralizador.

Para llegar a un sistema coherente y coordinado de información en el sector educación, en el cual se incluye tanto al Ministerio como a las municipalidades, se requiere establecer políticas y criterios específicos para recoger y procesar información incluso a nivel nacional, incluyendo idealmente a otros sectores como Salud, Trabajo y Justicia. Algunos esfuerzos puntuales han sido realizados por la Oficina de Planificación Nacional (ODEPLAN) pero no se han traducido en medidas concretas para compatibilizar archivos, bases de datos, códigos, etc.

La carencia de un completo sistema de información integrada con coordinación interna y externa al sector educación y la centralización de procesos computacionales en algunos subsistemas provoca, entre otros inconvenientes, un atraso en la entrega de información a nivel local y hace más difícil validar la información por la falta de contacto con las fuentes directas.

Para que la descentralización administrativa estuviese verdaderamente apoyada por un sistema de información, también descentralizado, se requiere que las diferentes regiones y comunas cuenten con equipamiento computacional adecuado, lo cual



no se ha llevado a efecto, pero existe un proyecto para realizarlo. De esta forma algunos procesos, por su naturaleza, deberán mantenerse centralizados, pero todos aquellos posibles de procesar en provincias deberían ser procesados a nivel local, en especial lo que se refiere a la Gestión y Control Académico, enviando sólo resúmenes con datos agregados a nivel central.

El Ministerio realizó un estudio preliminar para compatibilizar microcomputadores, en el cual se han definido los posibles usos en diferentes tipos de equipos, esperando definir los requisitos de compatibilidad, no existiendo aún normas explícitas para la compra de computadoras. De hecho, ya una de las regiones se ha adelantado a comprar equipamiento con criterios propios. Además, de ocho Municipalidades con más de cien mil habitantes que disponen de equipos, seis son de marcas y características diferentes.

Con respecto a interconexiones con otros sectores, el Ministerio ha efectuado algunas experiencias con el Banco de Proyectos de ODEPLAN y con la Contraloría General de la República que tiene una base de datos jurídica.

El uso de microcomputadores en las municipalidades y sobre todo en las secretarías regionales del Ministerio de Educación se ve como una alternativa potencial de desarrollo del Sistema de Información. Sin embargo, como se dijo anteriormente, por el momento está en proyecto. Al respecto, sólo se han adquirido dos microcomputadores para usos específicos, que dentro de los próximos tres años, probablemente se utilizarán intensivamente tanto en forma autónoma como en forma de terminal inteligente.

El Centro de Cómputos del Ministerio no usa paquetes computacionales multiusuario pero en otras dependencias como el CPEIE y el CONICYT se usan bastante. Entre éstos los de uso más frecuente son Stairs, Graph, D Base II, Supercalc y Wordstar.

Si bien es cierto la mecanización del procesamiento de información ha traído muchas ventajas, también se producen o persisten algunas dificultades que es preciso revisar y superar. En el caso chileno se pueden señalar los problemas para la adquisición de equipo que requiere de un trámite complejo y poco expedito. También es difícil contratar personal calificado, en parte debido a las grandes diferencias de sueldos con el sector privado de la economía. Otra dificultad estriba en la tardanza del envío de datos desde provincias, lo que produce retraso en todo el proceso y le resta oportunidad a los datos.

En el centro de Cómputos del Ministerio trabajan actualmente 31 personas, de las cuales tres son analistas de sistemas, un ingeniero a cargo del diseño de programas computacionales, seis programadores, tres operadores y quince digitadores, todos pertenecientes a la planta de la institución. Junto a ellos trabajan en otras dependencias un conjunto de especialistas que es difícil de determinar. Por ejemplo, en uno de ellos, CONICYT, trabajan dos ingenieros de sistemas y tres digitadores de planta, además de contratar servicios ocasionales de un digitador y un ingeniero de sistemas. Para el próximo trienio se espera que la planta de especialistas en este campo, dentro del Ministerio, aumente a 41 personas, solamente vinculados al Centro de Cómputos; es decir sin contar CONICYT (donde trabajarán otras 14 personas) el CPEIE, la División de Educación Superior y otros.

Como se puede observar en el cuadro 1.3., el Ministerio en sus diversas dependencias tiene varios computadores, de los cuales uno corresponde al equipo central del Centro de Cómputos, y el resto son microcomputadores. Los equipos con que cuentan las municipalidades son todos microcomputadores.

CUADRO 1.3. Disponibilidad de Equipos en el Ministerio de Educación.

Dependencia u Organismo que administra	Nº Unidades	Marca	Modelo	Sistema operativo	Memoria interna en kilo. bytes	Tipo de Memoria Externa			Nº de terminales	Conexión a Teleproceso (SI/NO)
						Diskette	Disco duro	Cinta		
CONICYT	1	ONTELO	OP1/64	HDOS	64	X	X		1	SI (SUSPENDI
CONICYT	1	ONTELO	OP1/15	HDOS	64	X	X		1	SI (SUSPENDI
CONICYT	4	ONTELO	AMIGO	CP/M	64	X			1 C/U	NO
Centro de computación	1	Digital	Vax 11/750	VMS	5000		X	X	40	SI
Centro de computación	1	APPLE	Macintosh		128	X			-	No
IV. Educ. superior	1	APPLE	Macintosh		128	X			-	No
CPEIP	2	APPLE			143	X			-	No
CPEIP	1	EPSON	1QX10		360	X			-	NO
CPEIP	1	PLETT			286	X			-	NO

## 2. Docencia y Formación de Recursos Humanos en Informática y Computación.

El cuadro que se presenta más adelante indica que en el país se ofrecen anualmente 12.607 vacantes en el área de la Informática y la Computación a nivel terciario, de los cuales 4.731 corresponden a provincias (38%). La mayoría de estos cupos se ofrecen a nivel de técnico (85%) y específicamente en el rubro de Programación. Otros rubros ofrecidos son los de Técnico en procesamiento de Datos en Sistema de Información, en Computación, además de Analista y Digitador. Esto último generalmente asociado al campo de secretariado. No se dispone de criterios técnicos ni académicos para evaluar la calidad de la formación entregada por las distintas instituciones. Aún a sí la cifra es considerable y significativa y aunque es aventurado decirlo, sin conocer la demanda ni el número total de egresados, se podría estar superando las posibilidades reales de puestos de trabajo disponibles al corto plazo.

A nivel profesional se ofrecen alrededor de mil vacantes en la capital y aproximadamente la mitad en provincia correspondiendo la mayor concentración a los ingenieros de ejecución en Informática y Computación. En menor proporción se forman profesionales (carreras de aproximadamente cuatro años de duración en distintos rubros como son analistas de sistemas, especialistas en computación y en sistemas de información. Dos aspectos llaman la atención en el cuadro para este nivel. En primer lugar la falta de formación de profesores de Matemática y Computación y al parecer la deficiencia en la formación de especialistas en mantención de equipos.

## CUADRO 2.1.

FORMACION DE RECURSOS HUMANOS EN COMPUTACION E INFORMATICA A  
NIVEL POST SECUNDARIO

Nivel	N° Instituciones		Especialidad	N° Vacantes	
	Capital	Provincia		Capital	Provincia
Técnico (2 años o menos)	25	34	Programación	5.223	3.595
			Analista	1.135	195
			Sist.de Información	105	-
			Téc.en Computación		40
			Téc. Proc.de Datos	291	
			Digitación		120
			SUB-TOTAL	6.754	3.950
Profesio nal	5	4	Ing.Ejec.en Comp.e Inf.	445	230
			Analista de Sistema	210	120
			Especialista en Comp.	105	60
			Sist. de Información	105	100
			Prof. de Mat. y Comp.	80	-
			SUB-TOTAL	945	510
Ing. Civil	3	6	Ingeniero Civil Comp. e Informática	127*	271*
			SUB-TOTAL	127	271
Magister	1	-	Magister en Inf. y Sist. Digitales	50	-
			SUB-TOTAL	50	-

(\*) Valor estimado considerando el 10% de las vacantes del plan común en las escuelas de ingeniería. Estimador que se usó sobre antecedentes históricos de algunas universidades, pero que varía cada año según los intereses de los alumnos.

En el nivel profesional no se consideraron los estudiantes de Ingeniería de Ejecución en Computación e Informática en la Universidad de Chile y Concepción debido a que dichas carreras fueron discontinuadas.

La estimación de vacantes a nivel de Ingeniero Civil (seis años de estudios) es muy difícil de hacer, ya que corresponde a una especialidad que los alumnos deciden con pósterioridad al segundo o tercer año de estudios, y por tanto varía de año en año. Una cifra bastante conservadora se logra, de acuerdo a la opinión recogida en los establecimientos, estimando que a lo menos un 10% de los que ingresan a Ingeniería se especializa en esta área, incluyendo entre ellos a los especialistas en Informática, en Sistemas Digitales y en Sistemas Computacionales. Esta cifra, en cambio, parece reducida en comparación con los otros niveles (lo usual es considerar a un ingeniero por cada 4 a 7 técnicos). Sin embargo, es fácil que ingresen de otras áreas (Matemática, industrias ) y pueden derivan en este campo profesional.

Finalmente, cabe destacar que existen programas de post-grado (Maestría) en el campo de la Informática y Computación, cuya orientación es fundamentalmente teórica. Entre ellos se incluye a 20 vacantes que corresponden a Sistemas Digitales (hardware).

En síntesis, se puede decir, que el país cuenta con los recursos humanos necesarios para implementar sistemas de información computarizados y que estos recursos se encuentran tanto en la capital como en provincias.

En Chile los establecimientos de educación post-secunda

rio están jerarquizados en tres niveles. Las Universidades que suman 17 forman profesionales con seis años, licenciados y post-gradados (maestrías y doctorados) los Institutos Profesionales de cuatro años, y que son actualmente 36 y los Centros de Formación Técnica, que forman técnicos con dos años de estudios. Estos suman 99 en todo el país.

Todas las Universidades y casi todos los Institutos Profesionales cuentan con recursos computacionales, en gran medida propios, que utilizan especialmente para el Control y Gestión Administrativa (contabilidad, sueldos, inventarios, etc.) y para la Administración Académica (inscripciones de estudiantes en cada curso, archivos de alumnos, distribuciones de horarios y salas, etc.) En algunos casos se ha alcanzado un alto nivel de desarrollo en este campo como por ejemplo en el Sistema de Administración Académico de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile y el Sistema de Evaluación del rendimiento y la eficiencia de toda la actividad académica por facultad y escuela que ha establecido la Universidad Católica de Chile. Además, se usa ampliamente el computador en la investigación, que en general se concentra en las universidades.

El uso de computadores para la docencia a nivel superior está, en general, acotado a los cursos de programación que se dan, tanto para la formación de especialistas, como para otros profesionales que lo requieren (economistas, arquitectos, etc.). Existen algunas experiencias concretas de aplicación del computador a la docencia de asignaturas específicas. Algunos ejemplos 1/ para tener una idea del tipo de experiencias son los si

---

1/ Una visión más completa de las experiencias en este campo pueden obtenerse de CPEIP, Resúmenes de los Trabajos y Ponencias Presentados al Encuentro sobre Educación y Computación Serie Estudios N°116 Mayo 1984.

siguientes: simulación y diseño de equipos por computación para procesos de industrias químicas; producción y evaluación de software para profesores de enseñanza media; aplicación del computador para enseñar el concepto de función; enseñanza de farmacología para estudiantes de Medicina utilizando recursos computacionales y otros.

En los Centros de Formación Técnica todos los cuales están en manos privadas, el uso de computadores está, en general, acotado a aquellos que tienen carreras relacionadas con el rubro, que por cierto no son pocos (forman más de diez mil especialistas).

A nivel de la educación básica y media existe el ramo de Computación como una asignatura complementaria, de carácter optativo para los estudiantes de secundaria (decreto 300). Entre los temas abordados están los conceptos básicos de computación, la lógica interna de los computadores (Diagramas de Venn, Algebra de Boole, Sistema Binario, etc.) programación de lenguajes e impacto social de la Informática y Computación. Sin embargo, las experiencias que se realizan están más frecuentemente vinculadas al taller de programación.

No se dispone de ningún antecedente para determinar el número de establecimientos educacionales del país que cuentan con equipos computacionales propios. Sin embargo, se sabe que se ha creado ya cierta conciencia entre los educadores respecto a la importancia que tiene la computación, tanto como apoyo a la función educativa, como por su frecuente incorporación en las actividades cotidianas y por tanto la necesidad de que los niños se preparen para eso. Se agrega además la pro-



moción de las empresas que venden equipos. Es así como algunos directores de establecimientos ven como algo deseable el contar con algún equipo y enseñar computación. Por otra parte, la recesión económica, la disminución del gasto fiscal, el alto costo relativo de los equipos, a lo cual se suma un cierto temor de los adultos no familiarizados con la computación, hacen que se den prioridades a otros gastos y se postergue la compra de computadores en los establecimientos educacionales. De ahí que, si bien la cantidad de microcomputadores ha crecido de prácticamente cero a comienzos de esta década a una cantidad indeterminada a fines de 1984, esta cantidad está aumentando y puede variar considerablemente en unos pocos meses, dependiendo entre otras cosas de las condiciones económicas.

Una estimación preliminar basada en criterios solamente subjetivos y a fuentes referenciales fue hecha recientemente en un trabajo sobre descentralización Administrativa y Sistemas de Información en Chile 1/ y se sintetiza en el cuadro de la página siguiente.

---

1/ González, Luis Eduardo. Op. Cit.

CUADRO 2.2. Estimación de la Disponibilidad de Equipos en la Educación Básica y Media.

Nivel	Tipo	N° Total Establecimiento	Coefficiente de posibilidad	N° de establecimientos con equipos
Medio	Mineduc	189	0,020	4
	Municipal	386	0,050	19
	Part.Subven.	308	0,020	6
	Part.no Subvenc.	144	0,300	43
Básico	Partic.no Subvenc.	334	0,050	17
	Otros	6.530	0,005	33
	TOTAL	7.505		122

FUENTE: Superintendencia de Educación, citado en Jara, A.; Contardo, H. Op. cit. Cuadro 53, p. 190. Los datos originales están en número de unidades educativas. Se usó 0,74 como factor de corrección de unidades a establecimientos, que es el dato que corresponde al total y que se mantiene aproximadamente igual para todos los niveles. Los coeficientes son estimativos basados en fuentes referenciales.

La modalidad más frecuente de trabajo consiste en formar un taller con tres o cuatro microcomputadores, cuatro monitores y un impresor en los cuales uno o dos profesores capacitados para estos fines se hacen cargo de tres o cuatro cursos, de carácter optativo, con 20 alumnos cada uno. En ellos enseñan a programar, y los alumnos terminan el curso haciendo su propio proyecto individual o grupal. Los lenguajes usados son BASIC y LOGO. El uso del computador con fines administrativos o de administración curricular, es menos frecuente. También se utilizan con frecuencia programas de biblioteca (paquetes estadísticos, paquetes de aprendizaje, procesadores de texto). En todos los casos ha sido útil la participación de estudiantes memoristas de la educación superior.

Fuera de lo anterior cabe destacar que existen algunos establecimientos de educación media técnico-profesional que imparten la especialidad de programación. No se dispone de antecedentes exactos sobre su número pero los egresados de cada promoción no deben superar la centena.

Además de los recursos propios, algunos establecimientos particulares contratan servicios computacionales externos para su manejo contable y financiero. Además, existen empresas que dan apoyo para la aplicación de tests y para la orientación vocacional.

