

481

6

481

# revista latinoamericana de innovaciones educativas



*Una realización de la  
comunidad educativa americana*

Año III, Nº 6 - 1991. ARGENTINA

## ILUSTRACION DE TAPA

Los MEXICAS o AZTECAS hablaban la lengua *náhuatl*, de sonido suave y melodioso. El *náhuatl* pertenece a la familia lingüística nahuatlana y está emparentado con varias lenguas que se hablaban en el norte de México y en el suroeste de los Estados Unidos.

En *náhuatl*, las palabras, mediante prefijos y sufijos, cambian de sentido y se pueden formar largas palabras juntando varias raíces. Por esa flexibilidad y por el bello sonido, la lengua es de alto valor literario. Existen abundantes textos recogidos en el siglo XVI que forman versos, discursos, cantos y otros géneros literarios que componían los sabios mexicas y que los maestros de la palabra o *temachtiani* enseñaban a todos los habitantes. Los *temachtiani* se representaron en los códices y pinturas con una voluta en los labios, significando así que hablaban. Cuando los parlamentos eran poéticos, la voluta se adornaba con flores para significar la belleza del discurso. Ellos decían esos discursos, cantos y poemas, con "flores y cantos", es decir con bello lenguaje

de	NTACION
25-10-71	
Herramienta	IA AC
Interimio	



República Argentina  
Ministerio de Cultura  
y Educación



Organización  
de los  
Estados Americanos

# revista latinoamericana de innovaciones educativas

una realización de la comunidad educativa americana

*Es una Actividad Regional del Proyecto Multinacional de Educación Básica de la O.E.A., a cargo de la Dirección Nacional de Tecnología Educativa del Ministerio de Cultura y Educación de la República Argentina.*

**Ministerio de Cultura  
y  
Educación**

Ministro de Educación y Justicia  
Prof. Antonio F. SALONIA

Secretario de Educación  
Dr. Luis Antonio BARRY

Subsecretario de Coordinación Educa-  
cional, Científica y Cultural  
Lic. Pablo Manuel AGUILERA

Director Nacional de Tecnología  
Educativa  
Prof. Marta Cristina CROWE

Directores del Proyecto Multinacional  
de Educación Básica en Argentina

Prof. Ana M. A. de COLOTTI  
Prof. Norberto FERNANDEZ  
LAMARRA

**Secretaría General de la Or-  
ganización de los Estados  
Americanos**

Secretario General - OEA  
Dr. Joao C. BAENA SOARES

Secretario Ejecutivo a.i. del CIECC/  
O.E.A.  
Dr. Juan Carlos TORCHIA  
ESTRADA

Director Departamento Asuntos  
Educativos  
Dr. Getulio CARVALHO

Coordinador Regional  
PRODEBAS/OEA  
Prof. Luis O. ROGGI

Representante de la OEA en la  
República Argentina  
Dr. Benno SANDER

Coordinador de Asuntos Administra-  
tivos y Financieros de la OEA en la  
Argentina  
Lic. Guillermo CORSINO

**revista latinoamericana de innovaciones educativas**

Dirección  
Prof. Marta Cristina CROWE

Coordinación General  
Dra. Marta Tome  
(Espec. Princ. PRODEBAS/OEA)

Consejo Asesor  
Colombia/El Salvador/Guatemala/Venezuela

Coordinación Editorial  
Elba Emma Díaz/Cesárea Victoria Pisani

Colaboran en este número  
María C. M. de Albuquerque Lima/Antonio M. Battro/ Gustavo Rodriguez

Distribución  
Laureano García Elorrio

---

REDACCION Y ADMINISTRACION: Paraguay 1657 - 2º piso.  
Buenos Aires (1062). Argentina. Tel. 41-2812/812-4134

# Sumario

## revista latinoamericana de innovaciones educativas

Año III, Nº 6, Septiembre de 1991

---

### Editorial

- ¿Un Camino hacia la Transformación Educativa? 5

### Opinión

#### COLUMNA

- La Educación del Siglo XXI comienza hoy. *María C. M. de Albuquerque Lima* 11  
- El Talento, la Discapacidad y las Redes Accesibles. *Antonio M. Battro* 23

#### DOCUMENTOS

- *Informatics in Education in the United States of America. Cheryl Petty Garnette* 27

### Innovaciones Educativas

#### EXPERIENCIAS

- *Brasil. Programa Nacional de Informática Educativa - PRONINFE.* 53  
- *Costa Rica. Programa de Informática para la Educación Primaria.* 85  
- *Chile. El Programa Quimanche.* 115

#### REPORTAJES

- *Argentina. Informática y Capacitación Docente. Gustavo Rodríguez* 139

- RESUMENES ANALITICOS 147

### Publicaciones y noticias

- PUBLICACIONES SELECCIONADAS 163

- PUBLICACIONES Y DOCUMENTOS 173
- 

Las opiniones expresadas en los artículos firmados, son responsabilidad de sus autores y no comprometen a la Dirección Responsable de la publicación. Se permite la reproducción total o parcial de los contenidos de la Revista Latinoamericana de Innovaciones Educativas, citando la fuente.

# editorial

## ¿Un camino hacia la transformación educativa?

"Una estrategia educacional se va delineando, ultimamente, como una promesa alentadora en el contexto de los abordajes holísticos, relacionados con una visión sistémica y orgánica de la realidad. Se trata de la creación, en las escuelas, de ambientes informatizados de enseñanza...". "...el aporte mas significativo de la informática educativa, a través de esos ambientes, es que viabiliza el análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje, observado a partir de la propia actividad del sujeto en la construcción de "su" conocimiento. Esta estrategia favorece poderosamente a las fuerzas de transformación educativa que enfatizan el proceso de conocer, en lugar del de transmitir contenidos". Sin embargo, "el uso de las computadoras en la educación no puede (...) ser visto como una panacea para los problemas de la escuela...".

