

LAT / 1858
#Sist / 679
#Adq / 112
Fecha: 06.10.2010

U N E S C O

DESARROLLO Y COOPERACION REGIONAL
EN INFORMATICA

Octubre 1989

*Lat. entregado en una
Comunicación de la Pda. Ma. Guipue
Rep. de la Instit. del Sello de
de Inf., Informáticas y Comunicaciones
(LAT/1858)*

DESARROLLO Y COOPERACION REGIONAL EN INFORMATICA

I. ANTECEDENTES

En América Latina y el Caribe, la informática ha continuado su evolución y consolidación en el período 1984-1989, ya iniciada en los años precedentes. Las diferencias de un país a otro son muy grandes, destacándose Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile y México como aquellos países donde comparativamente se ha manifestado una mayor preocupación por la planificación en informática y/o se ha logrado resolver mejor la formación de recursos humanos, obteniéndose un mayor desarrollo general del sector.

A pesar de este desarrollo tecnológico, en casi todos los países de América Latina y el Caribe puede observarse, en mayor o menor grado, un estancamiento general en todos los sectores, tanto en el Estado como en la enseñanza y en el aparato productivo, y es éste uno de los principales problemas de la región que la ciencia y la tecnología deben contribuir a resolver.

En la mayor parte de los países de América Latina ha habido una demanda fuertemente creciente de profesionales capacitados en informática, aunque esta demanda es cada vez más selectiva. En el momento actual, en muchos proyectos de informática se prefiere contratar a especialistas en ramas directamente vinculadas al problema a resolver (ingenieros, contadores, economistas, abogados, documentalistas, etc.) con un adecuado grado de conocimiento computacional, los que compiten y desplazan en algunos casos a los profesionales que únicamente tienen formación en computación.

La situación de escasez de profesionales capacitados en informática causada por el explosivo desarrollo informático en su comienzo, y las expectativas de mejor remuneración económica que provoca la informatización generalizada en la sociedad, inducen un vuelco masivo de estudiantes a las carreras y cursos universitarios y tecnológicos vinculados con la informática. El crecimiento tan grande en el egreso de profesionales de informática que esta situación provoca, ya está superando o equilibrando la demanda, y comienzan a notarse dificultades en la inserción laboral de los recién egresados sin experiencia. También han proliferado desde hace varios años las instituciones y academias que ofrecen distintos tipos de cursos de informática con duraciones y

orientaciones muy variables, aunque lamentablemente quienes siguen estos cursos no siempre obtienen una buena capacitación, y por lo tanto tienen aún mayores dificultades para conseguir ocupación en la especialidad.

Puede observarse también que ha disminuído notoriamente el número de estudiantes que trabaja y sigue una carrera de informática, y que muchos profesionales en la especialidad deben inicialmente aceptar trabajos mal remunerados, poco interesantes y en algunos casos de tiempo parcial.

Un número relativamente importante de especialistas latinoamericanos en informática y ciencias afines se han radicado en diferentes momentos en otros países de la región y fuera de ella, impulsados por atractivos salariales y expectativas de mejor situación económica y/o por situaciones sociopolíticas en sus países de origen, y/o para realizar estudios complementarios en muchos casos a nivel de postgrado. Una parte de las personas en esta situación ha regresado a su país original por propia iniciativa o por el incentivo de algún programa de repatriación de especialistas y técnicos, aunque otra parte muy significativa se ha establecido en forma permanente en el exterior. Estos últimos muestran interés por lo general en participar en actividades académicas puntuales en sus países de origen, así como en proyectos de investigación o asesoramiento, por lo que podrían contribuir al desarrollo del sector en la región. (Unesco ha apoyado en distintas oportunidades el regreso temporario de este tipo de profesionales para que realicen en la región tareas de asesoramiento y capacitación, obteniéndose con estas actividades muy buenos resultados).

También existe un numeroso contingente de profesionales de buen nivel en áreas afines o vinculadas a la informática como usuarios, tales como ingenieros, matemáticos, arquitectos, educadores, economistas, etc. que, con esfuerzos reducidos de capacitación y en plazos breves, pueden participar activamente en proyectos aplicativos y/o en cursos de formación en informática para las distintas especialidades, aportando así su experiencia y su enfoque multidisciplinario. Insistimos que estos profesionales son cada vez más requeridos por los empleadores, quienes en algunos casos incluso prefieren asumir su formación complementaria en informática dentro de la misma empresa, en lugar de contratar especialistas en informática que desconocen la temática específica de los proyectos a desarrollar. Es conveniente destacar que este tipo de profesionales puede actuar como un agente de cambio muy importante en la sociedad, al favorecer distintas formas de utilización de las computadoras que ayuden realmente a resolver los principales problemas, mejorando la eficiencia y las prestaciones de las instituciones, aumentando su competitividad y disminuyendo significativamente importantes costos sociales y distinto tipo de trabas al desarrollo del sector involucrado y de otros sectores.