Aparte de lo anterior existe un número indeterminado de academias y organismos, en general vinculados a las empresas que venden equipos computacionales, que tienen cursos especiales para niños y jóvenes, además de los que usualmente realizan para las empresas.

Cabe hacer notar que recién se están conociendo las experiencias de los establecimientos que han ingresado al mundo de la computación educacional. No existen en la actualidad experiencias valoradas que permitan señalar cuál es mejor camino para asegurar el éxito en el uso de la Computación en educación. Por lo tanto, existe una diversidad de opiniones y criterios referentes al uso del computador en el aula. Sin lugar a dudas que la discusión sobre el tema puede permitir encontrar el camino para el uso racional de los equipos.

En Chile existen algunas empresas que están elaborando programas computacionales educativos bajo la forma tutorial, ejercitadores y juegos didácticos, pero aún en términos muy preliminares. En universidades tales como la de Santiago y Católica de Valparaíso es factible encontrar, para los primeros niveles de pedagogía, programas que enseñan las principales fórmulas, teoremas y modelos matemáticos.

Lo que no se ha comenzado a desarrollar son ambientes educativos, que permitan facilitar el proceso educativo. También es muy poco el software para la Gestión Docente disponible en el mercado. En este sentido deberían tenerse programas para generar bancos de ítems, generar pruebas, confeccionar material... etc. Entre las empresas que están produciendo programas en la línea educativa se puede citar Microdata-system, Roarco, Inforcentro, Videomática..., etc., pero no se tiene un catastro del software educativo disponible.

Actualmente la formación sistemática de maestros en este campo es exigua comparado con las necesidades del país. Según los datos disponibles sólo un establecimiento de educación superior ofrece 80 vacantes para profesores de Matemática y

Computación. La mayoría de los docentes que trabaja en este campo se ha preparado en forma autodidacta a través de cursos cortos que ofrecen las academias particulares, relacionadas en general con la venta de equipos. De acuerdo a la estimación de los establecimientos con equipos, el porcentaje total de maestros capacitados en el país podría ser de un dos por ciento. Para el año 1985 el CPEIP cuenta con mil seiscientos dólares para iniciar un programa de formación de maestros de cuatro años de duración.

La investigación sobre Informática y Computación aplicada a la educación ha tenido en Chile dos orientaciones. La primera más sesgada hacia el impacto de la computación en el desarrollo cognitivo del niño y la segunda destinada a evaluar aplicaciones del computador en la docencia. El primer tipo es muy reducido, se realiza en centros privados y casi no hay publicaciones al respecto. El segundo es el que aparece más frecuentemente citado en el encuentro sobre educación y computación de 1984 1/, en el listado de proyectos de investigación que bajo este rubro tiene en sus archivos la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT).

Al Encuentro de Computación se presentaron 34 trabajos de los cuales la mitad son analíticos descriptivos o de carácter teórico, y 17 corresponden a experiencias propiamente tales. De ellos, 10 corresponden a la educación superior, cinco a media, dos a básica y uno general. De ellos todos corresponden a colegios privados o a trabajos experimentales realizados por entidades de educación superior en colegios. Las experiencias

---

1/ Op cit.

se refieren a módulos para las asignaturas de Matemática o Geometría, o a talleres de programación para alumnos. Sólo aparecen dos colegios que indican tener un sistema más integrado a nivel de instituciones.

A través del Listado de Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica en el Área de Computación se detectaron tres proyectos, todos en la enseñanza superior, pero dos de ellos corresponden a experiencias con estudiantes de Pedagogía y educadores y orientado a la aplicación de módulos de asignatura (Geometría y Química).

A juicio de los especialistas del CPEIP, organismo del Ministerio a cargo del perfeccionamiento de maestros, los profesores chilenos tienen mucho interés por conocer los beneficios que ofrece el computador en la educación. Pero manifiestan que existen otros problemas dentro del Sistema Educativo a los cuales debe darse prioridad.

Los pocos resultados publicados de experiencias con estudiantes, muestran que los alumnos se entusiasman con el aprendizaje, lo que puede estar influenciado por la novedad de la máquina. Los alumnos trabajan con facilidad en forma individual y dan más tiempo al profesor para atender a cada uno. En todo caso, estos resultados son muy incipientes y con un universo ilimitado para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La Computación en los próximos 5 años debe integrarse a un gran número de establecimientos educacionales. La enseñanza de lenguaje y el trabajo administrativo sin lugar a dudas serán las principales aplicaciones según los especialistas chilenos.

El uso del computador como medio de instrucción facilitador de proceso de aprendizaje será costoso y demoroso ya que requiere el trabajo cooperativo entre expertos en educación y computación.

### 3. Desarrollo de la Informática a nivel Cultural y Autonomía de los Recursos Computacionales.

A nivel nacional, desde la década de los sesenta ha existido una preocupación por establecer políticas sobre Informática y Computación. Sin embargo, estas políticas no siempre se han implementado, así como también se le ha dado diferente auge en distintos periodos históricos.

Actualmente existe un Delegado de Gobierno para el Desarrollo de la Política Nacional de Informática en CONICYT. También el Consejo de Rectores tiene una Comisión Especial en esta área.

Entre las funciones que desarrollan estos organismos están el de difundir la Política Nacional de Informática y Computación y promover instrumentos políticos de asesoría y coordinación.

En relación con el desarrollo autónomo de recursos computacionales en el país, se hace investigación tecnológica en algunas de las universidades de mayor prestigio que cuentan con algunos recursos para ello.

Por otra parte, las firmas PLETT SISTEMAS, MIRAMAR COMPUTER CENTER y NEWTEC están ensamblando equipos de procedencia

oriental. Estos equipos son de la línea APPLE compatible.

La firma TUCAN INGENIERIA creó el diseño de un computador llamado CONDOR el cual posee un procesador Z-80 y uno 8086 haciéndolo compatible con los equipos IBM-PC. Se espera que durante 1985 esté disponible en el mercado.

Obviamente la falta de recursos económicos afectó el desarrollo de la computación en el país y, en especial, su uso en el sector educativo. Sin embargo, según estimaciones recientes que provienen de las empresas que venden equipo, se piensa que en la actualidad existen alrededor de 7.000 microcomputadoras en el país que se están usando, de alguna manera, con fines educativos. Se incluye en esta cifra aquellos que están en los hogares a disposición de los niños y los que están en establecimientos educacionales de nivel básico, medio o universitario, así como los que se usan en centros de formación técnica, en academias, o para capacitación en las empresas. Se espera que esta cifra tenderá a aumentar con una velocidad mayor cuando se supere la crisis económica actual.

#### 4. Interés por la Colaboración Regional en Recursos Computacionales para la Educación.

Si se planteara la posibilidad de un intercambio a nivel de la Región Latinoamericana del Caribe, los especialistas chilenos están interesados en el intercambio de recursos humanos, tecnológicos y materiales, dándole una prioridad especial al intercambio de recursos humanos.

Existe también un interés especial de los técnicos de



CONICYT por intercambiar software para la administración de sistemas de información para la ciencia y la tecnología.

En caso de obtenerse algún apoyo especial para la elaboración de programas computacionales para educación, el interés se centraría en la elaboración de paquetes de aprendizaje sobre algunas áreas temáticas, como son Castellano, Matemática Ciencias Naturales e Historia y Geografía. Asimismo, existe interés por desarrollar juegos didácticos mediante el uso de computador.

En cuanto al requerimiento de apoyo internacional, al Ministerio de Educación le interesa en especial recibir financiamiento destinado a desarrollar investigaciones y promover un plan de perfeccionamiento en el extranjero para profesionales de educación que están trabajando en el área de la computación educacional.

Además, para incrementar el actual desarrollo, está interesado en recibir donaciones de equipo y obtener becas de estudios para profesores en el área de computación educacional.

DESARROLLO DE RECURSOS INFORMATICOS Y EL USO DE  
EQUIPOS COMPUTACIONALES EN EDUCACION EN EL  
SALVADOR

El Salvador se ha propuesto realizar una adaptación continua y sistemática de la planificación y administración educativo-cultural a los objetivos y políticas del país. Esta estrategia implica la regionalización de los servicios educativos, la desconcentración y descentralización de las acciones educativo-culturales, el desarrollo de la nuclearización y de la microplanificación. Dentro de ello se integra el uso de la Informática y la Computación.

1. Desarrollo y Operación de Sistemas de Información  
Computarizados en el Ministerio de Educación u o-  
tros organismos centrales del Sistema Educativo.

En el Ministerio de Educación de El Salvador se están actualmente usando recursos computacionales. Sin embargo, su uso está prácticamente centrado en el apoyo al Subsistema de Gestión y Control Administrativo. En este subsistema se utilizan en forma frecuente para la parte de Contabilidad y Pre-supuesto, para adquisiciones y control de inventario, para contratos y pagos de sueldos y para tener un archivo del personal administrativo; en cambio, no se usan para control de la asistencialidad y bienestar estudiantil, pero existe el propósito de hacerlo dentro de los próximos tres años.

En el Subsistema de Gestión y Control Académico sólo se usan recursos computacionales, a veces, para la administración de exámenes y pruebas, aunque se espera que serán utilizados

intensamente para las diversas funciones incluyendo un archivo maestro de estudiantes, para la orientación vocacional masiva y para el control curricular.

Dentro del Subsistema de Planificación y Optimización del Sistema Educativo sólo se usa computador para llevar esta dísticas y censos, pero también dentro del próximo trienio se aplicará para la planificación de recursos humanos y materia-les, para analizar el rendimiento y optimizar el sistema, ade-más de usarlo más frecuentemente en investigación. Se piensa también, dentro del Subsistema de Organización de Recursos de apoyo, el contar con bancos computarizados de tests y materia-les docentes, así como su uso intensivo en bibliotecas y cen-tros de documentación.

Actualmente la Dirección de Informática e Infraestructu-ra Educativa (DIIE) que forma parte de la Oficina de Planea-miento y Organización (ODEPOR) del Ministerio de Educación cuenta con un Departamento de Cómputo específicamente en las labores que se han mencionado.

Se analiza a continuación, un poco más en detalle, el uso de recursos computacionales en el Ministerio, incluyendo el estado de avance actual así como los logros y dificultades que ha debido enfrentarse en cada función, proceso o rutina.

En cuanto a la Administración Financiera, se ha implemen-tado un proceso para la actualización de saldos de cifras pre-supuestarias. Para ello se cuenta con un despliegue de esta-dos financieros por programas y subprogramas. Para la adminis-tración de activos fijos se ha establecido un proceso para la carga y descarga de bienes muebles e inmuebles (actualización

de inventarios) y existe una emisión asociativa de bienes para fines educativos.

En lo Académico se ha establecido un procedimiento mecanizado para estudiantes que ingresan tanto a la educación media como superior no universitaria. Se ha computarizado el proceso de matrícula y está disponible una subrutina para la recolección y emisión de notas.

En relación con la administración de recursos humanos, se están preparando los elementos para contar con una emisión de acuerdos de nombramientos, traslados, licencias y otros, y también para la emisión de listados o acuerdos de refrenda.

Los problemas que se han creado son similares para cada uno de los procesos señalados y podrían sintetizarse en tres: Primero, no existe un adecuado flujo de información para la alimentación de los sistemas. Segundo, la información enviada a procesamiento presenta muchas inconsistencias y Tercero, la situación política en el país no permite crear un adecuado proceso de recolección de la información ni de control de calidad de la misma.

Como en cualquier proceso de mecanización ha sido necesario establecer cambios administrativos internos en el Ministerio de Educación, para mejorar la organización en los diferentes niveles y lograr así un eficiente flujo de información entre las diferentes Unidades Administrativas y el Departamento de Cómputo. Para estos efectos se cuenta en todos los subsistemas con una combinación de equipos computacionales progresiva y el arriendo de servicio privado, lo cual se espera que no cambiará en el próximo trienio.

En el caso de El Salvador, el proceso de mecanización se ha visto complejizado por el esfuerzo que se ha hecho por regionalizar los servicios administrativos, para lo cual se ha establecido un sistema distribuido por medio de microcomputadores. Esta situación trae aparejada una serie de implicaciones que se deben prever en relación con el equipamiento, los programas computacionales y la capacitación del personal técnico, en especial el que labora en el Departamento de Cómputo.

La incorporación de recursos computacionales en el Ministerio de Educación de El Salvador se ha tomado con gran interés, porque se está totalmente seguro que la mecanización y la descentralización de las funciones administrativas es la única forma de organizar todo el sistema administrativo de un modo eficiente. De hecho, esta acción ha permitido agilizar el flujo de la información y mejorar por tanto la toma de decisiones.

En la actualidad se podría decir que se ha descentralizado la administración misma del Ministerio a través de la Regionalización y paralelamente se ha descentralizado el Sistema de Información de Apoyo mediante un diseño que ha incorporado microcomputadores a nivel local. Esta descentralización que se ha llevado a cabo en todos y cada uno de los subsistemas del Ministerio se asociará en un futuro próximo a la incorporación del teleproceso, lo que dará así mayor velocidad de operación.

Se ha discutido mucho respecto al proceso de descentralización y sobre todo en el sector público, pero el resultado concreto de los debates ha sido la aceptación de diversos ministerios para entrar también al proceso de descentralización lo grándose así una mayor coherencia y homogeneidad a nivel nacional.

Esta situación ha facilitado el proceso de homologación de información y ya se ha planteado a nivel de todo el país la necesidad de compatibilizar equipo. De hecho, el sistema computarizado que se está implementando contempla la instalación de microcomputadores en las diferentes regiones y subregiones educativas. El flujo de información entre las regiones y subregiones, y de éstos al Centro de Cómputos Central, se hará por medio de diskettes cada cierto período de tiempo previamente determinado. Se han establecido normas y criterios para que todas las regiones y subregiones manejen los mismos diseños de archivos y programas para la captura y uso de su propia información. De esta manera cada unidad puede disponer de cifras estadísticas que le permitan efectuar una microplanificación y se pueda al mismo tiempo disponer de cifras agregadas a nivel nacional para la macroplanificación.

Para la implantación física del diseño del sistema de información descentralizado el Ministerio de Educación ha llamado a propuestas públicas para la compra de 21 microcomputadores. Por el momento no se ha optado por la compra de paquetes de programas computacionales multiusuario.

Se piensa que dentro de tres años la tecnología de los microcomputadores crecerá paralela a la disminución de sus precios de comercialización, por lo cual estará al alcance de un mayor número de empresas estatales y privadas. En el caso de Educación esto facilitará el intercambio de datos. También aumentará los requerimientos de personal calificado lo cual obligará a crear más y mejores centros de formación de especialistas.

Los problemas más relevantes que hasta el momento se han presentado para la operación de sistemas computacionales den-

Esta situación ha facilitado el proceso de homologación de información y ya se ha planteado a nivel de todo el país la necesidad de compatibilizar equipo. De hecho, el sistema computarizado que se está implementando contempla la instalación de microcomputadores en las diferentes regiones y subregiones educativas. El flujo de información entre las regiones y subregiones, y de éstos al Centro de Cómputos Central, se hará por medio de diskettes cada cierto período de tiempo previamente determinado. Se han establecido normas y criterios para que todas las regiones y subregiones manejen los mismos diseños de archivos y programas para la captura y uso de su propia información. De esta manera cada unidad puede disponer de cifras estadísticas que le permitan efectuar una microplanificación y se pueda al mismo tiempo disponer de cifras agregadas a nivel nacional para la macroplanificación.