Lo anterior, extraído del contenido de la Columna "La Educación del Siglo XXI, comienza hoy", de la Prof. María de Albuquerque Lima, y que se presenta aquí, compondrá la idea a partir de la cual, este número fue dedicado al papel de la informática en la educación.

Una idea que se sostiene en la creencia de que toda tecnología educacional no puede reemplazar, por si sola, lo que una necesaria y profunda transformación de los sistemas educativos de nuestros países debe producir. La informática es una herramienta a ser tenida en cuenta para ello .... solo una herramienta. Se deberá, en el largo camino a recorrer, investigar, capacitar recursos humanos, difundir los avances que se produzcan, desechar, por fin, lo que no sirva o no se compatibilice con la seriedad que los procesos educativos requieren.

Sin duda, es una forma de abordar estos temas, y en ese sentido ha estado orientada la selección del material que integran este número.

El Programa Nacional de Informática Educativa -PRONINFE- de Brasil; el Programa Quimanche de Chile y el de Informática para la Educación Primaria de Costa Rica, son experiencias que responden a la idea aquí planteada. Sin duda, con distinto grado de profundidad y extensión, pero siempre constituyéndose en emprendimientos que hacen camino en función del necesario cambio de nuestros sistemas educativos. Formando parte del primero de los programas mencionados, se presenta un resumen de las actividades desarrolladas por las Universidades Federales de Río Grande do Sul, Minas Gerais y Río de Janeiro, en el marco del EDUCOM.

En la Argentina, en el ámbito de la Secretaría de Educación de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, se ha comenzado una experiencia de formación de recursos humanos en el área de informática educativa, de la que da cuenta el Prof. Gustavo Rodríguez, coordinador de la misma, a través de un diálogo con esta Revista, y donde pone de manifiesto los alcances, etapas cumplidas y proyecciones futuras de dicha experiencia.

En una perspectiva diferente, como análisis de situación, se incluye un documento presentado en la Reunión Interamericana de Informática Educativa, desarrollada en Brasilia, Brasil, entre el 1 y el 5 de abril del corriente año, por Cheryl Petty Garnette, sobre la utilización de esta nueva tecnología en la educación de los EE.UU.

Por fin, Antonio M. Battro, conocido especialista internacional en informática educativa, nos presenta en una breve colaboración, cómo esta nueva tecnología permite superar barreras de comunicación con los demás, especialmente a personas con ciertas discapacidades, cumpliendo, de esta forma, "una función de enorme valor humanitario".

A estos materiales, se agregan los de las otras secciones, en especial "los resúmenes analíticos" y la consideración de un trabajo de Fidel M. Oteiza: "Informática, Educación y Sectores Populares. Antecedentes para el diseño de proyectos de acción", del cual se transcribe parte, en el entendimiento que su sencillez de exposición permitirá, a muchos de nuestros lectores, mejor "situarse" en relación con esta nueva tecnología.

Esperamos que mas allá de la utilidad que revista el hecho de conocer, aunque sea parcialmente, lo que se hace en informática educativa en los distintos

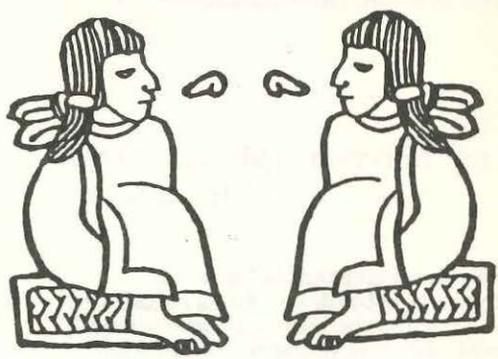
países de la Región, los contenidos de este número sirvan para provocar la reflexión sobre los temas involucrados.

En esa perspectiva de reflexión y diálogo, queremos, finalmente, recordarles que "si la Revista los compromete, ella esta abierta para recibir informes, documentos y noticias sobre aquellas experiencias educativas que apuntan a convertir a nuestros sistemas educativos en instrumentos ineludibles para la formación y promoción del hombre".

Esta publicación es "una realización compartida de la comunidad educativa americana", y solo entendiéndolo así podrá tener éxito en el logro de sus objetivos.

COLECCIÓN

# opinión



# columna

## La Educación del Siglo XXI comienza hoy

*Por Prof. María Cándida Moraes de Albuquerque Lima \**

### Una "crisis de percepción" en la base de nuestras crisis

La sociedad contemporánea viene enfrentando sin éxito, en las últimas décadas, innumerables desafíos propuestos por una realidad en proceso de transformación creciente y acelerada. Mientras tanto, los conceptos y abordajes que se ha insistido en usar para solucionar tales problemas no han producido resultados eficaces. Esto es así porque ellos reflejan una visión de la realidad en la cual predominan las ideas claves y los valores que modelaron la cultura occidental en los últimos cuatrocientos años y hoy revelan, cada vez más claramente, sus inadecuaciones, insuficiencias, fisuras y limitaciones.