En materia del equipamiento, ha habido en general una razonable renovación de los equipos de gran porte, y ha crecido mucho el parque de las mini y micro-computadoras, tanto en las grandes corporaciones como en las pequeñas y medianas empresas e instituciones, aunque es de destacar que el nivel de informatización en la región es aún muy incipiente comparativamente al que han obtenido los países industrializados.

El número de mini y micro-computadoras dedicadas a la enseñanza a todos los niveles (desde el universitario hasta el pre-escolar) ha crecido considerablemente en los últimos años, así como el interés de los profesores y maestros por este tipo de tecnología educativa, aunque el equipamiento computacional en educación resulta aún muy insuficiente. Inicialmente, existía muy poca experiencia en la región en el tema de informática educativa, muy escasa capacitación docente en la materia, y los proyectos de introducción de la computación en la educación no siempre obtuvieron buenos resultados. Actualmente, en muchos países de la región se han consolidado distintos programas relativamente exitosos de capacitación docente en el tema, se han organizado con gran éxito y asistencia distintos congresos nacionales o regionales en informática educativa, y en muchas aplicaciones y experiencias se observa madurez, originalidad y competencia. Varias universidades de la región, entre ellas la Universidad Tecnológica Nacional y la Universidad Nacional de Mar del Plata (Argentina), la Universidad de los Andes (Colombia), el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (México), el Instituto Politécnico Nacional (México), y varias universidades de Brasil participantes en el proyecto EDUCOM, han tomado a la Informática Educativa como un tema serio de investigación, aplicación y/o extensión.

La instalación y utilización de redes públicas y privadas de transmisión de datos ha sido incipiente, a pesar de que en varios países de la región se han concretado algunos proyectos en este sentido en los últimos años.

Algunos países fabrican componentes y aún equipos completos de computación, especialmente mini y micro-computadoras, aunque en líneas generales la región sigue siendo netamente importadora en este tipo de insumos y muy dependiente del exterior en materia tecnológica
En este aspecto de la fabricación de mini y micro-computadoras, los casos más exitosos son los de Brasil, México y Argentina. Corresponde señalar también el caso de Perú que cuenta con una industria de ensamble de computadoras que abastece parte del mercado local y realiza algunas exportaciones a los países socialistas, y el caso de Cuba que fabrica ciertas partes y componentes para computadoras en base a acuerdos de complementación dentro del COMECON. Existen también en muchos países de la región desarrollos interesantes en este sentido orientados a resolver problemas específicos, los que son por el momento

casos aislados que no llegan a modificar la situación de dependencia tecnológica que antes se señalaba.

El mayor número de aplicaciones de los equipos de tratamiento de la información, continúa siendo las aplicaciones tradicionales en gestión y administración, aunque es de destacar en este rubro un gran aumento en materia de automatización de oficinas, incremento que seguramente se mantendrá en forma sostenida en los próximos años.

Las aplicaciones en educación, en automática industrial, en diseño y fabricación asistida por computadora (CAD/CAM) y en bancos de información, están poco extendidas, y deben ser desarrolladas mucho más dado el gran aumento de productividad que generan.

El sector de la formación de recursos humanos a nivel universitario en informática ha crecido, aunque la formación a nivel de postgrado en la especialidad es aún muy insuficiente y limitada a un reducido número de instituciones de algunos países de la región (Brasil y México entre otros). Debido al gran crecimiento de la matrícula en las carreras universitarias de informática, se ha generado una fuerte demanda de profesores que no ha podido satisfacerse adecuadamente dado que los salarios no son muy atractivos y que en general, no ha existido tampoco una preocupación por la formación de docentes; por otra parte, los recursos en equipamiento informático y en otros aspectos no han seguido en general el crecimiento de los estudiantes, por lo que resultan cada vez más insuficientes. Todo esto ha causado en muchos casos un deterioro en la calidad de la enseñanza universitaria en el sector. A nivel de grado, pueden constatarse también en ciertos casos, algunas falencias en temas especiales tales como informática gráfica, teleprocesamiento, e inteligencia artificial, aunque en este aspecto existen naturalmente diferencias entre distintos países e instituciones educativas de la región. La formación centrada en el desarrollo de sistemas de información ha ido en aumento, corrigiendo así parcialmente el error de enfoque cometido en los años 60 y 70 en los que la formación en general se centraba primordialmente en los equipos mucho más que en los sistemas de información. (En este aspecto, Unesco ha dado un apoyo sustantivo a las universidades y centros terciarios de enseñanza, por distintas vías, entre ellas las siguientes: a) apoyo a cursos y seminarios en temas avanzados; b) asesoramiento a universidades; c) pasantías técnicas a profesores universitarios; d) documentación e información entre ellas el catálogo de cursos de informática de larga duración y el programa modular de informática; también se ha otorgado becas de grado a 93 estudiantes de la región por un total de 424 meses, y becas de postgrado a 18 estudiantes por un total de 270 meses en el período 1984-1989).