Para la implantación física del diseño del sistema de información descentralizado el Ministerio de Educación ha llamado a propuestas públicas para la compra de 21 microcomputadores. Por el momento no se ha optado por la compra de paquetes de programas computacionales multiusuario.

Se piensa que dentro de tres años la tecnología de los microcomputadores crecerá paralela a la disminución de sus precios de comercialización, por lo cual estará al alcance de un mayor número de empresas estatales y privadas. En el caso de Educación esto facilitará el intercambio de datos. También aumentará los requerimientos de personal calificado lo cual obligará a crear más y mejores centros de formación de especialistas.

Los problemas más relevantes que hasta el momento se han presentado para la operación de sistemas computacionales den-

tro del Ministerio de Educación podrían sintetizarse en lo siguiente:

- Poco financiamiento para la adquisición del equipo y carencia de personal especializado que efectúe un buen estudio de factibilidad para la adquisición del equipo adecuado.
- Excesiva burocracia en los trámites de selección, contratación y pago del equipo.
- Dificultad en obtener divisas para el pago del equipo lo que encarece el costo y dificulta obtener mejor equipo.
- Excesiva lentitud en la contratación de los servicios de mantenimiento del equipo.
- Atrasos prolongados en la entrega de la información estadística, administración, etc.
- Escasez de personal preparado (algunos de los técnicos están contratados por períodos relativamente cortos lo que dificulta su aprovechamiento).
- Bajos salarios del personal técnico calificado, por lo cual, frecuentemente se da la fuga de personal en busca de mejores salarios. Esto implica que constantemente se tiene que estar adiestrando a nuevo personal y cuando ya está adiestrado tiende a fugarse, lo que genera un círculo vicioso.

En este momento trabajan en el Ministerio de Educación doce especialistas, de los cuales seis son digitadores, dos o



peradores, un codificador, dos programadores y un ingeniero de sistema dedicado al diseño de programas computacionales. Además se contratan los servicios ocasionales de siete analistas de Sistemas, los cuales se espera incorporar a la planta dentro de los próximos tres años, junto a otros tres especialistas adicionales completando así una planta de 22 personas, lo que significa un aumento de un 83%.

Como puede observarse en el cuadro 1,1 el Ministerio de Educación cuenta con equipos grandes que le permitirán procesar centralizadamente la información consolidada manteniendo el procesamiento local por medio de microcomputadores.

CUADRO 1.1. Disponibilidad de Recursos Computacionales en el Ministerio de Educación.

Dependencia u Organismo que administra	Nº Unidades	Marca	Modelo	Sistema operativo	Memoria interna en kilo bytes	Tipo de Memoria Externa			Nº de terminales	Conexión a Teleceso (SI/NO)
						Diskette	Disco duro	Cinta		
EPTO. DE	1	WANG	VS/45	VS	512				8	NO
IMPUTO	1	"	-	-	288MB		X			NO
"	1	"	-	-				X		NO
"										

## 2. Docencia y Formación de Recursos Humanos en Informática y Computación.

El cuadro 2.1. muestra que existen 10 instituciones en el país que forman 130 especialistas en Informática y Computación cada año. De ellos, la mayoría se concentra en los pro-

gramadores que son formados en parte en la educación secundaria y en parte en la educación post-secundaria. Al año se forman también 30 ingenieros analistas de sistemas.

CUADRO 2.1. Formación de Recursos Humanos en Informática y Computación.

	Nº Establecimientos que lo otorgan	NUMERO APROXIMADO DE EGRESADOS POR AÑO						
		Postgrado (Doctorado/Maestrías)	Ingeniero de Sistemas y Analistas de Sistemas	Ing. en Sist. Digitales (computación)	Programadores	Técnicas en Mantenimiento	Operadores	Otro
Universidades	4	--	30	--	--	--	--	--
Institutos post-secundarios	8	--	--	--	50	--	30	--
Institutos de Formación Técnica	3	--	--	--	20	--	--	--
Institutos de capacitación profesional	--	--	--	--	--	--	--	--

Además, se está promoviendo la incorporación de la carrera de Computación a nivel de Educación Superior no universitaria en los Institutos Tecnológicos.

De acuerdo a la información disponible a nivel de la educación básica y media, la enseñanza de la Informática y Computación se está desarrollando incontroladamente y solo participa el sector privado, lo que hace que únicamente las personas con ciertos recursos económicos tengan acceso a este tipo de formación.

Se debería controlar por medio del Ministerio de Educación los planes y programas de estudios, a fin de evitar la

comercialización del estudio en este campo. Por otra parte, se debería exigir la actualización de los planes de estudio a medida que avance la tecnología de los computadores.

A juicio de los especialistas, la enseñanza en los niveles de educación media y superior no Universitaria, deberán implementarse en las áreas de:

- Programación de Computadoras (BASIC, FORTRAN, COBOL, RPG, etc.)
- Analista de Sistemas
- Administración de Centros de Cómputo.

La excesiva comercialización de la enseñanza en computación que encarece el costo no permite desarrollar un mayor número de técnicos realmente capaces de desarrollar aplicaciones mecanizadas.

El cuadro 2.2. muestra que se da el uso de recursos computacionales para los distintos niveles educativos. Se puede constatar que el mayor uso se da para la administración de establecimientos privados de nivel medio y superior, en los cuales se usan también para fines docentes.

CUADRO 2.2. Distribución del uso de Recursos Computacionales en Educación.

NIVEL	Tipo de Establecimientos	Lo usan para la administración				Lo usan para la docencia			
		F	AV	P	N	F	AV	P	N
Pre-básico	Público				X				X
	Privado			X					X
Básico	Público				X				X
	Privado				X				X
Medio	Público			X				X	
	Privado		X				X		
Superior	Público			X				X	
	Privado		X				X		
Formación y capacitación de adultos	Público				X				X
	Privado				X				X

F = Frecuentemente, es decir más del 50 % de los casos.

AV = A veces, entre 10 % y 50 % de los casos.

P = Pocas, menos de 10 % de los casos.

N = Nunca.

En el nivel prebásico, básico y en la capacitación de adultos no se usan computadores para la docencia, pero se ocupan ocasionalmente en la gestión administrativa de establecimientos prebásicos. También se suelen usar para la docencia a nivel medio, en especial en los establecimientos privados.

De acuerdo a los antecedentes, el computador no altera las relaciones alumno-profesor, pero a veces, dada la carencia de equipos, se crean problemas debido a los atrasos en las fechas de entrega de trabajo, lo cual es muy frecuente en la educación superior. De acuerdo a los antecedentes, no se dispone sin embargo de investigaciones que den cuenta de lo ocurrido al respecto en el sector educativo.

No existe la especialidad de Informática o Computación a nivel de enseñanza media técnico-profesional. Tampoco se fabrica software educativo en el país.

No se ha incorporado aún en los estudios regulares de pedagogía los temas referidos a Informática y Computación. Sin embargo, se han realizado programas especiales de carácter permanente para profesores en servicio y también existen charlas ocasionales y cursos cortos sobre el tema. Se cree que a través de los primeros se ha cubierto un 1% de los maestros del país mientras que a través de los segundos se ha logrado alcanzar a un 2% de los docentes.

En cuanto al dominio de los profesores respecto a los diversos temas o niveles de conocimientos sobre la computación se estima que un 3% conoce los conceptos básicos de Informática y Computación, un 2% conoce algún lenguaje y un 1% puede operar un computador.

Para superar estas carencias se propone incrementar la formación de maestros en el área de Informática y Computación mediante cursos debidamente programados y controlados por el Ministerio de Educación sobre las áreas de lenguajes de programación y operación de programas y computadoras.

Estos cursos deberán ser dictados por profesores que forman parte del Escalafón Nacional del Ministerio de Educación a efecto de que transmitan estos conocimientos a los educandos.

Con respecto a la proyección y al impacto de esta nueva tecnología se prevee que el uso de microcomputadoras para el proceso de enseñanza-aprendizaje será de mucho beneficio para el desarrollo nacional, ya que con esto se podrá disminuir notablemente el tiempo de ejecución de muchos proyectos administrativos y que implícitamente llevará la tecnología de la computación a diferentes niveles tanto de la empresa privada como estatal.

En El Salvador en la actualidad se cuenta con una tendencia bastante fuerte a la creación de instituciones de carácter privado que forman técnicos en programación, así como las universidades están entrando a la utilización de esta clase de equipos. El problema fundamental para el desarrollo de este campo es, por un lado, la carencia de personal calificado en el área de computación y que además tenga la capacidad para la docencia (tiempo y experiencia) y, en segundo lugar, lo cara que se vuelve la adquisición de equipos por falta de divisas.

### 3. Desarrollo de la Informática a nivel Cultural y Autonomía en los Recursos Computacionales .

Por el momento no se ha planteado en El Salvador la necesidad de formular una política nacional relacionada con el desarrollo de la informática y los recursos computacionales. Tampoco existe ningún organismo estatal o privado al cual se le haya encomendado preocuparse por el desarrollo de esta área en el país. Del mismo modo, no existe ni se ha planteado un desarrollo de recursos computacionales fabricados o ensamblados localmente.

Entre las causas que estarían limitando el desarrollo de la Informática en El Salvador se podrían citar las siguientes:

- Falta de material informativo sobre la existencia actual de equipos de computación y sus ventajas y desventajas, y sobre sus aplicaciones, a efecto de tomar mejores decisiones a la hora de adquirir nuevos equipos.
- Carencia de asesoría adecuada para la contratación de mantenimiento en programas computacionales, así como de equipo.
- Dependencia externa en cuanto al uso de programas en idioma diferente al Español lo que dificulta a veces la comprensión adecuada de las aplicaciones o su aprendizaje.

Como soluciones a estos problemas se podría sugerir las siguientes:

- Creación de un mecanismo de intercambio de información a nivel Centroamericano, actualizado permanentemente por re

copilación de información a nivel internacional, por organismos Internacionales como UNESCO, OEA, etc.

- Creación de una Oficina Regional o una división a nivel de oficina Central en UNESCO, OEA u otro organismo que colabore en los países interesados en contratación de programas o equipos.
- Que los Organismos Internacionales promuevan el desarrollo de programas en Español para el nivel Latinoamericano, lo que disminuiría considerablemente el costo del desarrollo.
- Que los Organismos Internacionales propicien un mayor intercambio de experiencias de desarrollo de sistemas administrativos estadísticos, etc. a nivel de toda la región a efecto de aprovechar las experiencias de otros países.

#### 4. Interés por la Colaboración Regional de Recursos Computacionales para la Educación.

Si se planteara una posibilidad de intercambio de la Región Latinoamericana y del Caribe en cuanto a Informática y Computación, los especialistas de El Salvador sugieren como tarea prioritaria la de facilitar la capacitación del personal idóneo a través de becas, ya que en la mayoría de los casos los Ministerios no disponen de fondos para ello.

Se sugiere además intercambiar recursos de personal altamente calificado, y hacer esfuerzos conjuntos para obtener donaciones para adquirir equipos.



En relación a la posibilidad de hacer un esfuerzo para e laborar programas computacionales en conjunto, se sugiere como primera etapa la adquisición de equipos y documentación para establecer una base de trabajo adecuada. Se propone enseguir da hacer un análisis de los diferentes sistemas, ponerse de a cuerdo en lenguajes comunes, en las formas de administrar los centros que manejen la información y en las formas de opera ción de programas y equipos.

El Ministerio de Educación de El Salvador podría aportar a otros países de la Región su experiencia en el área de dise ño e implementación de sistemas administrativos. Por otra par te, estaría interesado en la asesoría dentro del área de compu tación y en el adiestramiento del personal.

## DESARROLLO DE RECURSOS INFORMATICOS Y EL USO DE EQUIPOS COMPUTACIONALES EN MEXICO

Para analizar el caso de México no se dispuso de información agregada a través de la Secretaría de Educación Pública sino que se escribió sobre la base de dos documentos 1/ recientemente editados sobre el tema. Dado el carácter de estos documentos, la información se centra en lo que ha ocurrido en la escuela básica y media, dejando prácticamente de lado todo lo que se refiere al desarrollo y operación de sistemas de información computarizados en la Secretaría de Educación Pública u otros Organismos centrales del Sistema Educativo Mexicano. El sistema educativo consta de seis años de básica, tres de secundaria y otros tres que se denominan "preparatoria" que pueden ser de carácter propedéutico para Universidad o estudios técnicos.

### 1. Docencia y Formación de Recursos Humanos en Informática y Computación.

El desarrollo que ha tenido la Computación y la Informática en México se ve reflejado en la demanda insatisfecha de recursos humanos, que de acuerdo a un informe emitido por la Secretaría de Promoción y Presupuestos alcanzó a 15.000 especialistas en 1980.

---

1/ Lavin, Sonia "La computación en la Educación Básica y Media en México", Santiago, UNESCO/OREALC Abril de 1985 y UNAM, Programa Universitario de Cómputos, Academia de la Investigación Científica A.L., Ponencias al Simposio Internacional, "La Computación en la Educación Infantil"

En la Educación Superior la formación de especialistas a nivel de graduados y postgraduados está a cargo de las Universidades, los Institutos Tecnológicos Superiores y los Institutos Politécnicos Superiores.

La formación de técnicos de nivel medio se comparte entre el sector estatal y privado para lo cual existe una gama bastante amplia de programas y carreras.

La formación de técnicos por el Estado está entregada -en cuanto a la educación formal de nivel medio Superior (últimos tres años de Secundaria)- a la Dirección General de Educación Técnica Industrial y al Colegio Nacional de Educación Profesional Técnico, que en su conjunto, en 1984, tenían un total de 2.848 alumnos matriculados, lo que resulta muy insuficiente para la demanda actual. Junto a lo anterior existen 12 Secretarías de Estado, 46 organismos de la Administración Pública y 19 empresas para-estatales que dan capacitación en el área de computación, tendiente a satisfacer los requerimientos en este campo.

En el sector privado la formación de técnicos es muy heterogénea; si se clasifica según los requerimientos de ingreso, se pueden distinguir dos grandes modalidades. La primera corresponde a programas establecidos, que son impartidos en 121 escuelas, con 45 carreras diferentes de las cuales 34 son de nivel post-secundario. La segunda modalidad son los cursos; Se han detectado 106 empresas diferentes que los imparten, varias de ellas asociadas a proveedores de equipo.

De acuerdo a los antecedentes recopilados, en México la computación aún no ha sido incorporada a las escuelas del

sector público (federales ni estatales) de nivel básico. Su incorporación también es escasa en la educación media tanto general como técnico-profesional.

En la educación particular de nivel básico y medio general su incorporación es algo mayor. Es así como en una encuesta aplicada en las 52 ciudades mayores del país se detectaron 48 escuelas privadas (29 de las cuales están en Ciudad de México) que utilizaban la programación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a lo cual se agregan las escuelas de la educación media técnica que imparten esta especialidad. En términos porcentuales, se podría decir que en la educación particular, que cubre el 8% de la matrícula total del país, un 0,36% de los niños de básica y un 1,79% de los jóvenes de media tiene acceso al trabajo escolar con microcomputadores. A lo anterior se suma que la Secretaría de Educación Pública no ha autorizado las experiencias como asignaturas o como talleres a nivel básico ni medio, por lo cual todos los trabajos con computadores tienen carácter extracurricular.

En un 85% de los casos los alumnos dedican sólo dos o menos horas a la semana de trabajo con computador.