No asombra, entonces, la falta de éxito en la superación de las diversas crisis con las que estamos conviviendo, tanto en el plano personal como en el social, en nuestros países subdesarrollados como también en los ricos: salud, educación, violencia urbana,

\* Coordinadora del Programa Nacional de Informática Educativa - PRONINFE, de la Secretaría General del Ministerio de Educación de Brasil

polución ambiental, energía, transportes, inflación, trabajo/empleo y tantas otras.

En su libro "O ponto de Mutação", el físico Fritjof Capra discute con lucidez y profundidad el proceso de transformación que esta en plena marcha y nos envuelve a todos. *Según el autor, todas esas crisis que nos rodean, no pasan de ser facetas diversificadas de una sola crisis esencial, que él llama "crisis de percepción". Estamos movilizando enormes esfuerzos para resolver los problemas que nos afligen, pero casi siempre dirigidos a intervenir en aspectos o puntos desconectados entre sí, alejados de sus verdaderas raíces. Erramos el foco. Tenemos dificultades en percibir y en aceptar que el defecto está en el propio modelo a través del cual nos habituamos a ver y comprender el mundo.*

Es como si el objetivo de ese modelo no tuviese amplitud suficiente y adecuada para captar las características sistémicas de todas las situaciones de crisis de la sociedad contemporánea. Los principales problemas de nuestro tiempo, afirma Capra, "son sistémicos, lo que significa que están íntimamente interrelacionados y son interdependientes. No pueden ser entendidos en el ámbito de una metodología fragmentada que es característica de nuestras disciplinas académicas y de nuestros organismos gubernamentales".

Estamos de acuerdo, junto con el autor, que está en proceso un cambio del paradigma. La percepción, el pensamiento y los valores que hoy prevalecen para dar una visión de la realidad, están siendo cuestionados y revisados en su propia esencia.

Entre las características, ya muy claras, del paradigma emergente, está la sustitución de una concepción mecanicista del mundo y de la vida por una concepción orgánica y sistémica. En lugar de la idea cartesiana y newtoniana de que la naturaleza es una máquina perfecta, gobernada por las leyes mecánicas exactas y posible de ser explicada por el análisis de cada una de las unidades materiales elementales que la componen, se afirma y se desarrolla la idea ecológica de que la naturaleza, el mundo y el hombre son realidades complejas y dinámicas, que deben ser captadas y comprendidas en términos de relaciones y de integraciones, y siempre en una perspectiva de "procesos en marcha".

Es en esa perspectiva que sentimos necesidad de reflexionar sobre la educación; aquella con la cual hoy convivimos y que es imperiosamente necesario comenzar a transformar, en esta antevíspera del siglo XXI.

## Por una nueva percepción de la vieja y crónica "crisis educacional".

Al examinar la problemática educacional brasileña de las últimas décadas, analizando su continuo agravamiento -a pesar de las innumerables y variadas medidas tomadas para solucionarla-, podemos identificar fácilmente en ella la presencia actuante de la "crisis de percepción" señalada por Fritjof Capra. Deserción, repitencia, falta de motivación generalizada de alumnos y profesores, bajo desempeño de las escuelas en todos los grados y sectores de la enseñanza, son realidades dramáticas que, entre otras, se han tornado familiares en el país y parecen imposible de superar. Sabemos que, en general, la situación es análoga en las naciones latinoamericanas que luchan por su desarrollo, como también la de los demás países que constituyen la inmensa zona de la pobreza en el planeta. Y registramos, aunque en otro nivel, que no pocas sociedades altamente desarrolladas, se hallan enfrentadas con recurrentes "crisis educacionales".

Ese cuadro general, expresa una incontrovertible necesidad de cambios en la forma de focalizar los problemas educacionales. Cambios en nuestro modo de percibir, pensar y valorar las cuestiones pedagógicas. La necesidad, en fin, de un nuevo paradigma, también para la educación.

Consecuencia coherente de la concepción del mundo que se elabora en un nivel mas abarcativo, el paradigma educacional que comienza a tomar forma está encuadrado en una **visión sistémica y holística** de la realidad. Ella nos impone, por eso, la tarea de sustituir compartimentación por integración, tanto en el abordaje teórico cuanto en la práctica de la educación.

La nueva concepción implica, desde el comienzo, la definición de estrategias políticas globalizantes, orgánicas y dinámicas, de tal forma que objetivos como la erradicación del analfabetismo, la universalización de la asistencia escolar, la formación para el trabajo o el mejoramiento de la calidad de la enseñanza, sean consideradas como dimensiones interrelacionadas e interdependientes de un mismo proceso -integrado- de planeamiento y toma de decisiones.

Se imponen estrategias globalizantes, como condición de alcance armónico de todos los niveles y sectores educacionales. Ellas movilizarán formas de operacionalización muy diversificadas aunque orga-

nicamente articuladas, inclusive en sus interfases, con los demas sistemas circundantes, de las esferas politico-administrativa, socio-cultural y económica. Ellas, como se dijo, tendrán que ser dinámicas: habrán de encarar los fenómenos socioeducacionales en tanto procesos vivos y, por lo tanto, en permanente transformación.

Vivimos, sin embargo, en todo el planeta, un tiempo particular de transformaciones, especialmente multifacéticas y aceleradas por el avance y expansión de las tecnologías de información que, a su vez, afectan y modifican nuestro cotidiano individual y colectivo cada vez mas rápido e incesantemente. Su repercusión en los sistemas educativos se da al mismo ritmo -y de mil maneras-, traduciéndose en un alarmante agravamiento de la ruptura entre la escuela y la realidad social.