La formación continua (formación permanente) en informática se ha consolidado y fortalecido en los últimos años, a través de la realización de frecuentes seminarios, cursos y talleres nacionales y regionales, muchos de los cuales tienen un buen nivel académico, aunque el número y alcance de estas actividades de formación es aún insuficiente. En este sentido, se constata que muchos directivos empresariales y aún muchos profesionales de la informática no tienen conciencia de la necesidad e importancia real de este tipo de formación en la especialidad, aspecto vital dado los importantes y rápidos cambios tecnológicos en el sector de la computación, la electrónica y las comunicaciones. Es de destacar que en este aspecto de la formación permanente en materia de informática, algunos países como por ejemplo Brasil están más avanzados que los restantes países de la región, pues han fijado políticas de estímulo que favorecen la formación continua a nivel general. (En este aspecto, Unesco también ha contribuido por la vía de la realización de cursos y seminarios de actualización en tópicos específicos, los que se han realizado en instituciones de enseñanza y otras instituciones estatales y no gubernamentales).

La formación en informática en otras profesiones es aún de nivel y dedicación limitada, aunque hay que reconocer que ha habido una mayor preocupación y sensibilidad por el tema en medios universitarios, así como iniciativas concretas en la materia. La información y la experiencia directa con esta tecnología en el sistema educativo en general (enseñanza primaria, enseñanza secundaria, enseñanza técnica, formación docente, etc.), siguen siendo tardías y de nivel y dedicación insuficientes. Esta situación limita evidentemente el desarrollo de las aplicaciones al disminuir de esta forma el número potencial de usuarios por falta de una adecuada formación y sensibilización.

El desarrollo de "software" a medida en la región sigue siendo el más importante, ya que el "software" enlatado ("software" general o paramétrico) y el "software" de base que se utiliza es mayoritariamente importado de otras regiones. Existe aún poca experiencia en la región en el desarrollo de proyectos complejos de computación utilizando adecuadas herramientas (ambientes de programación). A pesar de esta situación general, en muchos países de la región se han desarrollado exitosos paquetes de programas que se han distribuido a nivel nacional y se han exportado a otros países de la región, aunque estas experiencias son aún muy pocas y el volumen de las instalaciones realizadas es también limitado; de todas formas, estas experiencias han demostrado que América Latina puede producir "software" de calidad, por lo que podemos ser prudentemente optimistas sobre las futuras posibilidades de la industria de la programación, a condición naturalmente que exista una correcta política de informática de apoyo y promoción de este desarrollo. (En este aspecto, Unesco ha dado también su contribución apoyando algunos proyectos concretos de

desarrollo de "software"; los sistemas desarrollados por esta vía, ISIS, SECAC, TEDMOS, CORISCO entre otros, son distribuidos a título gratuito a las instituciones educativas que lo soliciten).

No son muchos los proyectos de investigación en informática iniciados en los últimos años, aspecto que será necesario incrementar próximamente si se quiere obtener una adecuada independencia tecnológica en informática que permita apoyar el desarrollo de los países de la región. En este sentido, la falta de financiamiento, la falta de interés y de ideas en empresas, industrias y organizaciones en relación a este tipo de proyectos, y la falta de disponibilidad de adecuadas herramientas lógicas de desarrollo, son los factores limitantes más importantes, ya que la región dispone, en general, de equipamiento y recursos humanos relativamente adecuados para esta finalidad. (Unesco ha apoyado también algunos proyectos de investigación en informática, especialmente en el área educativa).

En relación al intercambio de información y experiencias, se ha continuado y consolidado en los últimos años distintos simposios, exposiciones y congresos nacionales y regionales, así como foros de otro tipo, alguno de los cuales llegan a contar con varios miles de participantes. Estos foros de intercambio cumplen su función en forma relativamente adecuada, y están ayudando a crear en la región cierta tradición de cooperación e intercambio, aspectos en los que no obstante será necesario insistir ya que en muchos casos el intercambio de experiencias, documentación y paquetes de programas se limita a los sectores académicos y universitarios (Unesco también ha promovido y apoyado muy especialmente distintos simposios y congresos de informática realizados en diferentes países, ayudando de esta forma a consolidar estos foros y contribuyendo a crear una tradición de cooperación e intercambio en la región).