A pesar de que no se ha concretado en términos masivos, la preocupación por la computación en el nivel básico y medio tiene ya cierta trayectoria en México. Se inicia en 1981, año en que se encomendó a la Dirección General Adjunta de Contenidos y Métodos Educativos que elaborara un proyecto de investigación de un sistema de enseñanza apoyado por computador. De ahí surgió un documento en que se planteaba un modelo de investigación para la implantación de un sistema de enseñanza auxiliado por computadores (SEAC) cuyo objetivo era: "desarrollar alternativas educativas computacionales alternativas educa-

tivas que mejoren la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación básica mexicana." El proyecto se ha comenzado a implementar a partir de 1984 mediante la formación de personal y la convocatoria para adquirir tres microcomputadores para una primera etapa exploratoria. Se ha comenzado también a elaborar paquetes computacionales para las áreas de Matemática, Castellano, Ciencias Naturales y Sociales del tercer grado de primaria, los que serán validados en pequeña escala (25 niños) antes de masificarlo.

Se espera que a futuro este proyecto se extienda al resto de la educación primaria, dándose a mediano plazo la opción de aumentar la cobertura a nivel de primaria o extenderlo a nivel de la educación secundaria.

Lamentablemente se dispone de muy poca información publicada en relación con las experiencias realizadas en este campo en las escuelas de nivel básico y medio. Sin embargo, por entrevistas sostenidas con algunos de los participantes en las experiencias (Escuelas de la Fundación Israelita ORT, del Colegio Franco Mexicano, de la American School Foundation, y la Escuela de Ciudad de México) se ha podido establecer que existe un gran entusiasmo inicial de los alumnos por la novedad que implica la incorporación del computador a la enseñanza. Sin embargo, al corto plazo se pueden distinguir tres tipos de alumnos: a) Los realmente interesados que habitualmente coinciden con los que tienen facilidades para la matemática y los que tienen computador en su casa; b) un segundo grupo, el más numeroso, que sólo le interesa "jugar" con el equipo; y c) un tercer grupo al que no le interesa, e incluso rechaza el uso del computador y que tiende a coincidir con aquellos que tienen problemas para la matemática. Incluso parecería que el uso de computadores para la enseñanza tiende a acentuar la heteroge-

neidad de los estudiantes, de modo que los alumnos con más facilidades para el aprendizaje avanzan más rápido que el resto de sus compañeros y los más lentos se atrasan cada vez más. Pareciera ser que esta reacción se genera por la competitividad en torno al uso del computador que tiende a acentuar la inseguridad de los estudiantes con mayores dificultades.

Otras experiencias demuestran un aumento de la velocidad y comprensión lectora de los niños, un aumento de la actitud de búsqueda, desarrollo del pensamiento lógico y personalización del aprendizaje. Entre lo negativo, además de competitividad, se crea una tendencia al trabajo individual.

Con respecto a la elaboración y uso de programas computacionales se ha podido detectar que el 80% corresponde a material adquirido prácticamente todo en Inglés y a menudo no corresponde a las necesidades de los programas educativos mexicanos. Sólo unas pocas escuelas promovidas por fundaciones o gobiernos extranjeros trabajan en programas elaborados por los maestros, incluso por los propios alumnos

La mayor parte del personal docente no ha sido formado como pedagogo, sino como especialista en el campo o en campos afines, tales como ingenieros en computación, o licenciados en Matemática o Electrónica. La mayor parte de ellos son pasantes jóvenes de dichas carreras.

Recientemente el Colegio de Profesores de Matemática del Estado de México se ha venido preocupando por introducir nuevas técnicas de la enseñanza de Matemática utilizando el computador entre sus asociados.

Además del Proyecto de la Dirección de Planeación, (SEAC),

que incluye algunos aspectos de investigación, en México se ha desarrollado un conjunto de investigaciones, en su mayoría de tipo experimental destinado a relevar el uso de computadores en educación, a buscar alternativas de aplicación o al desarrollo de programas computacionales para estudiantes. Entre ellos se pueden destacar 1/.

- La coordinación de Grupos Integrados Específicos para Hipoacúsicos (GIEH) que usa el computador para trabajar con niños con dificultades auditivas.
- La Universidad Autónoma de México (UNAM), a través de algunos de sus organismos, ha realizado experiencias en este campo; entre ellas, se señala la experimentación con lenguajes computacionales; los talleres computacionales para adolescentes; la enseñanza de programación a través de historietas; aplicación del computador a la educación especial para niños ciegos o sordos.
- El Instituto Politécnico Nacional a través del Departamento de Investigaciones Educativas (DIE) ha trabajado en la enseñanza de la Matemática, ha hecho estudios bibliográficos en este campo y ha servido como instancia de coordinación de diversas instituciones. A través de la Sección de Investigación en Matemática Educativa se está trabajando en la aplicación del lenguaje LOGO y en la construcción de programas computacionales para enseñar Matemática.

---

1/ Un resumen completo de 47 trabajos, incluidos los señalados, se puede encontrar en la memoria del Simposio Internacional: "La Computación en la Educación Infantil" op cit.

- La Fundación Arturo Rosenbluet para el Avance de la ciencia ha desarrollado diversos talleres para niños en el campo de la computación y otras actividades de promoción científica.
- La Academia de la Investigación Científica desarrolla también talleres, textos, apoyo a bibliotecas para que se realicen programas locales, etc.
- La fundación ORT, que trabaja especialmente con experiencias de computación en la sala de clases con aplicaciones educativas, administrativas y de control.
- La Universidad Iberoamericana, que tiene un programa experimental de difusión de los computadores.
- El Centro de Estudios Educativos, que está trabajando en la recopilación bibliográfica.
- El Instituto Tecnológico de Monterrey, que realiza experiencia de talleres con niños, elaboración de textos y ha investigado acerca de la masificación de computadores en la Educación.

## 2. Desarrollo de la Informática a nivel Cultural y la Autonomía de los Recursos Computacionales.

A partir de 1977 se ha creado, dentro de la Secretaría de Programación y Presupuesto, la Dirección General de Política Informática cuyas funciones son las de realizar un diagnóstico de las necesidades de capacitación de recursos humanos, así



como de los bienes y servicios relacionados con el Sistema Nacional de Información y establecer y vigilar las normas para la adquisición y contratación de equipos así como el diseño, desarrollo e implantación de Sistemas.

Por su parte, la Secretaría de Educación Pública ha asumido el trabajo en lo que es el campo específico del uso de la Computación en Educación, a través del Proyecto Educación Asistido por Computadoras. Esta preocupación se expresa también en el Programa a Mediano Plazo de Educación, Cultura, Deporte y recreación de 1984, en el que se reconocía la situación de atraso de México en esta área en comparación con los países industrializados. En concreto, se prevee que para el año 2000 la incorporación de la computación se habría generalizado en los niveles de educación básica o media.

En cuanto a la política de formación de recursos humanos se tenderá a fijar normas para la capacitación de mandos medios en Informática y se tratará de incrementar el número de egresados de estas profesiones.

A pesar de todo este esfuerzo, se prevee que el proceso será lento y paulatino, debido a la magnitud del sistema educativo mexicano y a la escasez de recursos humanos materiales, tecnológicos y financieros del país.

En el mismo Programa de Mediano Plazo de Educación, Cultura, Deporte y Recreación, se plantea la necesidad de promover la sustitución de importaciones y la fabricación de los bienes que se desarrollan.

Como respuesta a lo anterior, el Colegio Nacional de Edu

cación Profesional Técnico, creado en 1979 como organismo descentralizado de la Secretaría de Educación, está trabajando en el desarrollo de equipos computacionales y es así como desde Septiembre de 1984 cuenta con algunos computadores de fabricación propia. En este momento se están desarrollando 39 proyectos en 17 Institutos del país. Entre ellos está la construcción de microcomputadoras con 64 Kilobytes de memoria, un microlaboratorio portátil para circuitos digitales, un sistema de microcomputadores para enseñanza y desarrollo (SIEMED). Además, la Secretaría de Educación Pública, en un convenio con la UNAM, ha desarrollado un equipo (MICRO-SEP) que está actualmente en funcionamiento, habiendo sido ensamblado con un alto porcentaje de tecnología mexicana y adecuado a las características y a las necesidades propias del país.

Otros organismos, tales como la Dirección General de Bibliotecas de la Secretaría de Educación Pública, la Sociedad Innovación y Comunicación que edita la revista Chispa, el Club de Computación Tec Byte, el Taller Libro Electrónico de Puebla, el Centro de Investigación en Matemática de Guanajuato, y la Sociedad Datamática de Oaxaca, también están desarrollando diversos proyectos de investigación o desarrollo en relación con la aplicabilidad de los computadores en Educación.

DESARROLLO DE RECURSOS INFORMATICOS Y EL USO DE EQUIPOS COMPUTACIONALES EN EDUCACION EN PARAGUAY.

Paraguay se ha propuesto alcanzar, para el año 2000, una cobertura escolar del 95% de la población entre 7 y 12 años, para lo cual se ha planteado afianzar la política de regionalización y mejorar la organización y administración del sistema educativo. Dentro de este contexto se plantea el uso de recursos computacionales en la educación.

1. Desarrollo y Operación de Sistemas de Información Computarizados en el Ministerio de Educación y Culto del Paraguay.

En la actualidad Paraguay cuenta con el apoyo de recursos computacionales, y existe, además, un plan de desarrollo que se incrementará con este apoyo.

En el Subsistema de Gestión y Control Administrativo se usan solamente para control de sueldos y contratos; sin embargo, se espera que dentro de los próximos tres años se utilizará siempre recursos computacionales para llevar la contabilidad y presupuesto, para adquisiciones y control de inventarios y también para implementar un archivo de personal docente y administrativo.

Actualmente sólo se usan recursos computacionales dentro del sistema Gestión y Control Académico en el Ministerio para

utilizan frecuentemente. Se espera que dentro del próximo trienio se agregará a lo anterior el uso moderado para la orientación vocacional y para confeccionar archivos con datos personales de los estudiantes.

En el Subsistema de Planificación y Optimización del Sistema Educativo sólo se usan recursos computacionales a veces en apoyo de la investigación educativa. Pero de acuerdo a lo que se ha propuesto para 1988, se aumentará su uso en la investigación y siempre se usarán para las estadísticas y censos educativos. Además, se usarán a veces para el análisis de rendimiento, simulación y optimización del Sistema Educativo, así mismo se usará a veces para la planificación de recursos humanos y materiales.

El Ministerio de Educación y Culto cuenta con equipo propio para operar en el Subsistema de Gestión y Control Administrativo pero se espera que en un corto plazo ampliará sus recursos propios para operar además en los subsistemas de Planificación y Optimización y en el de Organización de los Recursos de Apoyo.

El modelo de administración que sigue el Ministerio de Educación tiende a privilegiar la centralización organizativa y operativa. En consecuencia los diversos sistemas de información también se han concebido en forma centralizada. Esta tendencia tenderá a mantenerse en los próximos años y al menos hasta 1988 no se prevee el uso de sistemas de información combinados ni el uso de teleprocesos que faciliten una descentralización.

aparejada la necesidad de introducir cambios administrativos para estructurar mejor el sistema. En relación con los cambios que se pueden preveer respecto al procesamiento de la información y al tipo de equipo que se usará, no se puede adelantar mucho, ya que justamente en este momento se están tomando decisiones sobre el tipo de equipo que se utilizará y los cambios dependerán de la forma de absorber los procesamientos de rutina.

Por el momento no se usan en el Ministerio de Educación del Paraguay paquetes de programas computacionales multiusuario.

En la actualidad, el Ministerio cuenta con cuatro especialistas de planta, esto es, un analista de sistemas, dos programadores y un operador. Ocasionalmente se contratan además los servicios de otro analista y de un ingeniero de mantención. Se espera sin embargo que esta cantidad aumentará significativamente, a doce personas, las cuales no necesariamente cumplirán las funciones específicas ya que deberán actuar de analistas-programadores y como operadores-digitadores.

El Ministerio de Educación cuenta por el momento con un microcomputador marca ONTEL modelo OPI/70 que depende del Departamento de Servicios Administrativos. Este computador tiene un sistema operativo DOS con una memoria interna de 64 kilobytes, y como memoria externa tiene diskettes y un disco duro. Está provisto de cuatro terminales y no se ha utilizado en conexión a teleproceso.

## 2. Docencia y Formación de Recursos Humanos en Informática y Computación.

En el Paraguay existen trece establecimientos que forman especialistas en el campo de la Informática y la Computación. Dos universidades del país forman ingenieros de sistemas y programadores mientras que en cuatro instituciones postsecundarias y otros siete centros de formación técnica se preparan programadores y operadores. No se dispone de información acerca del número de egresados en los diferentes niveles y especialidades.

Por el momento no se han incorporado formalmente a los programas de enseñanza básica o media general contenidos referidos a la Informática y a la Computación. Tampoco se han elaborado en el país programas computacionales con fines educativos ni existen instancias de formación o reciclaje de maestros en este campo. Tampoco existe la especialidad de Computación o Programación en la educación media técnico-profesional.

El uso de computadores es más frecuente en la educación superior, tanto para los aspectos administrativos como para el ejercicio docente. También se usan en algunas pocas escuelas privadas a nivel prebásico, básico y medio, tanto para la docencia como para la administración de los establecimientos. En los establecimientos públicos aún no se utilizan.

Dentro del uso de computadores para fines docentes, este se centra en la enseñanza asistida por computadores y para facilitar el proceso de evaluación académica.

Existe un número muy reducido de investigaciones sobre uso de computadores en educación. Todos ellos constituyen solamente experiencias piloto, realizadas en el ámbito escolar.

### 3. Desarrollo de la Informática a nivel Cultural y la Autonomía de los Recursos Computacionales.

En el Paraguay se ha planteado ya la necesidad de formular políticas nacionales relacionadas con el desarrollo de la Informática y los recursos computacionales, lo cual se ha materializado en la preparación de diversos documentos de trabajo.

Momentáneamente se ha formado un Comité Provisorio tendiente a constituir una Comisión Nacional de Informática y Tecnología Afines. El Ministerio de Educación y Culto ha participado en dicho Comité, ha contribuido a elaborar documentos, ha realizado entrevistas, preparado antecedentes y fundamentos para la toma de decisiones en el nivel político correspondiente, con el fin de ir definiendo y adoptando la organización que sea más apropiada a los requerimientos del caso.

Por el momento existen los recursos humanos para asumir el desarrollo de la Informática y recursos computacionales, pero no existe un organismo responsable de ello.

En relación al desarrollo autónomo de recursos computacionales en el país, no se han planteado hasta el momento proyectos de fabricación o ensamble de equipo.

DESARROLLO DE RECURSOS INFORMATICOS Y EL USO DE  
EQUIPOS COMPUTACIONALES EN EDUCACION EN LA  
REPUBLICA DOMINICANA

Dentro de los esfuerzos realizados en República Dominicana destinados a incrementar la tasa de alfabetización y escolarización, se ha planteado una organización de las escuelas del país en Núcleos Escolares o Centros Integrales de Desarrollo Educativo. De acuerdo a los estudios sobre el mapa escolar, se ha establecido un sistema jerárquico de distribución de responsabilidades, con la creación de 13 direcciones regionales, 75 distritos y 491 núcleos escolares.

Se ha estructurado un proyecto de desarrollo integrado y decididamente se ha apoyado a las innovaciones del Sector Educación.

Dentro de esta perspectiva se considera la incorporación de recursos computacionales al sistema educativo.