*Por lo tanto, la condición de dinamismo en las estrategias para la educación se torna particularmente decisiva, implicando mucha flexibilidad y gran capacidad creativa e innovadora. Sin eso, no superaremos la marginalidad en que se encuentra la educación, hoy prácticamente alejada de los lenguajes tecnológicos no lineales que ocupan espacios sociales cada vez mayores y más variados, y que serán, en el siglo XXI que se avicina, instrumentos tan fundamentales y familiares como el lenguaje verbal lineal lo ha sido para las civilizaciones humanas hasta hoy.*

Una visión holística de la coyuntura presente ha de ser el cuadro de referencia para una comprensión de la realidad educacional, con amplitud y profundidad. Solo así podremos responder a las dudas, carencias y crisis de la sociedad en proceso de cambio. Porque ya entramos, sin duda, en un período de transformaciones radicales -en todos los campos de la vida-. Y ese "punto de mutación" torna urgente la búsqueda de un nuevo paradigma en educación.

## **Perfil de la Nueva Educación Deseada - Un Esbozo**

El perfil de un nuevo paradigma para la educación que deseamos plantear, rumbo al siglo XXI, de- vendrá necesariamente de aquel que queremos para una nueva sociedad, en nuestro país y en todo el planeta. Y por lo tanto, del perfil de hombre y de ciudadano que es preciso formar para la realización de los ideales de esa propuesta.

*Tenemos que continuar soñando el sueño posible de una sociedad igualitaria, amplia, justa, integrada y pluralista.* Igualitaria en el sentido planetario de que los países menos favorecidos dejen de aumentar su atraso cada día en beneficio de la prosperidad creciente de aquellos que tienen mucha más riqueza y condiciones de desarrollo. **Amplia**, para que pueda acoger soluciones creativas, que derrumben barreras al crecimiento económico y político. **Justa**, en el sentido de que los bienes que todos ayudan a producir puedan ser usufructuados equitativamente por todos. **Pluralista**, para que de espacio a las más variadas manifestaciones de las individualidades, promoviendo al máximo la circulación de las ideas y de la cultura, y que dé también espacio a toda una gama de trabajo colectivo y producción social, favoreciendo la circulación de los bienes y servicios comunes. E **integrada**, finalmente en el sentido de que toda esa diversificación se articule orgánicamente por una consistente unidad de acción y de intención, orientada a alcanzar la paz y la armonía entre las sociedades humanas.

Los hombres que pretendemos formar para el siglo XXI precisan ser motivados por ese tipo de propuesta y precisan ser preparados para poder ejecutarla. Hombres que amplíen los horizontes de la ciencia, dominen la tecnología y se apropien del conocimiento acumulado para generar conocimiento nuevo, en beneficio de la sociedad.

**Hombres confiados y dueños de sí mismos**, abiertos a los cambios, dotados de conciencia crítica. No conformistas, pero adaptados a su época. **Hombres con claro sentido del futuro**, pero plantados y comprometidos con el presente, y conocedores del pasado. Colectivamente conscientes y responsables, solidarios y profundamente atentos al destino de las personas con las cuales se relacionan. **Hombres capaces de tomar decisiones valientes**, en la esfera personal y social. Capaces de manifestar sus opiniones y de defender las ideas en las que creen. **Hombres con percepción, sensibilidad y respeto** para con su cuerpo, sus emociones, su inteligencia, su mente, su espíritu.

*¿Cuáles son los caminos a recorrer, entre tanto, para que la educación llegue a formar ese hombre-integral e integrado-responsable de la tarea de construir la nueva sociedad del siglo XXI?*

La primera urgencia, en la educación de los años 90, es adoptar como propósito fundamental la preparación de los niños, los jóvenes y también los adultos, para vivir y actuar en un período de cambios numerosos y profundos.

Tenemos que luchar con un contexto de inseguridades y la escuela continúa trabajando como si los antiguos presupuestos de estabilidad y certeza, en todos los campos, aún expresen la realidad.

**No nos interesa** la preservación del "status quo" educacional, no nos interesan los patrones de la década del 80 y de las anteriores. No nos interesa una escuela incapaz de asumir un papel transformador, una escuela que ignora las demandas renovadoras que vienen del contexto que la circunda. No nos interesa preservar un modelo de profesor-funcionario, vacío de sentido, de ideal y de placer, habiendo perdido la identidad de profesor-educador.

**Si, nos interesa**, crear una escuela que actúe en el presente como un laboratorio para el futuro, que vea al alumno como sujeto y objeto de su propia educación, que despierte su curiosidad y la alimente, que lo instigue a observar, cuestionar, reflexionar y a construir sus propios conceptos -y a confiar en ellos, sin dogmatismo-. **Nos interesa una escuela** que contribuya significativamente para el aprendizaje del alumno por la vía de los procesos cognitivos, pero que también estimulen su imaginación, su creatividad, sus emociones y afectos, así como la percepción y la conciencia de su cuerpo, con el cual todas las demás dimensiones se integran y a través del cual el hombre recibe y transmite el don de la vida.

**Nos interesa una escuela** que promueva la organización del conocimiento, pero no lo codifique en compartimientos estancos. Que busque una visión globalizante e interdisciplinaria, al focalizar temas de distinta naturaleza. Que rechace las posturas normativas y doctrinarias, promoviendo el ejercicio de la pluralidad de puntos de vista. Una escuela que enseñe a percibir las relaciones entre las cosas, conciente de que ningún significado consistente es alcanzable fuera de un contexto y que los aprendizajes auténticos dependen del permanente ejercicio de establecer conexiones. **Nos interesa una escuela** que jamás se conforme con trabajar con respuestas "ciertas" o "erradas", y que valore antes el proceso que el producto obtenido a cualquier precio.