Un buen número de países de la región ha creado y mantiene instituciones de planificación en informática a nivel estatal y/o a nivel nacional, las que se encargan de definir las políticas nacionales de informática y de racionalizar el poder de compra del equipamiento por parte del Estado, y/o se ocupan en alguna medida de la formación continua en materia de informática. Desafortunadamente, muchas de estas instituciones no tienen los recursos técnicos, financieros y humanos necesarios para llevar a cabo las importantes funciones antes indicadas, por lo que en este sentido se observan notorias falencias. Argentina, Brasil, Costa Rica, Cuba y Chile son los países de la región que en forma más sistemática y sostenida han aplicado políticas globales de informática. (Unesco también ha contribuido al afianzamiento de estas instituciones de planificación, aportando documentación apropiada y realizando asesoramientos).

II. ENUNCIADO DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS

En materia tecnológica en informática, América Latina y el Caribe es aún muy dependiente del exterior, tanto en construcción de computadoras como en "software" aplicativo paramétrico y "software" de base.

El desarrollo de recursos lógicos en la región se ve dificultado y limitado debido a los bajos rendimientos de la actividad de la programación por causa de la escasa disponibilidad de herramientas de apoyo (ambientes de programación), por algunas falencias de formación de los especialistas en informática que participan en los proyectos, y por la falta de fuentes de financiamiento.

Existe aún un buen número de equipos de computación que están subutilizados.

Existe también en la región cierto grado de retardo (con respecto a los países centrales) en la aplicación de nuevas tecnologías y desarrollos en informática, tanto equipos como paquetes de programas.

En general no se utiliza la experiencia y los desarrollos obtenidos en otras instituciones, aún dentro de un mismo país, y aún dentro del propio Estado, lo que genera una duplicación de esfuerzos y una dilapidación de recursos.

La investigación es muy insuficiente por carencias de financiamiento y de una política adecuada a niveles nacional y empresarial.

La formación de postgrado en informática está poco desarrollada, así como la formación en esta especialidad en la docencia y en otras profesiones. En general no se realiza tampoco un adecuado aprestamiento y enseñanza en informática en la educación primaria, secundaria, técnica y universitaria que vaya preparando a los futuros usuarios de la computación; la cultura informática en general no está suficientemente extendida en amplios sectores de la población. La Universidad está poco relacionada con la industria-empresa de donde recibe poco apoyo.

Las instituciones educativas tienen en algunos casos dificultades para el reclutamiento de docentes de buen nivel debido a que se conjugan una serie de factores, entre ellos: a) falta de incentivos económicos; b) demanda de un gran número de docentes en las carreras universitarias de grado debido al gran número de estudiantes en esta especialidad; c) rápida obsolescencia técnica de docentes y profesionales pues se ha descuidado la actualización de los mismos; d) la baja de calidad en la enseñanza universitaria en informática y la escasez de posibilidades

para la formación de postgrado, hace que se haya reducido el número potencial de especialistas que pueden llegar a ser buenos docentes y que año a año ingresan a la actividad profesional.

Los docentes que actúan a nivel universitario no tienen en general una formación pedagógica y didáctica adecuada, pues no se observa una gran preocupación en este sentido por parte de los responsables del reclutamiento ni a niveles oficiales, y existen pocas facilidades para obtener este tipo de formación. Además, existen pocas oportunidades e incentivos para la actualización de los docentes en sus disciplinas específicas y para su participación en proyectos de investigación.

El equipamiento de informática de las universidades y otros centros educativos es en muchos casos insuficientes y/o desactualizado.

La comunicación e intercambio entre los centros educativos de la región es aún muy limitada, pues los servicios postales y telefónicos no son suficientemente utilizados y accesibles, y muy pocos de esos centros utilizan regularmente alguna red de transmisión de datos. Se observa no obstante que se están iniciando proyectos de formación de redes universitarias de transmisión de datos aunque algunas de ellas no están todavía operativas y otras no han logrado aún modificar los hábitos de intercambios de información de los docentes e investigadores.

El acceso a material bibliográfico por parte de docentes, investigadores, estudiantes y profesionales en general es limitado, especialmente en lo que concierne a publicaciones periódicas, debido a carencias de los centros de documentación. Los profesionales en general tampoco tienen una buena formación documentaria ni una sensibilización en este sentido que les lleve a hacer consultas bibliográficas continuas y relevantes. Esto causa que las investigaciones y los proyectos de desarrollo no siempre se efectúan con técnicas o metodologías actualizadas.