1. Desarrollo y Operación de Sistemas de Información Computarizados en el Ministerio de Educación u otros Organismos Centrales del Sistema Educativo.

En la Secretaría de Educación, Bellas Artes y Cultura de la República Dominicana se han incorporado recursos computacionales destinados a realizar diversas funciones específicas. En el Subsistema de Gestión y Control Administrativo se usan siempre para contabilidad y presupuesto, para control de con-



tratos y sueldos y para llevar un archivo maestro de administrativos y docentes. Se espera que en el próximo trienio se utilizarán para adquisiciones y control de inventarios. En la actualidad no se usan para el subsistema de Gestión y Control Académico, pero antes de 1988 se implantarán archivos con los antecedentes personales de los estudiantes y también se piensan aplicar en exámenes y pruebas nacionales. Sin embargo, no se usará al corto plazo para la orientación vocacional ni para el control-curricular. En el Subsistema de Planificación y Optimización del Sistema Educativo en su globalidad se usan siempre en la planificación de recursos humanos y para estadísticas y censos educativos de rendimiento, simulación y optimización del sistema educativo; asimismo, se espera incrementar la aplicación de recursos computacionales en la investigación educativa.

La Secretaría de Educación de la República Dominicana cuenta con un Centro de Cómputos, y se dispone de equipos mediante un sistema de arriendo de largo plazo (leasing) el cual está apoyado por la contratación de servicios privados externos.

La tendencia de operación que se ha seguido en la Secretaría es la de mantener una modalidad de administración centralizada. En concordancia con lo anterior, los diversos subsistemas de información de apoyo a la Gestión Administrativa, Académica, de Planificación y de Organización de Recursos son también centralizados. Se espera que esta tendencia se mantendrá a lo menos durante el próximo trienio.

Para el trabajo rutinario de la Secretaría de Educación no se dispone de paquetes computacionales multiusuario.

Actualmente trabajan en la Secretaría de Educación, Bellas Artes y Cultura un total de 12 especialistas en el campo de la Informática y la Computación. Se cuenta con dos analistas de sistemas, dos especialistas en diseño de software, dos operadores y ocho digitadores. Se espera que en el próximo trienio el personal de planta aumentará en un 83%, duplicando el número de especialistas en sistemas y de digitadores alcanzando un total de 22 personas en distintos niveles.

## 2. Docencia y Formación de Recursos Humanos en Informática y Computación.

Por el momento no se ha incorporado en los programas escolares de la República Dominicana contenidos sobre Informática y Computación. No se dispone de antecedentes sobre experiencias que en este campo se hayan desarrollado en la educación prebásica, básica o media. Tampoco existe en el país la especialidad de Computación en la educación media técnico-profesional. Tampoco se usan en los centros de formación y capacitación de adultos. Sin embargo, en los establecimientos privados de educación media se usan para la administración escolar.

En la educación superior la situación es algo diferente; se usan frecuentemente recursos computacionales para la administración y a veces se usan también para realizar la docencia.

No se dispone de antecedentes sobre proyectos de investigación, en curso o terminados, sobre utilización de computadores en la docencia en República Dominicana.

### 3. Antecedentes Adicionales

De acuerdo a información obtenida a través de la Secretaría de Estado de Educación, Bellas Artes y Cultura no se ha planteado aún en el país la necesidad de formular políticas nacionales relacionadas con el desarrollo de la Informática y los recursos computacionales; no existen organismos encargados de hacerlo ni tampoco se han planteado proyectos de fabricación o ensamble de equipos de computación en la República Dominicana.

**ENCUESTA SOBRE EL DESARROLLO DE RECURSOS INFORMATICOS Y EL USO DE EQUIPOS COMPUTACIONALES EN EDUCACION EN LA REGION LATINOAMERICANA Y DEL CARIBE.**

De acuerdo a la programación de actividades de Unesco para el bienio 1984-1985 ponemos a disposición de los especialistas este cuestionario cuyos objetivos son los de: conocer la realidad actual de los recursos informáticos y computacionales en educación; percibir lo que ocurrirá en un futuro cercano; y explorar las áreas que permitirían un mayor intercambio a nivel regional.

Elaborar un buen cuestionario regional es una tarea casi imposible dado que se presentan realidades muy diversas en los países; la velocidad del cambio tecnológico es acelerada y que las dificultades para obtener información son considerables. En consecuencia el cuestionario que se adjunta intenta más que nada ordenar la información que sea posible recoger. Entendemos que a veces sólo se podrán entregar datos aproximados, estimaciones, e incluso sólo opiniones vertadas respecto a algunos de los ítems planteados. Aún así vale la pena hacer un esfuerzo por responderlo completo con el fin de tener una visión panorámica lo más aproximada posible a lo que ocurre y puede ocurrir en la región.

El cuestionario se ha estructurado en cuatro partes: La primera se refiere al desarrollo y operación de sistemas computacionales a nivel de los Ministerios o Secretarías de Educación.

La segunda comprende la formación de recursos humanos en este campo y la incorporación de los computadores a nivel de establecimientos educacionales en especial en los aspectos académicos y docentes.

La tercera parte está referida al desarrollo autónomo que cada país ha alcanzado en términos culturales y técnicos en el campo de la informática y la computación.

La cuarta recoge antecedentes que permiten fomentar el intercambio y la colaboración a nivel regional.

En la mayoría de los casos no se solicita una respuesta "mecánica" a cada ítem, si no, más bien que se entregue una opinión del experto o el grupo de expertos que responde el cuestionario, contextualizando así la información que fué posible compilar.

Agradecemos desde ya su colaboración, que creemos redundará en beneficio de todos los educadores de la región.

Rogamos devolver este cuestionario antes del 10 de diciembre a:

Eduardo Miranda Salas  
Unesco/OREALC  
Enrique Dolpiano 2068  
Santiago, Chile.

PERSONA QUE RESPONDE: (si se responde en equipo indique los datos de la persona a quien enviar la correspondencia).

País \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_

Cargo \_\_\_\_\_

DIRECCION: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

Calle \_\_\_\_\_

Nº \_\_\_\_\_

Ciudad \_\_\_\_\_

**I. DESARROLLO Y OPERACION DE SISTEMAS DE INFORMACION COMPUTARIZADOS EN EL MINISTERIO DE EDUCACION U OTROS ORGANISMOS CENTRALES DEL SISTEMA EDUCATIVO.**

1.1. Se utilizan sistemas computacionales en algún nivel del procesamiento de la información dentro del Ministerio u otros organismos centrales del Sistema Educativo.

NO  pase al ítem 1.2.

SI  saltese al ítem 1.4

1.2. Existe algún plan o proyecto para incorporar sistemas computacionales para el procesamiento de la información en el Ministerio de Educación u otros organismos centrales del Sistema Educativo.

NO  explique a qué atribuye usted esta situación y pase a la segunda parte de la encuesta referida a la docencia y formación de recursos humanos. (pág. 5)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

SI  pase al ítem 1.3.

1.3. Describa brevemente en una hoja aparte en qué consiste el plan o proyecto e indique a partir de qué año será implementado; y después pase al ítem 1.4.

1.4. Señale marcando con una cruz [X] en el casillero correspondiente el nivel de uso actual y el posible nivel de uso futuro (1988) de sistemas de información computarizados en los siguientes subsistemas (áreas o procesos) del Ministerio u otros organismos centrales de Educación:



- 1.5. Dibuje en una hoja aparte un organigrama esquemático y simplificado del Ministerio de Educación u otros organismos centrales del sistema educativo indicando:
- Dónde se ubica el centro de computación del Ministerio (si existe).
  - Las interconexiones de los diversos subsistemas que se mencionaron en el ítem 1.4 que estén funcionando.
- 1.6. En una hoja aparte, describa muy brevemente (3 o 4 líneas) las funciones (procesos o rutinas) que estén computarizadas en cada uno de los subsistemas mencionados (administración, académico, planificación y recursos). Señale para cada caso: a) que problema se han creado, b) que cambio administrativos han sido necesarios, c) en general que repercusiones e implicancias ha traído el proceso de computarización d) Así mismo comente los cambios y ampliaciones que se pueden prever a futuro (para 1988).
- 1.7. En la actualidad es frecuente encontrar en los procesos computarizados una combinación entre equipos arrendados, propios y contratación de servicios externos. Teniendo en cuenta esta situación, señale - marcando con una(s) cruz(es) en el(los) casillero(s) correspondiente(s) - cuál(es) la(s) forma de propiedad (o uso) de equipo que predomina actualmente y cual se espera que predominare a futuro (1988) en cada uno de los subsistemas mencionados.

Subsistemas	ACTUALMENTE						TENDENCIA POSIBLE A FUTURO (1988)						
	No se dispone equip.	Equip. propio	Arrendado		Service		No se dispone	Equip. propio	Arrendado		Service		
			permanente leasing	occasional	Privado	Estatal			permanente leasing	occasional	Privado	Estatal	
a) Gestión y control administrativo													
b) Gestión y control académico													
c) Planificación y optimización													
d) Organización de recursos de apoyo													
e) Otros													

- 1.8. Para desburocratizar los Ministerios o, Subsecretarías de Educación en muchos países de la región se ha intentado descentralizar la administración. Incluso se ha pasado parte de la gestión a otros organismos centrales (por ejemplo Municipios), se piensa además que computarizando los sistemas de información administrativos, se puede apoyar la descentralización y desburocratizar la gestión. Al respecto:
- Explique brevemente -en una hoja aparte- que ha ocurrido en su país con el uso de computadores como un apoyo para la descentralización y desburocratización del sistema educativo incluyendo el Ministerio de Educación y otros organismos centrales
  - Señale - marcando con una cruz en el cuadro - cual es en general la situación actual de su país con respecto a la descentralización administrativa y la descentralización de los sistemas de información en educación dentro del Ministerio de Educación y otros organismos centrales.

## ADMINISTRACION

SISTEMA DE INFORMACION

	Centralizada	Mediamente centralizada	Descentralizada
Centralizado			
Mediamente centralizado			
Descentralizado			

- 1.9. Entrando en mas detalles sobre los sistemas de información, en muchos países se plantea un debate respecto a las ventajas de centralizar o descentralizar, o establecer modelos combinados para el procesamiento de la información a nivel de Ministerios o Secretarías de Educación. a) Comente en una hoja aparte lo que ocurre en su país, y b) señale marcando con una cruz en los casilleros del cuadro siguiente cuáles son las tendencias actuales y las modificaciones que se preveen a futuro en este aspecto, incluyendo el procesamiento de datos a distancia (tele procesos).

SUBSISTEMA	TENDENCIA ACTUAL				TENDENCIA POSIBLE FUTURO (1988)			
	Centralizado	Descentralizado	Combinado	Uso de teleproceso	Centralizado	Descentralizado	Combinado	Uso de teleproceso
a) Gestión y control administrativo								
b) Gestión y control académico								
c) Planificación y optimización								
d) Organización de recursos de apoyo								
e) Otros (cuáles?)								

1.10. La posibilidad de descentralizar los procesos de información computarizados o de crear procesos combinados, (por ejemplo, mediante teleprocesos) a nivel de Ministerio de Educación requiere necesariamente establecer criterios y normas estandarizadoras que permitan compatibilizar equipos, archivos, bases de datos, códigos, etc. En este sentido, explique (en una hoja aparte) si ya existen, o se han pensado algunos criterios y normas. Indique en forma sintética cuáles son, cómo y cuándo se han implementado o se van a implementar. Señale además si para ello se ha consultado la posibilidad de comunicarse con otros organismos (Servicio Nacional de Censos y Estadística, Organismos de empleo, etc.)

1.11. Ciertamente los micro computadores usados en forma autónoma o como terminales inteligentes conectados a un computador central, han transformado totalmente los criterios de compra y utilización de equipos. En este sentido, comente (en una hoja aparte):

a) ¿Qué cambios se han producido en el Ministerio o Secretaría de Educación y otros organismos centrales del sistema educativo con la introducción de microcomputadores?

b) A futuro (próximos tres años) qué cambios se pueden prever respecto al procesamiento de información en el Ministerio o Secretaría de Educación y al tipo de equipos que se usará

1.12. Los Ministerios o Secretarías de Educación, dado el volumen de datos que manejan, usan programas computacionales construidos específicamente para sus requerimientos. Sin embargo, en la actualidad existe una cantidad importante de programas multiusuario, (o paquetes de programas) que son versátiles y poderosos. Señale:

Si se usan o no estos paquetes:

NO  SI, entonces comente en una hoja aparte.

a) Cuáles paquetes se usan con mayor frecuencia para la estadística, base de datos, administración y contabilidad?

b) Cuáles son las ventajas y problemas que se han suscitado al usar estos paquetes.

1.13. El desarrollo y operación de los sistemas computacionales en los Ministerios o Secretarías de Educación se enfrentado generalmente a una serie de problemas que no siempre son de fácil solución. Describa brevemente (en una hoja aparte) los problemas que en su país han sido importantes, y cómo los han enfrentado. Entre ellos refiérase a:

- Adquisición de equipos.
- Mantenimiento (servicio).
- Incompatibilidad entre distintos equipos.
- Distribución del tiempo de uso (atachamiento, exceso de horas libres, etc.)
- Oportunidad de los datos (atraso en la entrega de antecedentes, demora en la entrega de la información procesada.)
- Carencia de programas adecuados.
- Carencia de personal preparado.
- Conflictos por diferencias sueltas entre funcionarios del Ministerio y especialistas de computación.
- Excesivo "cebo" de las personas a cargo de equipos locales que impiden un uso intensivo.
- Privacidad y/o publicidad de los datos.

1.14. Indique en la forma más aproximada posible la disponibilidad actual y estimación de los requerimientos futuros de recursos humanos especializados en informática y computación en el Ministerio de Educación completando el cuadro siguiente:

	PERSONAL ACTUAL		PERSONAL REQUERIDO A FUTURO (1988)	
	Nº personas Pertenecientes a la planta	Nº personas con Contratos ocasionales o service	Nº personas Pertenecientes a la planta	Nº personas con Contratos ocasionales o service
- Analistas de Sistemas (Diseñan Sistemas completos).				
- Ingeniere de Sistemas (Diseñan Software)				
- Programadores (Hacen los programas)				
- Codificadores				
- Ingeniere de Man-tención (electrónicas)				
- Operadores				
- Perloverificadores				
- Otros (cuáles, ...)				

- 1.15 Disponibilidad de equipos propios. Señale la disponibilidad y características de los equipos grandes (sobre 20 Megabytes) y en lo posible de los microcomputadores que dispone el Ministerio o Secretaría de Educación.

Dependencia u organismo que lo administra	Nº Unidades	Marca	Modelo	Sistema operativo	Memoria interna en kilobytes	Con una x señale el tipo de Memoria Externa			Nº de terminales	Conexión a Teleprocesos (SI/NO)
						Diskette	Disco duro	Cinta		

## 2. DOCENCIA Y FORMACION DE RECURSOS HUMANOS EN INFORMATICA Y COMPUTACION

- 2.1. Formación de Recursos Humanos en el país. Complete en lo posible el cuadro siguiente: (use estimaciones si no dispone de datos estadísticos.)

Nivel	Nº Establecimientos que lo otorgan	NUMERO APROXIMADO DE EGRESADOS POR AÑO						
		Postgrado (Doctorado/Maestría)	Ingeniere de Sistema y Analistas de Sistemas	Ing. en Sist. Digitales (computación)	Programadores	Técnicos en Mantenición	Operadores	Otros (cuáles)
Universidades								
Otros establec. post secundarios								
Educación Media Téc.								
Centros de Capacitación (Formación Profesional).								