**Nos interesa una escuela** que promueva todas las formas de interacción profesores/alumnos, que haga que unos y otros aprendan a aprender. Una escuela que propicie la apertura a todas las potencialidades de aquellos que a ella concurren, atenta sobretodo al desarrollo multidimensional e integral de los niños y adolescentes.

Esa escuela deseada romperá con la tradición de aislamiento social e institucional. Considerará a la comunidad como un ambiente rico en recursos educativos y promoverá su uso, traspasando límites y paredes, articulándose con los sistemas circundantes. Recibiendo en las aulas variados insumos y aportes de la realidad externa, o saliendo fuera de su ambiente físico convencional, esa escuela ha de llegar a las relaciones familiares, al mundo del trabajo y a los demás escenarios de la comunidad; en un proceso interactivo enriquecedor.

La práctica pedagógica, en esa escuela que interesa, implicará la redefinición profunda del papel del profesor. Instigador, facilitador, guía, él propondrá desafíos y creará situaciones que movilicen la actividad de los alumnos, manteniéndose atento al desarrollo de su raciocinio, corrigiendo, ajustando, apoyando, adecuando. Pero respetando, siempre, el camino y el caminar de cada uno. El ayudará a sus alumnos a que se perciban y comprendan como personas, a tomar conciencia de sus comportamientos y habituarlos a autovalerse con naturalidad y honestidad.

## Es Necesario - y Posible - Comenzar Ya

La nueva educación que esbozamos, usando los verbos en tiempo futuro, viene siendo sembrada, modesta y discretamente, en muchos puntos del planeta, y también en el Brasil. La obra del presente es expandir ese cultivo, sembrando más y mejor, y cuidando el crecimiento de lo que ya esta comenzando a brotar, porque tiene la fragilidad de la plantita que aún no dejó raíces profundas.

Los caminos para la escuela que nos interesa pueden ser muy variados. Cualquier estrategia educacional, aún la más simple, puede ser una punta de lanza que introduzca un proceso de cambio en el sistema. Basta que ella responda a una necesidad auténtica, que esté relacionada con las fuerzas que actúan en la transformación de nuestro contexto socio-cultural. Una estrategia, en si misma, no es, ciertamente, todo el proceso de cambio. Pero si tiene sentido, afecta y contamina a otros elementos que integran el sistema, rompiendo viejos esquemas, creando nuevas dinámicas, apoyando iniciativas, venciendo resistencias.

La introducción de una estrategia educacional innovadora en el contexto del sistema escolar no es exactamente fácil, pero tampoco es imposible. Debe ser

vista como una tarea que nos incumbe como educadores e incluye la etapa de luchar por la decisión política que la condiciona. Porque, en verdad, lo esencial es querer. Y la decisión política de querer cambiar, y ahora.

Una significativa línea de esfuerzo para la transformación de la educación, que actúa hoy, es la que enfatiza el aprendizaje del proceso de aprender, considerándolo prioritario, en relación al aprendizaje cuantitativo de diferentes contenidos. De hecho, el crecimiento del volumen, variedad y complejidad de la información disponible, producido por las tecnologías electrónicas, vienen imponiendo desde hace tiempo, una sustitución, en la escuela, del énfasis en el contenido. Urge remover la creencia de que el principal papel de la enseñanza es el de transmitir las informaciones "acabadas" que las nuevas generaciones necesitarían adquirir y almacenar.

Pero la cuestión no se refiere al crecimiento cuantitativo de la información y a la expansión del conocimiento humano sistematizado. Se refiere, sobre todo, al hecho de que, si la educación desea desarrollar en el hombre una conciencia autónoma y conducirlo al papel de sujeto de su propia formación, tiene que valerse necesariamente del proceso de conocer. No se trata de la adquisición, por los alumnos, de conocimientos acabados. Se trata del ejercicio y desarrollo de la capacidad de conocer, o sea, del trabajo que es necesario realizar para conocer -o aprender-, aplicando su capacidad mental de "operar" sobre los contenidos a ser conocidos o aprendidos.

Tan significativos como el proceso de aprender, en el cambio de la educación, son los procesos de discriminar, valorar, tomar decisiones y adoptar formas de selección. Todas las estrategias capaces de promover esos procesos, contribuirán, de modo efectivo, para la renovación del sistema escolar.

## **Ambientes de Aprendizaje Informatizados: Una Esperanza bien Fundamentada**

Una estrategia educacional se va delineando, ultimamente, como una promesa alentadora, en el contexto de los abordajes holísticos, relacionados con una visión sistémica y orgánica de la realidad. Se trata de la

creación en las escuelas de ambientes informatizados de enseñanza-aprendizaje, preparados para estimular el trabajo autónomo de los alumnos, el intercambio y la cooperación, así como el desarrollo de su raciocinio, a través de la interacción con la computadora.

Las investigaciones que se vienen realizando en Brasil, en el campo de la informática educativa, desde la década del 80, permiten visualizar el potencial de esos ambientes como un aporte muy significativo para el proceso del cambio de la educación.