Debido a que muchos profesionales en informática que trabajan en el mercado son autoformados o tienen una formación asistemática, y dada la gran rapidez de los cambios tecnológicos y la escasez de facilidades para obtener una oportuna y correcta actualización en su formación, todos los trabajadores del sector tienen alto riesgo de quedar desactualizados.

La automatización industrial, los servicios de información y las comunicaciones en general están poco desarrollados.

Las estructuras e instituciones que constituyen el sistema científico-tecnológico nacional o que lo fomentan, no tienen en muchos casos los recursos adecuados a las funciones que deben cumplir, y por lo tanto no logran plenamente alcanzar sus objetivos. El cambio de esta situación se ve dificultado por la falta de convicción en los medios políticos y

gerenciales en cuanto a la imperiosa necesidad de impulsar la investigación, la educación y la actualización en informática, así como fortalecer en general el área científico-tecnológica.

A pesar de que los nuevos equipos de computación y soportes lógicos desarrollados a nivel internacional, así como otras tecnologías afines son introducidas lenta pero progresivamente en los países de la región, las estructuras administrativas y productivas no se mejoran sustancialmente, y los productos y servicios que se ofrecen siguen siendo más o menos los mismos que antes, haciéndose así un uso subdesarrollado y/o limitado de tecnologías desarrolladas. Las tecnologías o modernizaciones introducidas aportan así ventajas o mejoras parciales en las empresas, industrias y organizaciones, lo que en general no representa un cambio cualitativo, y por lo tanto no actúan como agente de cambio del sector o de la sociedad.

En muchos países de la región no existen políticas globales de informática, que abarquen todos los aspectos del sector tales como investigación, formación de recursos humanos y formación en servicio, producción de equipos y soportes lógicos, ordenamiento de la oferta y demanda de bienes informáticos, ordenamiento jurídico-legal, etc.; incluso existen países que ni siquiera aplican convenientes políticas puntuales de informática.

El desarrollo de la informática en América Latina y el Caribe, en sus distintos aspectos, no está suficientemente integrado y complementado con otras áreas afines, tales como las comunicaciones, la electrónica, y el sector de la información.

III. ESTRATEGIAS DE COOPERACION Y DESARROLLO

La región debe utilizar inteligentemente los recursos informáticos de que dispone para acelerar su desarrollo general, y también debe aspirar a participar en el desarrollo de nuevas tecnologías.

La introducción de la computación en las instituciones estatales, en la educación y en el sector productivo debe actuar como agente de cambio, a efectos de lograr la modernización estructural y administrativa de organismos y empresas, con mejoras sustanciales en los servicios y productos generados, y con un fuerte aumento de rendimiento, productividad y eficiencia a todos los niveles.

Para ello, deben aumentarse los esfuerzos en una serie de aspectos, entre los que se incluyen: 1) Definición y aplicación de políticas nacionales de informática; 2) Formación de recursos humanos adecuadamente capacitados (universitarios de grado y postgrado, técnicos y usuarios) y todos ellos con inserción asegurada en el mercado

laboral; 3) Introducción de la computación en la educación a todos los niveles; 4) Incentivación de la cooperación e intercambio regional por distintas vías; 5) Fomento de un adecuado y equilibrado acceso temprano a la tecnología computacional.

Teniendo en cuenta que los problemas que genera la informática en la vida moderna son profundos y estructurales, las acciones a tomar no deben ser solamente coyunturales, sino que deben considerar soluciones a mediano y largo plazo, y asegurar su continuidad como única forma de garantizar un cambio sustancial, permanente y positivo en la sociedad.

Se hace necesario utilizar al máximo los recursos existentes en la región, y especialmente su potencial humano. También deben hacerse esfuerzos para que participen en el proceso de desarrollo los profesionales latinoamericanos radicados fuera de la región, e incentivarse la cooperación con España, Portugal e Italia, países que están históricamente vinculados a América Latina, y que por haber logrado un grado de desarrollo importante tienen especialistas de muy buen nivel en la especialidad.

III.1 Políticas Nacionales de Informática

Debe promoverse la definición y aplicación de adecuadas políticas nacionales de informática en los distintos países de la región, particularmente dedicados a disminuir la dependencia tecnológica en esta materia, y para incentivar la investigación, la formación en servicio, la formación de recursos humanos a nivel de excelencia, la formación de usuarios, los servicios de información, y el aumento de productividad de actividades humanas con apoyo computacional en aspectos tales como la educación, los servicios de información, el diseño, la fabricación, el desarrollo de "software", etc.. Para ello se sugiere adoptar las siguientes acciones:

- Realizar un amplio intercambio y difusión de documentos y experiencias en el tema de políticas informáticas, tanto de las realizadas en países industrializados, como de las que se refieran a países en desarrollo.
- Fortalecer los mecanismos de encuentro e intercambio entre instituciones nacionales de planificación en informática de la región, especialmente a través de la Conferencia de Autoridades Latinoamericanas de Informática (CALAI).
- Brindar asesoramiento en el tema a aquellos gobiernos de la región que lo soliciten.
- Promover la realización de estudios, catálogos y estadísticas que permitan conocer mejor las distintas realidades de los

países de la región, que favorezcan el intercambio académico, y que proporcionen información para la toma de decisiones y para una mejor definición de las políticas nacionales de informática y de otras ramas afines tales como la electrónica, las comunicaciones y la información.