- 2.2. En una hoja aparte describa en lo posible lo que ha ocurrido en cada nivel (Universidad, post-secundario, medio y formación profesional) con la oferta y demanda de profesionales (carencias, saturación de algún nivel, etc.)
- 2.3. Se ha incorporado a los programas de enseñanza básica o media general contenidos sobre informática y computación.



a) En caso que la respuesta sea positiva, señale si se ha incluido:

- a) Conceptos básicos de informática y "alfabetización computacional" (descripción de equipos e importancia en el mundo actual)
- b) Lógica interna de los computadores (diagramas de Venn, álgebra de Boole, Sistema binario, etc.)
- c) Programación de algún lenguaje (Básis, Logo, etc.)
- d) ¿Cómo operar y usar computadores?
- e) Otros (cuál?) .....

b) A cuál de estos u otros temas se le ha dado mayor énfasis: .....

2.4. En una hoja aparte explique brevemente: a) Cuál es su opinión respecto a la actual enseñanza de informática y computación a nivel básico y medio en su país, b) indique qué aspectos deben ser reforzados o cambiados, c) a futuro, ¿cómo debería estructurarse la enseñanza generalizada de informática y computación en la educación básica y media?

2.5. En una hoja aparte describa aquellas experiencias que conozca en computación en la educación básica, media o en educación de adultos y qué considere de mayor relevancia.

2.6. ¿Se han elaborado en su país programas computacionales (software) para hacer docencia a nivel de enseñanza básica o media?

NO  SI

Si su respuesta es afirmativa, describa en una hoja aparte aquellos que considere más relevantes.

2.7. Uno de los aspectos más cruciales que actualmente se presenta en los países de la región es la formación o reciclaje de profesores en el área de informática y computación para la educación básica y media. Al respecto:

a) señale con una cruz en el cuadro el tipo de capacitación que reciben los profesores de la educación básica o media, y las áreas o temas cubiertos. Si es posible, indique qué porcentaje de maestros ha recibido capacitación.

	Conceptos básicos de informática y computación	Lenguajes y Programación de Computadores	Operación de programas y computadores	Estimación del % de profesores del país que ha asistido.
En los estudios regulares de Pedagogía				0/0
En cursos o programas de reciclaje permanente de profesores en servicio				0/0
En charlas, o cursos cortos para profesores				0/0
Estimación del % de profesores del país capacitados en cada tema	0/0	0/0	0/0	0/0

b) Describa brevemente - en una hoja aparte - las necesidades que Ud. ve respecto a la formación y reciclaje de maestros en el área de informática y computación para los próximos cinco años.

2.8. Existe la especialidad de computación (programación) en la educación media técnico-profesional.

NO

SI Entonces comente - en una hoja aparte - el desarrollo que ha tenido esta especialidad. Refiérase también a:

- a) Laboratorios y equipamiento (¿son adecuados?)
- b) personal docente.

2.9. Señale - marcando con una cruz en el cuadro - con qué frecuencia los establecimientos de educación pública o privados de distinto nivel estiman Ud. que usan computadores o microcomputadores.

- F Frecuentemente, es decir más del 50 % de los casos.  
 AV A veces, entre 10 % y 50 % de los casos.  
 P Pocas, menos de 10 % de los casos.  
 N Nunca.

NIVEL	Tipo de Establecimiento	Lo usan para la administración				Lo usan para la docencia			
		F	AV	P	N	F	AV	P	N
Pre-básico	Público								
	Privado								
Básico	Público								
	Privado								
Medio	Público								
	Privado								
Superior	Público								
	Privado								
Formación y capacitación de adultos	Público								
	Privado								

2.10. En una hoja aparte, refiérase con más detalles a los establecimientos de nivel básico y medio que utilizan computadores para funciones docentes. Indique la frecuencia (mucho - pocas) en que los computadores se usan para:

- Control curricular (ordenar contenidos, controlar el avance en los cursos, programar actividades, etc.)
- Enseñanza asistida por computadores (programas instruccionales, enseñanza programada por computador, juegos didácticos, simulación de experimentos, etc.)
- Evaluación (construcción y corrección de tests, evaluación de rendimiento de cursos, etc.)
- El computador como controlador y sincronizador de equipos audiovisuales en procesos de enseñanza-aprendizaje.

2.11. ¿Conoce Ud. algún proyecto de investigación en curso o terminado sobre utilización de computadores en la docencia de nivel prebásico, básico, medio, alfabetización o educación de adultos? En una hoja aparte describa muy brevemente dos o tres que considere de mayor interés.

2.12. Sabemos que puede ser aún prematuro hablar de cambios que se hayan producido en la educación en los países de América Latina debido a la introducción de computadores. Sin embargo si pueden atizar algunas innovaciones. Si usted tiene alguna impresión al respecto, comente en hoja aparte:

- ¿Cómo han actuado los profesores en relación con la incorporación del computador en la docencia (aplicados, entusiastas, etc.)?
- ¿Qué opinan respecto al aumento o disminución de su carga de trabajo?
- ¿Cómo se ha afectado la relación profesor-alumno?
- Comente cualquier otra impresión que tenga al respecto.

2.13. En una hoja aparte, y en términos muy sintéticos, comente cuál es el desarrollo, la proyección y el impacto en los próximos cinco años que Ud. cree, tendrá la informática y la computación en su país, para el proceso de enseñanza-aprendizaje?

### 3. DESARROLLO DE LA INFORMATICA A NIVEL CULTURAL Y NIVEL DE AUTONOMIA EN LOS RECURSOS COMPUTACIONALES.

3.1. Se ha planteado la necesidad de formular políticas nacionales relacionadas con el desarrollo de la informática y los recursos computacionales en el país:

- No a nivel nacional (véase el ítem 3.4)  
 Sólo a nivel de algunas provincias o estados (pase al 3.2)  
 Sí a nivel nacional (pase al 3.2)

3.2. Esta preocupación se ha materializado en:

- Documentos de trabajo
- Recomendaciones oficiales
- Normas o legislación
- ¿En qué medida el Ministerio o Secretaría de Educación ha participado en la elaboración de (a), (b), y (c).

3.3. Existen algún (os) organismo (s) encargado (s) del desarrollo de la Informática y recursos computacionales:

- NO  
 SI

Describa en una hoja aparte:

- a) ¿qué funciones cumple; y  
 b) ¿cuál es su vinculación con el Ministerio de Educación.

3.4. En relación al desarrollo autónomo de recursos computacionales en el país, existen o se han planteado proyectos de fabricación y/o ensamble de equipos computacionales.

- NO  
 SI, explique brevemente en una hoja aparte.

3.5. Comente brevemente, en una hoja aparte, a) cuáles son las limitaciones (costos, falta de recursos materiales, tecnológicos, humanos, dependencia externa, etc.) que Ud. ve para el desarrollo de la informática y la computación en su país; b) A su juicio, cuáles son las posibles soluciones que dentro del contexto actual podrían plantearse para superar esas limitaciones.

3.6. Señale, en una hoja aparte, cualquier otro comentario que le parezca relevante en relación con el establecimiento de políticas y el desarrollo de la informática en el país.

#### 4. INTERES POR LA COLABORACION REGIONAL EN RECURSOS COMPUTACIONALES PARA LA EDUCACION.

4.1. Si se plantea una posibilidad de intercambio a nivel de la Región Latinoamericana y del Caribe en cuanto a recursos informáticos y computacionales (recursos materiales, tecnológicos, recursos humanos), señale en una hoja aparte:

- a) ¿qué recursos sería conveniente intercambiar?  
 b) ¿por cuál de ellos debería iniciarse el intercambio?

4.2. Uno de los problemas más importantes para elaborar programas educativos en algunos países de la región es que los mercados son reducidos, en comparación con los costos de elaboración. Si algún organismo internacional patrocinara un programa, o los países se pusieran de acuerdo para elaborar programas educativos conjuntos enumerar cuáles deberían ser las cinco primeras prioridades:

- 1a. \_\_\_\_\_ 2a. \_\_\_\_\_  
 3a. \_\_\_\_\_ 4a. \_\_\_\_\_  
 5a. \_\_\_\_\_

4.3. Señale en una hoja aparte:

- a) ¿qué apartes concretos cree usted que a través del Ministerio de Educación podría hacer su país para incrementar el intercambio Regional en el campo de la informática y computación?  
 b) ¿qué requerimientos concretos de apoyo Internacional serían prioritarios para el Ministerio o Secretaría de Educación de su país en el campo de la informática y computación?

4.4. Agregue, en una hoja aparte, cualquier otro comentario o sugerencia respecto al intercambio de recursos informáticos y computacionales a nivel Regional que le parezca pertinente.

## SINTESES Y ANALISIS GENERAL

En este capítulo se analiza el desarrollo de la informática en los diferentes países de la región, se estudian las distintas tendencias en el uso de computadores y microcomputadores en los sistemas educativos y se discuten los problemas encontrados en cada caso.

De acuerdo a las áreas de interés mencionadas anteriormente, este capítulo se organiza en cuatro partes. En la primera se hace un análisis de la aplicación de recursos computacionales a nivel de los organismos centrales del sector educación, incluyen los diversos subsistemas y las implicancias organizacionales. Se estudia, a continuación, lo que ocurre respecto a la preparación en este campo tanto de recursos humanos como de la población en general y se explora lo que ocurre con el uso de computadores en las escuelas, incluyendo la situación de los programas (software) y de los docentes. Se da cuenta, en tercer lugar, de la relación entre informática y cultura, en términos de las políticas públicas y el desarrollo autónomo de los países en este campo. En cuarto lugar, se analizan las posibilidades de intercambio en función de los ofrecimientos de cada ministerio y de las prioridades para establecer proyectos colaborativos e integración de programas computacionales en educación.

1. Desarrollo, Implementación y Operación de Sistemas de Información Computarizados en los Organismos Centrales de los Sistemas Educativos de América Latina y El Caribe.

centrales del sistema Educativo a los Ministerios o Secretarías de Educación y todas sus dependencias incorporadas o adscritas, las Subsecretarías Estatales o regionales dentro de cada país, así como las estructuras de carácter comunal o local y los consejos u otras instancias que operan en relación con el nivel o modalidad educativa.

Todos estos organismos se caracterizan por trabajar con volúmenes importantes de información y por tener sistemas de información de apoyo (SIA) explícitos o implícitos, habiéndose establecido instancias de recolección y acopio de datos, canales de flujos, puntos y niveles de procesamiento agregado, e instancias de acumulación y difusión, en general muy ligados a la toma de decisiones.

### 1.1. Aplicación de Recursos Computacionales en los distintos subsistemas de los Organismos Centrales de Educación.

En la actualidad en todos los países consultados 1/se utilizan recursos computacionales en el Ministerio de Educación y otros organismos centrales. Dentro de éstos fue posible distinguir cuatro SIA asociados a sus respectivos subsistemas funcionales que son los subsistemas de: Gestión y Control Administrativo, Gestión y Control Académico, Planificación y Optimización y Organización de Recursos de Apoyo. Dentro de cada uno de ellos se estructura un conjunto de funciones con sus respectivos procesos y rutinas.

A la fecha es en el subsistema de Gestión y Control Administrativo donde más se emplean recursos computacionales. En prácticamente todos los países el control de sueldos y contratos del personal administrativo y docente está mecanizado y en la mitad de ellos se ha implementado un sistema computarizado para contabilidad y presupuesto. Dentro del próximo trienio, los países que aún no lo tienen pondrán en funcionamiento sistemas de contabilidad y presupuesto, sistemas automatizados para adquisición e inventarios, e implementarán archivos maestros con los antecedentes del personal administrativo y docente. En menor escala se instalarán sistemas de información computarizados de apoyo a la asistencialidad y bienestar estudiantil. En síntesis, se prevé un incremento importante de la computarización de los SIA para la Gestión y Control Administrativo, en los ministerios de educación y otros organismos centrales, a tal punto que la mayoría de los países estará en este aspecto completamente automatizado en el próximo trienio.

En el subsistema de Planificación y Optimización también se emplean frecuentemente computadores. En especial se usan para llevar estadísticas educativas, es así como se espera que para 1988 todos los países dispongan de un sistema de información estadística mecanizado. En estrecha relación con lo anterior, hay tres países que emplean computadores para la planificación de recursos humanos, (demanda de matrículas, disponibilidad de docentes, etc.) y otros dos países lo incorporarán pronto. En Brasil, Chile y Cuba se utilizan intensamente computadores para la investigación educativa al interior de los organismos centrales de educación, en menos proporción se usan también en Colombia, El Salvador y Paraguay. En todos ellos se espera un aumento de la frecuencia de uso dentro de este campo. El empleo de computadores para el procesamiento de in-

formación sobre recursos materiales (establecimientos, equipos, salas), así como para el análisis de rendimiento, simulaciones y optimización de los sistemas educativos es bastante menos frecuente hoy. En este aspecto se usan un poco más en Brasil y Cuba y en menor proporción en Chile y Colombia. Sin embargo, su uso aumentaría en estos países así como en el Salvador y República Dominicana. En síntesis, en la región se han implementado SIA para la Planificación y Optimización mecanizada en algunas funciones (estadísticas, recursos humanos y planificaciones) aunque a futuro se prevé un incremento en el uso de los computadores; este es y será menos frecuente que para la gestión y control administrativo.

En el subsistema de Gestión y Control Académico a nivel de Organismos Centrales la automatización de los SIA es aún menor, centrándose prácticamente en la aplicación de pruebas y exámenes nacionales. En algunos casos como Colombia y Brasil se usan también para llevar archivos con antecedentes de los estudiantes; en el caso colombiano esto está prácticamente circunscrito a la educación superior. El uso de recursos computacionales para la orientación vocacional, donde sus posibilidades de aplicación por los organismos centrales son inmensas, (por ejemplo: para la aplicación masiva de tests y para elaborar un informe sobre el mercado ocupacional para los jóvenes) se ha implementado muy escasamente en la región. Por el momento, sólo El Salvador se ha propuesto llevar a cabo experiencias generalizadas en este campo y en menor escala Brasil, Argentina y Paraguay. Asimismo, prácticamente no se usan recursos computacionales en la región para el control curricular, incluyendo diseños de instrucción, análisis de redes de objetivos, supervisión en el cumplimiento de programas nacionales o estatales, evaluación educativa, etc. Se estima que esta situación se modi

ficará en parte en el próximo trienio, aumentando especialmente en El Salvador, Brasil, Chile, Colombia y en menor grado en Argentina.

En el subsistema de Organización de Recursos de Apoyo a nivel de los organismos centrales de Educación el uso de SIA computarizados es también escaso en comparación con las potencialidades que hoy se plantean. Es así como sólo en Brasil y Chile están funcionando redes de Bibliotecas y Centros de Documentación, a los cuales se sumará pronto Argentina, Colombia y El Salvador. Algo similar ocurre con respecto a la creación de bancos de tests y materiales docentes, donde sólo dos países, Brasil y Colombia, han intentado crearlos mientras que existen proyectos en Argentina y El Salvador.

Al observar el panorama general que se presenta en la región respecto a la frecuencia de uso de SIA computarizados en los subsistemas de los organismos centrales de Educación, se constata que en la actualidad Brasil aparece en mayor nivel de implementación y uso, seguido por un primer grupo de países entre los que se encuentra Chile, Colombia, Cuba y República Dominicana con un nivel intermedio y Argentina, El Salvador y Paraguay que están en una etapa inicial.