*Los ambientes de aprendizaje informatizados, están integrados por grupos de educadores, especialistas y técnicos, por equipamientos, sistemas y programas computacionales de soporte para la aplicación de la informática en la educación, como así también por cualquier otro material didáctico que sea necesario para el trabajo de los alumnos.*

Las investigaciones realizadas en los centros piloto del proyecto EDUCOM (\*), junto a cinco universidades, se fundamenta en el pensamiento y en la obra de Piaget, Papert, Vigotsky y Paulo Freire. Ellas indican que la tecnología de la informática, adecuadamente usada en la educación, propicia en los alumnos la construcción del conocimiento lógico-matemático, el desarrollo de la capacidad de pensar y de elaborar estrategias para la resolución de problemas, para el estudio de alternativas y toma de decisiones.

Como consecuencia, esos alumnos se revelan mas seguros de si mismos y su autoestima crece. Mas desenvueltos y seguros, su motivación aumenta y con ella el aprendizaje se realimenta, mejorando su desempeño y así sucesivamente.

*El uso de las computadoras en la educación no puede, obviamente, ser visto como una panacea para los problemas de la escuela brasileña. Pero debe ser visto como herramienta que impulsa significativamente el desarrollo del pensamiento infantil, ayudando a los niños ha iniciarse en la esfera del raciocinio abstracto. La interlocución con el computador exige que ellos se comporten como sujetos activos y ese comportamiento normalmente se transfiere a otras situaciones, donde pasan a actuar con mayor desenvoltura.*

Por otro lado, esa herramienta se muestra capaz de auxiliar poderosamente al profesor, pues torna patente las dificultades de cada alumno, revelando los

(\*) Proyecto coordinado por el Ministerio de Educación, para la investigación y la formación de recursos humanos en el área de la informática educativa (1983)

diferentes estilos cognitivos que ellos presentan. Trabajar con el computador, en la línea propuesta, exige una explicitación del raciocinio, difícilmente provocada por otra técnica. Asimismo, la programación que el alumno realiza al solucionar problemas en la máquina, deja en descubierto su modo de pensar, lo que permite al profesor una gran adecuación de sus intervenciones, ajustadas a cada caso.

**La resolución de problemas es el método didáctico principal en los ambientes de aprendizaje informatizados.** Eso crea un clima muy especial, pues envuelve a los alumnos tanto social como psicológica y emocionalmente, resultando en cambios positivos en su manera de ver y sentir la enseñanza y la propia escuela.

En esos ambientes, se favorece una enseñanza mas individualizada, no obstante que se estimulan todos los comportamientos solidarios e interactivos: los alumnos participan de las búsquedas de solución, unos con otros, socializándose la comprensión de los problemas y también el gusto por el proceso de llegar al conocimiento.

Lo que se ha percibido, en suma, es que el conjunto de factores integrantes de los ambientes de aprendizaje informatizados, contribuye decisivamente para el desarrollo, en los alumnos, de algunas cualidades importantes, que caracterizan la nueva educación que deseamos: creatividad, confianza, iniciativa, persistencia, motivación, capacidad de elección, planeamiento del propio camino. Y de ese modo, tales ambientes pueden orientar una educación para el cambio o al menos cultivarla seriamente.

*Pero el aporte mas significativo de la informática educativa, a través de esos ambientes, es que viabiliza el análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje, observado a partir de la propia actividad del sujeto en la construcción de "su" conocimiento. Esa estrategia favorece poderosamente a las fuerzas de transformación educativa que enfatizan el proceso de conocer, en lugar del de transmitir contenidos. Los ambientes informatizados ofrecen a los educadores un cuadro vivo y real de las condiciones de pensamiento de los alumnos, del desempeño de sus instrumentos cognitivos, la elaboración y representación del conocimiento.*

**Con esos elementos, el profesor puede transformarse en un auténtico orientador del aprendizaje, lo que puede ser el comienzo de una verdadera revolución en la educación.**

En esa dirección apuntan los ambientes de aprendizaje informatizados, afirmándose como nuevos caminos y nuevas esperanzas para la educación del siglo XXI, comenzando hoy.

## El Talento, la Discapacidad y las Redes Accesibles

*por Antonio M. Battro*

### La Doble Hélice del Talento y la Discapacidad

La experiencia indica que el talento no es el opuesto de la discapacidad sino que ambos pueden estar íntimamente entrelazados como en los casos notables de Beethoven, Borges o Hawking. Las nuevas tecnologías informáticas actúan como verdaderos "filtros" para las discapacidades mentales, motoras, sensoriales y del lenguaje, al permitir superar muchas barreras de comunicación con las demás personas y los diferentes entornos. De cierta manera, las computadoras solamente "dejan pasar el talento" y adquieren así una función de enorme valor humanitario.

### Las Redes Accesibles entre Personas, Computadoras y Entornos

En la sociedad contemporánea existen muchas barreras entre las personas entre sí (P/P) y entre las personas y su entorno (P/E). A ellas se agregan ahora las barreras entre personas y computadoras (P/C) ya que no todas las máquinas son accesibles. Una forma de superar estas barreras es crear redes de comunicación accesibles entre las personas, las computadoras y los diferentes entornos.

En este sentido, podemos representar a la computadora como un nodo de enlace para las personas y el entorno.

En un diagrama tridimensional (la red de comunicaciones) la computadora corresponde a un vértice de un poliedro del cual parten tres aristas. Cada arista representa un enlace, relación o comunicación que puede estar deteriorado o seccionado. En esta red podemos distinguir tres tipos de relaciones: P/P, P/E y P/C.

1) P/P: Cuando hay barreras en esta relación las personas no se comunican entre sí o se comunican con dificultad, puesto que no pueden intercambiar información visual, auditiva, vocal o escrita. Es el caso, por ejemplo, de las personas ciegas, sordas, afásicas y disléxicas, respectivamente.