- Promover en los distintos países, la adopción de un marco legal similar en relación a informática, que incluya, entre otros, los siguientes aspectos: delitos informáticos; protección legal del "software"; derecho a la privacidad; contratación de bienes y servicios informáticos.
- Promover la instalación y utilización de redes públicas de transmisión de datos, a niveles nacional y regional, así como el desarrollo de redes de comunicación e intercambio entre investigadores, educadores y/o universitarios.

III.2 Formación de Recursos Humanos a nivel universitario

Las líneas de acción que deben ser impulsadas y promovidas son:

- Apoyar a los centros de alto nivel existentes, de forma que puedan constituirse en puntos de encuentro y referencia para la comunidad informática de la región, asegurando la participación del mayor número posible de países en las actividades que se realicen en dichos centros.
- Reforzar los programas de postgrado existentes en la región, e impulsar la coordinación entre ellos para complementar sus áreas de especialización y posibilitar el intercambio de docentes. Asegurar el carácter regional de los mismos, facilitando la participación de estudiantes de todos los países a través de convenientes programas de becas y otros mecanismos idóneos.
- Promover las relaciones universidad-industria, y universidad-empresa, de forma de favorecer la investigación, el desarrollo de "software" y la adecuada inserción de los jóvenes con formación universitaria en el mercado laboral. Promover en general una mejor relación entre ciencia y tecnología, gobierno, sector productivo y educación.
- Impulsar la creación y fortalecimiento de programas de actualización y reciclaje para especialistas en informática, así como programas de formación de docentes e investigadores. Promover la formación en informática de especialistas en otras disciplinas, a través de programas universitarios de formación cuyos diplomados se conviertan en usuarios muy idóneos de esta tecnología en sus respectivas áreas de actividad.

- Equilibrar las falsas expectativas en cuanto a la necesidad de recursos humanos que la revolución informática conlleva, con una adecuada orientación vocacional. Debe ponerse en claro que no sólo se requerirán especialistas en informática, sino también y fundamentalmente especialistas en las diversas áreas tradicionales del conocimiento con una adecuada capacidad para aprovechar la nueva herramienta informática en forma creativa y novedosa, y que contribuyan a generar aplicaciones que sean agente de cambio de estructuras administrativas y productivas.
- Apoyar el intercambio de experiencias en planes de estudio entre instituciones de la región, con miras a facilitar la actualización de aquellos que posean un retraso mayor.
- Promover la creación de seminarios y cursos intensivos, y de carácter itinerante, donde se presenten temas de especialización dictados por personalidades de nivel reconocido. Se debe utilizar al máximo el potencial humano de la región. Estas actividades deben estar organizadas y coordinadas por las instituciones locales de formación.

III.3 Investigación

Al promocionar e impulsar la actividad de investigación en informática, no sólo se posibilita la realización de proyectos científicos y de desarrollo tecnológico, sino que además repercute también en forma positiva en la formación de los recursos humanos. Las líneas de acción que deben ser consideradas son:

- Impulsar y facilitar las acciones horizontales entre los investigadores de la región como forma de garantizar la concretización de proyectos de investigación conjunta.
- Impulsar los proyectos de investigación en temas básicos de la informática, lo que permite obtener como subproducto importante, el mejoramiento en la calidad de la enseñanza que se imparta.
- Impulsar los proyectos de investigación orientados al desarrollo de una aplicación específica, pero que conlleven una metodología creativa, o la definición de herramientas novedosas.
- Impulsar los proyectos de investigación con características multidisciplinarias, donde el aporte informático puede ser instrumental pero novedoso, y los temas sean de particular interés para la región.