La situación actual parece estar tendiendo a cambiar y se espera una mayor homologación de los distintos países, estableciéndose un grupo levemente más avanzado que incluirá a Brasil, Chile, El Salvador y República Dominicana y un segundo grupo intermedio que comprende Argentina, Colombia, Cuba y Paraguay.

Cabe mencionar que la comparación se ha hecho sobre la



frecuencia de uso de recursos computacionales y no sobre el grado de desarrollo o sofisticación de los sistemas implementados.

Por otra parte, al observar el tipo de funciones y procedimientos que se han automatizado en los distintos subsistemas, aparece un mayor desarrollo con respecto a contabilidad, sueldos y estadísticas. Esta situación podría deberse a la mayor disponibilidad de programas computacionales (software) y de recursos humanos preparados para estos procesos que son similares a los de cualquier empresa.

Al analizar en detalle los procesos y sistemas que se encuentran computarizados en los distintos países y que se describen en cada caso, se han podido detectar algunos problemas que son comunes. El principal es el problema de flujo de información. Este se expresa en el atraso de los sectores de periferia en entregar la información a los sectores centrales y viceversa, la dificultad para entregar información proveniente de los diversos subsistemas y la rigurosidad de los funcionarios en proporcionar información exacta. Todo lo anterior redundaría en problemas de oportunidad y confiabilidad de la información para los usuarios. Estos, a su vez, quizás por las razones antes expuestas, no usan la información que reciben en toda su plenitud. Para enfrentar estas dificultades los ministerios y organismos centrales de Educación han debido introducir modificaciones administrativas y capacitar a su personal para que se adecúe a los requerimientos de prontitud, calidad y potencialidad de uso de la información procesada.

A lo anterior se suman algunos problemas específicos de países como son el tamaño y diversidad de los sistemas educativos, los costos y, en general, los problemas de recursos mate-

teriales y humanos.

En cuanto a la disponibilidad de equipos, en los organismos centrales se puede constatar que existe una combinación múltiple de operación con recursos propios, service estatal o privado y arriendo prolongado con posibilidad de adquisición al término del período (leasing). No se detectó arriendo ocasional de equipo computacional. En la actualidad es algo más frecuente el procesamiento mediante service privado que el procesamiento en equipos propios. En menor proporción se utiliza el leasing y el service estatal. La tendencia para el próximo trienio es opuesta ya que se espera que el procesamiento en equipo propio duplicara el service privado. Probablemente esto se explique en parte por la transferencia del actual equipo en leasing. El service estatal por su parte tenderá a disminuir. Estas tendencias son relativamente similares para los diferentes subsistemas (Administrativo, Académico, Organizacional y de Apoyo), y por cierto dependen en alguna medida de los modelos económicos imperantes en los distintos países.

En términos muy generales los organismos centrales de Educación de los países disponen de un computador grande (y en algunos casos más de uno) y un conjunto reducido (del orden de 5) microcomputadores independientes distribuidos en algunas dependencias específicas de dichos organismos. Esto por cierto varía con el tamaño y recursos de los países, y en especial para el caso de Brasil, que cuenta con una disponibilidad mucho mayor de equipos distribuidos.

## 1.2. Implicaciones Organizacionales y Técnicas para el uso de Sistemas de Información Computarizada en los organismos Centrales de Educación

La mayoría de los países ha implementado o tiene proyecto de crear un centro de cómputos que compila y procesa gran parte de la información del Ministerio u otros organismos centrales. Estos centros están en general vinculados a dependencias de coordinación administrativa nacional o a oficinas de estadísticas. Sin embargo en los últimos años, en casi todos los países se ha procurado descentralizar los sistemas educativos a través de procesos de regionalización. La descentralización da mayor autonomía para las decisiones locales a nivel de estados, regiones, provincias, municipios y núcleos educativos locales. En consecuencia, para apoyar las decisiones se requiere disponer de mayor cantidad de información desagregada y oportuna, lo cual es difícil con el procesamiento centralizado. Es así como, salvo en los casos de Paraguay y República Dominicana, en todo el resto de los países se han estructurado o se han proyectado SIA descentralizados que combina el procesamiento local y mantienen ciertos procesos con datos agregados a nivel central. En Cuba incluso se ha pensado que a futuro los computadores de los establecimientos servirán para la docencia local y para la administración y operación general del sistema educativo.

De alguna manera este modelo puede ser un prelude de sistema integral de información interconectada mediante teleproceso. Brasil es el país que ha logrado mayor avance en este sentido. Otros países como El Salvador han optado un método de intercambio de archivos en memorias físicas (diskettes para el próximo trienio.

En todo caso, la mayoría de los países de la Región -salvo Cuba y Paraguay- se ha preocupado, a través de organismos especializados, de ir estableciendo criterios y fijando normas para compatibilizar equipos, archivos de datos, códigos, etc. de modo de poder establecer sistemas integrales a futuro.

Simultáneamente, la aparición de los microcomputadores ha sido decisiva para apoyar la descentralización de los sistemas educativos. En concreto Brasil, Cuba y El Salvador han implementado o proyectado sistemas con uso generalizado de microcomputadores a nivel local. En el resto de los países se está también estudiando esta posibilidad o se ha pensado en sistemas paralelos con computadores grandes para ciertas funciones y microcomputadores para otras. En algunos casos como Colombia se ha planteado el riesgo de la excesiva descentralización de los procesamientos a través de microcomputadores independientes, por la posibilidad de que la información no sea adecuadamente compartida, si no se concibe un sistema de información debidamente integrada.

En la mitad de los países encuestados, además de los programas computacionales preparados especialmente para los usos internos de los organismos centrales, se dispone de un conjunto de programas multiusuarios tales como: SPSS, SAS, D.Base II, Wordstar, Supercalc y otros. Quienes los usan ven notables ventajas en cuanto a ahorro de tiempo y simplicidad de operación.

En los organismos centrales de Educación de los ocho países de la región que entregaron datos, trabajan más de 650 especialistas en informática y computación. Uno de cada cinco es analista de sistema o ingeniero dedicado a la elabora

ción de programas. Ellos están apoyados por una proporción similar de programadores. En este grupo, que parece ser suficientemente grande en la región, deberían posiblemente centrarse los esfuerzos de colaboración interregional.

El camino que ya se ha recorrido en este campo y el avance logrado ha permitido detectar algunos problemas relevantes, que son comunes a la mayoría de los países. En primer lugar se puede citar las dificultades para compra de equipos. Estas no sólo estriban en la falta de recursos, sino además, en lo engorroso de los trámites y en los problemas de divisas. Un segundo tipo de problemas se refiere al personal que trabaja o asesora a los organismos centrales de educación en este rubro. Al respecto se detecta una gran rotativa del personal, en gran medida derivado de las diferencias de sueldo entre estos organismos y las empresas privadas. Es así como en algunos países se ha optado por capacitar a funcionarios de larga trayectoria en estos organismos, porque en caso contrario, una vez que el especialista alcanza cierto nivel, se retira en busca de mejor salario. A lo anterior se suma, en algunos países, la escasez de recursos humanos adecuadamente preparados en este campo y el consiguiente costo del service privado. Otro problema que se ha ido generando, en especial en aquellos países que están tendiendo a SIA descentralizados e interconectados a través de redes, es la variedad y la incompatibilidad de equipos, sobre lo cual sólo se ha tratado de normar en términos muy recientes. También aparece como un problema importante el mantenimiento de los equipos, por su elevado costo y por las razones que ya se han dicho de diversificación de marcas y la carencia de recursos humanos idóneos. Esto se ha enfrentado adquiriendo equipo fabricado o ensamblado en el país, cuando lo hay, o adquiriéndolo a través de grandes representantes que ofrezcan un buen ser

vice. Un problema que sólo parece presentarse en algunos países está relacionado con el atraso en la entrega de datos, lo cual crea dificultades en la operación del sistema global.

A pesar de todas las dificultades que se han mencionado, el desarrollo y las potencialidades que se perfilan por la incorporación de SIA computarizados en los organismos centrales de educación de América Latina y El Caribe son inmensas, y muchas ya se han traducido en proyectos concretos para el próximo trienio. Por cierto la restricción de los recursos en la región es un freno importante, pero constituye también un mayor desafío técnico que debe ser asumido como tal.

## 2. Docencia y Formación de Recursos Humanos en Informática y Computación.

La importancia que ha ido adquiriendo la informática (entendida como la disciplina referida al manejo de la información), y la computación (que comprende el diseño, construcción y explotación de los computadores, equipos afines e implementos lógicos o físicos relacionados) en la civilización actual, se ve reflejada en la preocupación por preparar especialistas en este campo, así como por ir entregando una formación más general en toda la población a través de la educación formal y no formal.

### 2.1. Formación de Recursos Humanos en Informática y Computación.

Al analizar lo que ocurre con la preparación de recursos humanos en los diferentes países de la región, lo primero que

llama la atención es la variedad de instancias de formación. Se forman especialistas en las universidades y en otros establecimientos de la educación superior. Se forman en la educación media técnico-profesional y también en centros de capacitación especializados. A lo anterior se suma en varios países la formación, en algunos casos bastante importante, que realizan las empresas, tanto privadas como del Estado, en función de sus necesidades específicas y por último entregan también formación las empresas que venden equipos.

La situación no es similar en todos los países, pero como consecuencia de lo anterior, no existen definiciones muy claras de los roles profesionales de diversos especialistas. Es así como en algunos casos con una misma identificación nominal se encuentra desde un graduado universitario hasta un egresado de enseñanza básica que realizó un curso breve. En este campo sería conveniente que las autoridades educacionales, en lo posible, entregaran criterios mínimos sobre la calidad formativa para las especialidades más frecuentes, usando por ejemplo las definiciones del diccionario de ocupaciones de la Oficina Internacional del Trabajo.

Llama también la atención la baja proporción de egresados con estudios de post-grado. Si bien esto es explicable por el reciente desarrollo de este campo y porque probablemente muchos especialistas se perfeccionan fuera de su país, no puede dejar de ser motivo de preocupación, debido a las implicancias que ello tiene para el futuro desarrollo autónomo de la región en esta área.

En el otro extremo, cabe destacar que sólo algunos países como Brasil, Chile y México han incorporado especialida-

des dentro de esta área en la educación media técnico-profesional lo cual parece ser una necesidad a corto plazo.

En algunos países se ha podido constatar un desfase entre la formación y las exigencias del mercado, debido al rápido cambio tecnológico. Por el momento se ha resuelto por la capacitación en las empresas, pero obliga a pensar en una educación continua, centralizada en el reciclaje de profesionales en ejercicio.

Al revisar las distintas especialidades se nota también el menor número de ingenieros y técnicos electrónicos especialistas en sistemas digitales. Esto podría estar ocasionando problemas en la mantención de equipos y también puede ser causa de limitaciones en la fabricación o ensamblaje de equipos en la región. La explicación puede estar tanto en la carencia de capital que limita al mercado ocupacional interno de los países como en el mayor costo de formación de estos especialistas.

En términos globales, respecto a la oferta y demanda de recursos humanos, parecen existir dos tendencias divergentes. En algunos países, como Brasil y México, se constata una demanda insatisfecha de profesionales; en cambio, en otros como Colombia y Chile pareciera que las tendencias de oferta superan a las demandas.

En cuanto a la formación general que se está entregando a través de la educación básica y media, se puede comprobar que los países de la región no lo han incorporado en los programas oficiales regulares. En algunos países como Colombia El Salvador, México, Paraguay y República Dominicana, no se

programas especiales o normas insti-



en los programas algunos aspectos puntuales como es el caso de la enseñanza básica en Argentina y, en otros, se ha incorporado como ramo optativo de la Educación Media como es el caso de Chile. No se consideran, por cierto, los programas de la educación media-técnica en los países que poseen esta especialidad.

Claramente se ve que el proceso de incorporación de la informática y la computación a la educación básica y media general en la región no ha sido normativo, sino de facto, y que por el momento está a un nivel muy restringido. En general el proceso se ha iniciado en una primera etapa, con la implantación de algunos cursos de programación, más frecuentemente en la educación media, asociados a la compra de algunos microcomputadores en ciertos establecimientos privados, para sectores de altos ingresos ubicados en las grandes ciudades, y en muchas ocasiones motivado por una presión de los padres. Una segunda etapa, muy similar a la primera, realizada a través de una experiencia piloto en un pequeño grupo de establecimientos públicos, preferentemente de enseñanza media. Una tercera etapa, que consiste en un diagnóstico o evaluación de las experiencias que se han desarrollado.

Ciertamente el cambio en este sentido ya se ha iniciado y tenderá a incrementarse paulatinamente mediante la misma modalidad. Sin embargo, sobre los hechos vale la pena hacerse algunas reflexiones. En primer lugar, que a pesar de que el costo de los equipos ha bajado notablemente y continuará decreciendo, los problemas educativos de la región son de tal magnitud que se requerirá de un esfuerzo considerable, y tal vez imposible en el corto plazo en muchos países, para dotar a los

establecimientos de computadores. Cabe destacar que no se requiere de un computador por establecimiento, sino de varios, e idealmente de varios por curso para que resulten operativos. Además, es preferible tener equipos de la última generación de computadores por la nueva tecnología que incorporan. Simplemente, para tener un punto de referencia, se puede citar el caso de Chile en donde el número total de microcomputadores vendidos hasta el momento en el país es aún muy inferior (60%) al número de establecimientos educacionales existentes.

Una segunda reflexión surge a partir de los requerimientos de docentes, ya que no se cuenta con profesores preparados, muchas veces ni siquiera motivados. Dadas estas condiciones y la escasez de recursos, no es fácil realizar una capacitación masiva acelerada de maestros. Este parece ser también un problema crucial en el corto plazo.

Un tercer punto está relacionado con los contenidos de la mayoría de las experiencias actuales. Estas centran su actividad principalmente en la enseñanza del lenguaje LOGOS para los niños y de BASIC y otros para los adolescentes. Es muy poco lo que se ha trabajado en cuanto al desarrollo cognitivo de los niños, a la estructura lógica que ha desarrollado la interacción con el computador, y al uso directo del computador como "medio maestro" del aprendizaje, como coordinador de multimedia, como evaluador, etc. En síntesis, se ha enfatizado en los lenguajes de Programación que están tendiendo a desaparecer al simplificarse las instrucciones de los nuevos computadores, en vez de enfatizar el manejo de los equipos y de la lógica para interactuar con ellos. Sólo en función de esta formación lógica el lenguaje LOGOS tiene importancia, dado que posee una referencia educativa de respaldo.

Algunos de estos contenidos, como son los aspectos de lógica y, en pequeña medida, las formas de interacción en el computador, además de todo lo que son los conceptos más básicos de la computación (alfabetización computacional), pueden enseñarse sin la necesidad irrestricta del equipo. Quizás esto abra una puerta inmediata para ir avanzando en aquellos países que no están en condiciones de equipar al corto plazo los establecimientos públicos. Está también la posibilidad de ir creando talleres que no sirvan a una sola escuela sino a un núcleo de escuelas locales como primera etapa para el equipamiento. De alguna manera, medidas como éstas irían reduciendo la diferencia que claramente hoy existe en este campo entre la educación de los sectores privilegiados y la gran mayoría de los establecimientos de la región.

## 2.2. El uso de Computadores en los Establecimientos Educativos.

De acuerdo a los antecedentes disponibles es frecuente registrar el uso de computadores en las universidades y otros establecimientos de educación terciaria de mayor relevancia. Es menos frecuente en los establecimientos pequeños o de menor prestigio, salvo que tengan carreras afines a la computación.