2) P/E: Cualquier obstáculo físico en esta relación impide a las personas el control de su entorno. Es el caso de los discapacitados motores, por ejemplo, que no pueden trasladarse por sí mismos ni cerrar una puerta o encender el televisor.

3) P/C: Las computadoras standard han sido diseñadas para usuarios que pueden leer en una pantalla y escribir en un teclado. Si esas acciones tan simples están inhibidas por una deficiencia sensorial o motora, se obstruye el camino de la capacitación profesional y de la integración social.

En consecuencia, es preciso recomponer estas relaciones y establecer una comunicación fluida entre los componentes de las redes de comunicación. Las nuevas tecnologías informáticas (NTI) pueden dar soluciones específicas a cada uno de estos problemas. En efecto, se pueden establecer puentes entre los nodos a través de las computadoras y/o modificar las interfases hombre/máquina de manera de establecer redes accesibles para todos. Veamos algunos ejemplos:

P/C/P: Cuando las personas no se pueden comunicar directamente entre sí debido a una perturbación en los canales de la audición, de la escritura, de la lectura o de la voz, las NTI establecen un puente entre las personas a través de la computadora. Se trata de instalar computadoras interpersonales. Para los sordos e hipoacúsicos la telemática permite la transmisión de textos a través de un modem telefónico o radial. Para los ciegos, la computadora puede leer con voz sintética cualquier mensaje telemático. Para quienes no pueden escribir, la computadora tiene capacidad de escribir al dictado. Aquellos que tienen alguna discapacidad vocal pueden usar sintetizadores de voz de gran calidad para comunicarse personal-

mente o ante una gran audiencia.

**P/C/E:** El control del entorno a través de computadoras se ha tornado habitual tanto en la industria como en la ciencia y ahora también en la rehabilitación. La "domótica" es la ciencia que trata del control del entorno en el hábitat humano. En particular, cuando el canal directo de comunicaciones entre la persona y el entorno está obstruido por una deficiencia física, la computadora permite intervenir en el control de muchas variables externas. Por su intermedio, una persona discapacitada puede conquistar mayor autonomía si se le ofrece un "entorno inteligente" como ser un sistema de luz que responda a su voz, una puerta que se abra y se cierre mediante una orden, una cocina programable, etc. También el control del entorno se puede extender a la educación mediante interfaces que controlan robots y juegos constructivos (como el Lego/Logo, por ejemplo), tarea que se convertirá en un método de elección en la educación especial.

**P/C:** Esta relación corresponde a las interfaces hombre/máquina. Las hay de variados tipos y se perfeccionan día a día. Prácticamente, no existe ya ninguna deficiencia física que impida el control de una computadora por un usuario discapacitado. La lista de equipamientos adaptados a cada discapacidad es muy extensa: manivelas, microswitchs, reconocedores de voz, teclados ampliados o reducidos, detectores de movimientos de la cabeza, lectores automáticos, etc. Naturalmente, algunas de estas interfaces deben ser "diseñadas a medida" por especialistas en centros apropiados, pero en la inmensa mayoría de los casos las interfaces se compran en el comercio y resuelven satisfactoriamente el problema del usuario discapacitado.

De estas consideraciones se sigue una conclusión importante: las NTI se han convertido en un puente para superar todo tipo de discomunicación entre personas y entornos, pero no son suficientes por sí mismas. Hace falta el compromiso solidario de los expertos responsables, de las familias y de los empleadores para implementar estas tecnologías en las casas y en el trabajo, en la escuela y en los hospitales, en la ciudad y el campo. La tarea es enorme pero abre nuevas esperanzas a millones de personas discapacitadas de todo el mundo.

# documentos

ESTADOS UNIDOS

## Informatics in Education in the United States of America

by Cheryl Petty Garnette (\*)

*Este documento se basa en una presentación hecha por la Dra. Garnette en la Reunión Interamericana de Informática Educativa, celebrada en Brasilia entre el 1 y el 5 de abril de 1991. El trabajo está dividido en seis secciones: 1) utilización de la nueva tecnología a nivel preescolar, 2) sus diferentes aplicaciones a nivel elemental, 3) algunos ejemplos de programas efectivos de adiestramiento de maestros, 4) resumen de programas computacionales disponibles para apoyar los mencionados proyectos, 5) los esfuerzos realizados en los EE.UU. para financiar el uso de la tecnología en las escuelas, 6) descripción de cómo los programas de aprendizaje a distancia, por medio del uso de las telecomunicaciones, están facilitando el adiestramiento y aprendizaje de estudiantes, maestros, administradores y otros educadores que se encuentran en sitios aislados. Finalmente, el documento resume los programas en progreso que están siendo apoyados por el Departamento de Educación.*

### Introduction

*"The idea is simple but powerful: Put America's special genius for invention to work for America's schools"  
George Bush. America 2000: An Education Strategy.  
April 18, 1991.*

\* Education Research Analyst and Specialist in New Technologies of the United States Department of Education. This document was based on her presentation at the Interamerican Meeting of Informatics in Education held in Brasilia, April 1-5, 1991.

The United States have evidenced significant changes in its use of technology for educational purposes over the past ten years. The purpose of this paper is to share some of the experiences of students, teachers, and administrators who are using technology in the United States. It will also discuss the role that the U.S. federal agencies have played in advancing technological innovation.