- Reforzar las conferencias y congresos nacionales y regionales existentes y de nivel reconocido, como mecanismo de intercambio y encuentro de los investigadores y docentes de la región.
- Apoyar la creación de Redes Académicas, las que utilizando como soporte alguna red de transmisión de datos de bajo costo, permita una fluida comunicación entre los investigadores de la región. Conviene utilizar la experiencia que en este sentido ya están realizando algunos países del área, entre ellos Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, México y Uruguay.
- Apoyar la creación de Revistas Técnicas Latinoamericanas, de muy alto nivel y de temática específica que se constituyan en el medio de difusión de trabajos realizados en la región (por ejemplo informática educativa, sistemas expertos, inteligencia artificial, automática industrial, telemática, diseño asistido por computación, investigación operativa, etc.).
- Promover el mejoramiento del acceso a la documentación y al conocimiento, tanto en materia de informática como en otras disciplinas científico-tecnológicas, a través de mejores y más completos centros de documentación, a través de más adecuados sistemas de comunicación de todo tipo (telecomunicaciones, correo, etc.), a través de mejores sistemas de recuperación de información, y con el mejoramiento en general de la disponibilidad de recursos físicos y lógicos en el sector de la documentación. Facilitar en lo posible la formación de una base de datos documental de alcance regional y cuya consulta sea factible, cómoda y económica en el mayor número posible de países.

III.4 Informática y Educación

Se debe promover una actitud atenta y activa del docente para que domine y oriente la puesta en práctica de los procesos de pensamiento del educando, para inducir que éste logre un nivel de pensamiento cualitativamente mejor. Esta actitud del docente para con el educando es importante desarrollarla durante la tarea de enseñanza-aprendizaje con los métodos convencionales o renovados, pero muy especialmente cuando se utilizan computadoras en las aulas. Este aspecto constituye un punto clave para la renovación en el hacer educativo, siendo inadmisibles que si se introduce una tecnología avanzada en la educación (como es el caso de la computación), no se aproveche esta oportunidad para la profundización del trabajo con los procesos de pensamiento, los que no son otra cosa que herramientas para pensar.

El educador debe poner su máximo esfuerzo para que el alumno no sólo se apropie del contenido programático, sino que también se le debe estimular de todas las formas posibles para que formule hipótesis, seleccione, jerarquice, analice, sintetice, secuencie, identifique y diferencie datos (hechos, opiniones, análisis, deducciones, etc.), que aumente su capacidad para la acción, la imaginación y la creatividad, en resumen, que utilice mejor las facultades e instrumentos que tiene un cerebro evolucionado como el del ser humano, y que cumpla este proceso de desarrollo y maduración en forma consciente y ordenada, pues ésta es una buena estrategia para potenciar mejor estas facultades intelectuales.

Al introducir la computación en la educación, hay tres líneas principales a desarrollar con este apoyo tecnológico:

- 1) La administración educativa
- 2) La ejercitación repetitiva y la evaluación de conocimientos
- 3) La ejercitación y práctica de los procesos de pensamiento por parte del educando para el mejor tratamiento de la información y el conocimiento, lo que es cualitativamente muy importante y valioso.

Es en esta última línea de trabajo donde la computación puede actuar como un agente de cambio y renovación muy importante en la educación, por lo que debe ser desarrollada e impulsada todo lo que se pueda, pero también debe ser investigada convenientemente para obtener un mejor conocimiento y un mayor grado de comprensión de sus efectos posibles, y poder así comprobar su real eficacia y alcance. Si esta última línea de desarrollo no fuera aplicada convenientemente, estaríamos repitiendo con apoyo computacional el intelectualismo excesivo, enciclopedista y distorsionante que actualmente tanto se critica, y que tiene un efecto limitado en la formación de estructuras cognitivas en el educando.

Para el logro de este objetivo general, es conveniente adoptar las siguientes acciones:

- Promover el mejoramiento de la calidad de la enseñanza en los distintos niveles (terciario, secundario, técnico, primario, etc.) y el aumento del rendimiento docente, por la vía del apoyo a la investigación sobre metodologías y de la redefinición de planes de estudio, para la mayor y mejor utilización de la computación y otras tecnologías en la educación, y para la mejor satisfacción de los nuevos requerimientos que plantea el mundo informatizado.

- Incentivar el desarrollo de una cultura informática general, orientada a la formación de buenos usuarios de las nuevas tecnologías.
- Propender a una mejor formación de recursos humanos en informática educativa, fortaleciendo y apoyando los cursos existentes y creando otros nuevos.
- Crear una maestría regional en informática educativa.
- Promover la realización de seminarios y cursos intensivos de carácter itinerante en temas de interés nacional o regional.
- Incentivar y apoyar la formación de centros documentarios con vocación específica en informática educativa, así como el intercambio regional de documentos y experiencias en el tema.
- Promover la elaboración de catálogos de "software" educativo a nivel nacional o regional. Promover la formación de centros de consulta donde los docentes puedan asesorarse en el tema de informática educativa, y también puedan utilizar y evaluar "software" educativo.
- Impulsar y facilitar la interacción e intercambio entre docentes e investigadores de la región en materia de informática educativa.
- Impulsar proyectos de investigación en el tema, especialmente en instrucción asistida por computadora, y en herramientas de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Promover el aprestamiento a la informática y el contacto temprano con la tecnología a través del sistema educativo a todos los niveles, con el objetivo de lograr una adecuada formación de usuarios. Promover la utilización de la informática como herramienta para la educación y como forma de generar un cambio cualitativo en la enseñanza, pero teniendo en cuenta muy especialmente los aspectos pedagógicos y culturales de cada zona geográfica.
- Impulsar reformas educativas que sean más adecuadas al mundo informatizado actual y futuro, que prioricen la formación de actitudes correctas con respecto al uso de las tecnologías y que no se circunscriban únicamente a la mera transmisión de conocimientos en las distintas áreas.