En la educación superior los recursos computacionales se usan principalmente para la gestión administrativa (contabilidad, sueldos, inventarios). También se usan con frecuencia para la Gestión y Control Académico (registro de profesores y alumnos, matrículas, etc.) y para la Planificación (estadísticas, análisis de rendimiento, distribución de horarios, salas,

etc.). En este sentido existen facultades o universidades que poseen programas computacionales bastante sofisticados para ello.

El uso de computadores en la docencia es también abundante, ya que en la mayoría de las carreras técnicas tradicionales (Arquitectura, Ingeniería, Economía, Contabilidad, etc.) los estudiantes reciben uno o más cursos de programación. Además, en muchos ramos de especialidades se usa el computador como una herramienta de apoyo para hacer cálculos o en laboratorios de simulaciones o juegos educativos (por ejemplo, es frecuente el uso para juegos de empresa). En algunos casos también se ha experimentado con el computador como medio maestro, por ejemplo para la ejercitación en la resolución de problemas (U. de los Andes Colombia, Instituto Tecnológico de Monterrey en México) o para Instrucción Programada (p.ej.: enseñanza de farmacología, para estudiantes de medicina, en Chile). En todo caso, el uso de computadores en la docencia de asignaturas es aún precario en la educación superior y existe muy poca disponibilidad de programas computacionales para ello.

Además de la docencia, los computadores se usan intensamente en la educación superior para la investigación, incluyendo la investigación educativa. Cabe mencionar que en la función investigativa a veces también participan alumnos.

En la educación media, como ya se ha anticipado, el uso de computadores es proporcionalmente muy escaso y concentrado principalmente en los establecimientos privados de élites. Aunque es muy aventurado dar cifras, a partir de algunos datos entregados por ciertos países se puede suponer que es del orden del 1% la proporción de establecimientos de la región que

cuentan con uno o más computadores, notándose por cierto diferencias entre países. Los equipos son casi siempre microcomputadoras.

El uso de computadores para la gestión administrativa es menor en este nivel, dado que en los establecimientos particulares el volumen de información no es tan grande y que los establecimientos públicos son en general administrados por el Municipio, el Estado o el Gobierno Central. En cambio, es más frecuente su uso en la gestión académica (evaluaciones y notas, asistencias, control de atrasos, etc.).

El uso de computadores en la docencia, como ya se dijo, se ha centrado principalmente en talleres de programación, aunque también existen algunas experiencias para enseñar asignaturas como texto programado, o para la ejercitación en resolución de problemas (a través de banco de ítems). Las experiencias con modelos interactuantes (heurísticas), en que el computador va entregando respuestas y sugiriendo medios alternativos, en función del avance de cada alumno, son casi inexistentes, igualmente los de simulación o juegos. Dentro de este contexto destaca una experiencia colombiana realizada en el sector rural. Una excepción a lo anterior lo constituyen en algunos países los establecimientos de educación media técnica que tienen la especialidad de programación y algunas escuelas medias dependientes de las universidades en el caso de México.

El uso de computadores en los establecimientos de educación básica sigue el mismo patrón de comportamiento que en la educación media, con la diferencia que es aún más reducido y existe algo más de preocupación por el desarrollo cognitivo de los niños (aprendizaje por exploración) a través del len-

guaje LOGO. Se han hecho experiencias también en la enseñanza de lectura.

El uso a nivel preescolar parece ser muy reducido y sólo se dispone de antecedentes sobre un seminario en Argentina.

Tampoco parece usarse computadores en los centros de capacitación de adultos, salvo en aquellos que están expresamente destinados a dar formación en este campo. Una experiencia interesante es el caso de Brasil, donde se han empleado experimentalmente para la alfabetización.

Las experiencias y proyectos de investigación en este campo tienen su origen en las universidades u organismos del Estado, o en una combinación de ambos. En algunos países como Brasil o Argentina se está preparando un catastro con experiencias y se ha intentado hacer un diagnóstico a nivel nacional. En otros como Chile 1/, México 2/, se han hecho seminarios y reuniones técnicas para discutir sobre los avances y problemas encontrados.

En algunos países como Argentina, Brasil, Colombia, Chile y México existen proyectos pilotos elaborados por los orga

---

1/ Ministerio de Educación, CPEIP, Resúmenes de los Trabajos y Ponencias presentadas al encuentro sobre Educación y Computación. Santiago, serie Estudios N°16 mayo 1984.

2/ Universidad Nacional de México, Memoria del Simposio Internacional La Computación en la Educación Infantil. México, Octubre 1984.

nismos centrales de educación que consisten principalmente en cursos para capacitar docentes y realizar talleres de programación con estudiantes. Cabe destacar las experiencias realizadas en México con la educación especial (niños sordos y con dificultades de visión).

No se dispone de muchos antecedentes acerca de evaluaciones de la enseñanza de la programación o del uso de computadores en apoyo a la docencia. Sin embargo, a partir de las experiencias de México <sup>1/</sup> se ha constatado que los computadores tienden a acrecentar las diferencias entre alumnos creándose tres grupos: los verdaderamente interesados, los que son atraídos por la novedad y juegan con el computador y aquellos que tienen dificultades serias. Se ha comprobado que el computador tiende a acelerar el pensamiento lógico en los niños, pero al mismo tiempo existe el riesgo de fomentar la competitividad y el individualismo.

### 2.3. Producción de Programas Computacionales y Formación de Maestros.

Los antecedentes muestran que la producción de programas educativos está aún en una etapa muy primaria. El software en educación es escaso y lo que está disponible está en su mayoría en Inglés. Sólo tres países, Argentina, Chile y Cuba, han iniciado la producción de programas.

<sup>1/</sup> Lavin, Sonia. La Computación en la Educación Básica y Media en México UNESCO/OREALC Abril de 1985 y Schmuder, La Educación en la Sociedad Informatizada CIESPAL Revista Chacufi N°6 Enero/Junio de 1983.

Como se ha insistido anteriormente, la formación de profesores es una de las deficiencias importantes que es necesario superar. Por el momento, la mayoría de los profesores en computación u otras asignaturas afines, son ingenieros o técnicos que se han dedicado a la docencia o son profesores autodidactas en este rubro. Solamente un país entregó antecedentes sobre formación regular de profesores de computación en el Pedagógico. La urgente necesidad de formar maestros ha llevado en algunos países a establecer programas de perfeccionamiento y superación, como es el caso de Chile. En otros países, como Argentina y Colombia, se plantean cursos cortos y en países como Cuba y El Salvador es el propio Ministerio de Educación quien ha asumido un rol activo en el perfeccionamiento de profesores. En todo caso la cobertura en cuanto a la capacitación de profesores no excede del 2% y está principalmente centrado en el conocimiento de conceptos generales. En este campo se denota una carencia clara en la mayoría de los pedagógicos, ya que debiera haber cursos obligatorios para todas las pedagogías.

Las reacciones de los profesores frente a los nuevos equipos son variadas. En primer lugar, hay un grupo que es entusiasta, los recibe muy bien; en cambio, hay otro grupo que es -a lo menos inicialmente- más reticente a la innovación. Esto último se debe principalmente a que desconocen los usos y las potencialidades de la computación. Existen algunos indicadores que los profesores necesitan primero, estímulo y motivación sobre este tema, y no directamente cursos de programación en los cuales suele haber bastante deserción.

Una modalidad interesante que se ha iniciado en Cuba para motivar e incentivar el uso de computadores en la educación



es el apoyo del Ministerio a la creación de clubes de Computación y Círculos de Programación. También Colombia ha hecho algo parecido con el pequeño número de talleres abiertos. Esta estrategia parece ser conveniente, sobre todo si además de estudiantes pueden incorporarse también profesores.

Todos los indicadores muestran la preocupación de los educadores por incorporar los recursos computacionales en las escuelas. La fuerza para que esto ocurra proviene de la actividad económica y social, donde el uso de la computación lleva muchos años y se ha generalizado bastante. La fuerza también viene de los sectores de altos ingresos que ya han incorporado en las escuelas de su ámbito la programación y el computador como herramienta de apoyo administrativo y docente. La presión se produce también por los vendedores de equipos y la reducción de los costos, especialmente de microcomputadores, y por la imagen de los países más industrializados, en donde el empleo del computador es bastante más generalizado. Por último y sin duda, la presión está dada por el propio equipo, que por sobre otros recursos de apoyo ha mostrado las inmensas potencialidades en educación. Por todas estas razones la preocupación de los educadores es válida ya que, tarde o temprano, se incorporará masivamente el computador en la escuela. Se está en un punto de inflexión histórica y la orientación de la tecnología está dada.

La tendencia a simplificar la operación de los computadores hará que su uso sea más bien interactivo, o a lo menos como una herramienta de apoyo docente, como son hoy los cuadernos o libros. Para ello, sin embargo, falta un cierto tiempo, quizás diez años o más, y dos problemas deben ser resueltos entre tanto: la disponibilidad de software educativo su-

ficiente, y la capacitación masiva de los profesores. Ambas tareas son necesariamente paralelas a la incorporación de computadores en las escuelas.

3. Desarrollo de la Informática a Nivel Cultural y la Autonomía en cuanto a Recursos Computacionales.

La Informática y la Computación han trascendido el ámbito tecnológico o comercial y en prácticamente todos los países encuestados-con excepción del El Salvador y República Dominicana- ha habido una preocupación a nivel del Estado por establecer políticas nacionales al respecto. Estas políticas se han traducido en documentos de trabajo, recomendaciones oficiales y normas específicas. En la elaboración e implementación de estas políticas, los Ministerios o Secretarías de Educación han tenido una participación significativa ya sea a través de comisiones de estudio o trabajo, en asesorías técnicas o en aportes específicos a través de organismos técnicos descentralizados, como es el caso de las universidades estatales de algunos países.

En todos los países que han fomentado políticas, se han establecido también uno o más organismos o comisiones especiales. Estos organismos reúnen en general a representantes de diversos sectores técnicos, económicos y educacionales. Dichos organismos tienen entre sus funciones las de difundir las políticas, promover y coordinar esfuerzos en esta materia y, en algunos casos, funciones ejecutivas de las políticas formuladas.

En algunos países se ha visto el desarrollo de la Informática y de la tecnología computacional, no sólo como un proble

ma cultural, sino también estratégico. Por esta razón diversos países están diseñando e implementando sus propios equipos. Por ejemplo en Brasil, se estima que se está absorbiendo un 40% del mercado interno, Se han creado 130 empresas especializadas, ocupando a un 30% más de personal que las empresas de capital multinacional que antes copaban las necesidades del país. Todo este esfuerzo ha sido apoyado por la investigación que se realiza en gran medida en las universidades brasileñas.

Otros países también han iniciado su desarrollo autónomo. Así, por ejemplo, en Chile se ensamblan equipos y a partir de 1985 se comenzará a producir un computador diseñado y fabricado en el país. En Colombia existió un proyecto para construir 20.000 microcomputadores pero, en gran medida por problemas de recursos, no ha podido implementarse en su cabalidad. Cuba está construyendo tres modelos de computadores y recientemente ha iniciado la fabricación autónoma de dos tipos de microcomputadores. México ha venido impulsando una política de sustitución de importaciones, ha construido algunos prototipos en 1984 y ha desarrollado un equipo a través de la Universidad Nacional, que se adapta a los requerimientos y condiciones del país. En México existen actualmente 39 proyectos de investigación para el desarrollo de hardware.

Ciertamente la carencia de recursos financieros y en ciertos casos tecnológicos, la variedad y amplitud en la oferta y lo limitado de los mercados nacionales son los principales problemas que hoy se enfrentan para la fabricación, o el ensamblaje, con un alto porcentaje de integración nacional, de equipos computacionales en la región.

#### 4. Interés y Posibilidades de la Colaboración Regional en Recursos Computacionales para la Educación.

Por las razones que se han expuesto anteriormente es muy importante establecer acuerdos y mecanismos de contacto a nivel regional para enfrentar y superar mancomunadamente las dificultades y optimizar los escasos recursos disponibles. En este sentido, las posibilidades que ofrece una economía de escala pueden resultar muy ventajosas. Algunas bases para este intercambio ya se han formulado en la última Conferencia de Autoridades Latinoamericanas en Informática realizada en Ciudad de México en noviembre de 1984 y en otras reuniones internacionales.

Todos los países comparten el interés de fomentar la colaboración regional. Todos coinciden en señalar que el primer contacto debería darse por un intercambio de recursos humanos en diferentes planos. En primer lugar, a través de Congresos, seminarios y reuniones técnicas destinadas a compartir experiencias. Otro plano es el de establecer proyectos comunes para formar especialistas tanto a nivel de sistemas, de programadores computacionales y de técnicos en equipos. Un tercer plano es la implementación de esfuerzos mancomunados para la formación masiva de docentes, incluyendo tanto los programas de capacitación como el material de apoyo requerido. Se propone además realizar o coordinar investigaciones conjuntas en esta área. Otra posibilidad sugerida es el de compartir o elaborar software en conjunto y finalmente se propone intercambiar documentación y material bibliográfico.

Específicamente respecto al software educativo, existe un marcado interés de los países por llegar a mayores niveles

de colaboración mutua. Como ya se ha sugerido, una primera etapa podría consistir en la formación a nivel regional de un conjunto de especialistas en programas computacionales educativos, tanto para la administración de los sistemas como para preparar material docente o de apoyo en la docencia. Cabe mencionar que ha habido experiencias similares en América Latina y el Caribe con la formación de especialistas en textos escolares. Una segunda etapa sugerida es el diseño e implementación de algunos programas computacionales conjuntos a través de grupos interdisciplinarios. En esta área las primeras prioridades deberían fijarse tanto en el campo administrativo como académico y en este último deberían privilegiarse las asignaturas más simples de implementar (tales como matemáticas, incluyendo lógica formal, aritmética, álgebra y geometría; ortografía; ciencias naturales, etc.) y los niveles que fueran más masivos (1° a 6° básico). Una tercera etapa, paralela a las anteriores, debería ser un acuerdo regional sobre un mínimo de normas y criterios para elaborar software de tal modo que fuera fácilmente intercambiable pero respetando la propiedad intelectual y legal de los autores o entidades responsables. Una cuarta etapa es la creación de bancos de datos o catastros con el software disponible en la región mediante un simple mecanismo de inscripción y registro centralizado.

Dos criterios importantes se pueden sugerir para la creación de programas computacionales educativos orientados a la docencia. En primer lugar que sean atractivos y entretenidos para los niños. Cabe mencionar la idea del juego educativo y algunas experiencias específicas como el caso de México que ha preparado historietas educativas. En segundo lugar, no dejar de especificar en el paquete instruccional en el cual se

incorpora el computador como medio maestro o como medio de a poyo, el papel que debe jugar el docente en este caso, dotán dolo de los materiales o recursos que faciliten su participa ción en el proceso enseñanza-aprendizaje. Esto es válido aún en paquetes de autoinstrucción en que el maestro podría estar asumiendo sólo funciones afectivas.

De acuerdo a los antecedentes que se han recopilado, existe una muy buena disposición de especialistas y de los Ministerios o Secretarías de Educación de América Latina y el Caribe para apoyar este intercambio regional, ofreciendo toda la experiencia que han acumulado hasta la fecha.

Sin lugar a dudas están dadas en la región todas las condiciones para iniciar acciones conjuntas y en consecuencia los organismos internacionales competentes podrían tener algu nas iniciativas al respecto.