- Potenciar la democratización del acceso a la Educación y la igualdad de oportunidades, permitiendo el acceso y preparación de toda la población al mundo informatizado.
- Impulsar la definición y aplicación de una política nacional en informática educativa que tenga en cuenta las experiencias y medidas adoptadas en otros países, pero que actúe con gran prudencia y realismo dado que se está afectando un recurso de características únicas, abarcador de todo el desarrollo nacional. En este sentido, no se debe caer en la tentación de realizar una copia o adaptación cómoda de experiencias de otras latitudes, ya que las distintas realidades nacionales y especialmente las de la educación pueden ser muy diferentes de un país a otro.

IV. LA UNESCO Y LA COOPERACION EN INFORMATICA

Dadas las limitaciones de recursos y la vocación específica de la UNESCO, se proponen particularmente los siguientes mecanismos de cooperación:

- a) Asesorar a los gobiernos en materia de políticas nacionales de informática, y apoyarlos con documentos sobre el tema.
- b) Promover la realización de cursos y seminarios avanzados en áreas de especialización, entre ellas: banco de datos; inteligencia artificial; informática educativa; instrucción asistida por computadora, simulación y toma de decisiones, políticas de desarrollo de la informática, etc.
- c) Apoyar la formulación de proyectos de investigación en informática (preinversión) y contribuir a la obtención de financiamiento para los mismos.
- d) Elaborar y mantener distintos catálogos de informática de forma de contribuir al intercambio y cooperación regional.
- e) Mantener un programa de becas y pasantías para estudiantes en informática, que facilite la formación de recursos humanos de la región en centros de alto nivel de América Latina.

V. BIBLIOGRAFIA

UNESCO/IBI - Informatics development in selected countries
Documento UNESCO/SC-78/SPIN/Ref.1, Paris, Agosto 1978, 204 páginas.

UNESCO/IBI - Informe final de la Conferencia Intergubernamental sobre las Estrategias y las Políticas en materia de Informática (Torremolinos, 28 agosto-6 setiembre 1978) - Documento UNESCO SC/MD/63, París, Marzo 1979, 93 páginas.

UNESCO - Informatics: a vital factor in development - Unesco, 1980, 56 páginas.

DANE/Comisión Nacional de Sistemas - Guía de utilización y contratación de "software" en el sector público - Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Bogotá, Julio 1984, 20 páginas.

SECYT/SID - Política Informática 1985 - Documento SID Nº 3, Subsecretaría de Informática y Desarrollo de la Secretaría de Ciencia y Técnica, Buenos Aires, Noviembre 1985, 60 páginas.

CALAI - Resoluciones y recomendaciones de las Conferencias de Autoridades Latino-Americanas de Informática - Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México, Noviembre 1985, 107 páginas.

SECYT/SID - Formación de Recursos Humanos en Informática - Documento SID Nº 8, Subsecretaría de Informática y Desarrollo de la Secretaría de Ciencia y Técnica, Buenos Aires, Marzo 1986, 18 páginas.

SECYT/SID - Informática: Temas en debate (2) - Documento SID Nº 25, Subsecretaría de Informática y Desarrollo de la Secretaría de Ciencia y Técnica, Buenos Aires, Noviembre 1986, 98 páginas.

SECYT/SID - Informática y Educación - Documento SID Nº 27, Subsecretaría de Informática y Desarrollo de la Secretaría de Ciencia y Técnica, Buenos Aires, Febrero 1987, 58 páginas.

SECYT/SID - Política Informática: Acciones principales 1987 - Documento SID Nº 39, Subsecretaría de Informática y Desarrollo de la Secretaría de Ciencia y Técnica, Buenos Aires, Noviembre 1987, 78 páginas.

UNESCO - Informe final sobre la evaluación de las Conferencias Regionales y la Cooperación futura de Unesco en Ciencia y Tecnología en América Latina (Quito, 3-5 octubre 1988) - Documento UNESCO/ROSTLAC-STP/88/IF, Montevideo, octubre 1988, 52 páginas.