This paper will focus on four topics as requested by the Organization of American States and the Ministry of Education of Brazil. The first section of the paper will focus on applications at pre-school levels. Second, the paper will address how technology is used at elementary levels. Third, the paper will consider a sample of effective teacher training programs that can be replicated in settings outside of the United States. Fourth, the paper provides a summary of software programs that are available to support these programs. Under each topic, as applicable, references to relevant research associated with each of the other topics will be noted to provide a broader perspective about how research is used in the United States.

In addition to the topics identified by the OAS, a discussion of funding efforts to support the use of technology in schools will be presented as a fifth topic. The sixth topic will describe how distance learning through the use of telecommunications technologies are meeting the needs of students, teachers, administrators, and other educators in remote sites. An analysis of the U.S. Department of Education's distance learning database will be highlighted. Finally, the paper will present a summary of ongoing programs supported by the U.S. department of Education.

## **Overview of Education Policy and Technology in the United States**

The following data provides a general summary of the proliferation of computer usage in the United States:

- In 1988, 1.2 to 1.7 million computers were used in American public schools. In 1990, that number rose to 2.5 to 3.0 million computers.

- . In 1988, one computer was available for every 30 students; in 1990, studies have indicated that one computer is available to serve every 15 students.
- . Students are using computers for approximately one hour per week.
- . 40 % of schools currently use CD-ROM (compact disk/read-only memory to store vast amounts of data). Seventeen percent of the schools using CD-ROM are elementary schools.
- . 43% of U.S. schools use interactive videodisc; videodiscs are used primarily at secondary levels.
- . Nearly every school has access to video cassette recorders and most schools plan to continue to use them over the next three years.

In September 1989, President Bush and the Governors of each of the 50 States held an Education Summit to take a critical look at the status of American education and our young people. One of the results of that meeting was the establishment of a set of six National Goals for American Education.

The President and the Governors agreed that, by the year 2000, we would ensure that:

- every child enters school ready to learn;
- at least 90 percent of American youngsters will complete high school;
- all students are engaged in challenging academic program that help them use their minds well and become active, responsible citizens;
- American students become more competitive in mathematics and sciences;
- all adults become literate, life-long learners, and participants in America's work and civic life;
- every school provide a drug-free, violence-free environment where teaching and learning can thrive.

How do the United States plan to bring about fundamental changes to address these goals? There is no single answer, however, the President and the

Governors stated that schools must be "restructured to utilize both professional talent and technology to improve student learning...and...(educational) productivity." But government officials and educators are not alone in recognizing that technology can help to meet the needs of students who will become tomorrow's future. The private sector recognizes that it must work with educators to ensure that students are ready to enter the workforce. The national goals set by the United States parallel the themes of the International Conference on Informatics in Education held in Brazilia in April 1991. This paper furthers the intent of that conference by identifying areas of mutual interest that offer opportunities for future collaboration.

## Technology Applications at the Preschool Level

Preschool programs in the United States are typically monitored by the Department of Health and Human Services or HHS. For example, HHS administers Head Start, the largest federal program designed to help young children from low-income families to participate in educational programs that will motivate them and encourage them to succeed when they reach public school.

In 1987, Head Start and IBM Corporation joined in a partnership to examine classroom uses of computers with Head Start children and their families. Eight Head Start projects were selected from across the United States. The researchers were investigating four main questions:

- What hardware configuration is most effective?
- What type of software is appropriate for young children?
- What training is required for teachers?
- What outcomes are observed?

Each of the classrooms participating in the project was equipped with two computers set up side by side with a shared printer, a mouse, monitor, and touch-sensitive device called a Power Pad. The specially designed software was based on icons or

pictures that are familiar to children. Generally, Head Start classrooms are full of pictures and colour, consequently, software was designed to remind the students of objects that appear in their classrooms. The teacher materials were designed to be integrated with other materials available in the classroom.

In general, the researchers concluded that the pre-school-aged children should be offered appropriate computer experiences so that they can be ready to meet the challenges of an Information Society. In particular three recommendations were reported as a result of this study that are generalizable to any program where technology is used for pre-schoolers. For example:

- Offer the computer learning center as an enrichment to the ongoing curriculum experiences already underway;
- Select enthusiastic teaching staff who believe in the benefits of technology for children.
- Select software that supports the needs of young children to explore, discover, and learn independently.

## **Technology Applications at the Elementary Level**

Although the use of technology is more prevalent at the secondary level in the United States, applications at the elementary level are prominent. According to one American source of educational trends for the current school year, more than 50% of elementary schools are using computers for educational purposes. Elementary schools are more likely to replace their computer equipment than secondary schools over the next three years. Videotapes will likely be purchased for elementary grades then for middle or senior high students. However, fewer elementary schools are using videodisc than middle and high schools.

Two examples of the use of technology began

with elementary students and have been expanded for use with middle and even senior high school students. The first project is unique because it recognizes that the scientists of tomorrow are the elementary students of today.

The Kids-Network is a telecommunications project using a microcomputer-based laboratory (MBL) environment. The developers and teachers select challenging mathematics and science topics that involve a set of hands-on experiments generating data of interest to the scientific community. As the topic is being developed, KidsNet staff identify scientists and mathematicians in various government and private agencies who might be interested in the techniques and findings of the students. Students collect their data from natural phenomena in the community such as levels of acidity in the environment or weather conditions. They chart their data using database software, analyze the results and write scientific reports summarizing their findings. Data from each classroom are shared with other classrooms participating in the project from across the country.

As a result of federal funding from the U.S. Department of education's Star Schools Program, more than 6000 students in the United States, the Virgin Islands, Italy, Japan, Australia benefited from this effort. In addition to using the computer to conduct scientific experiments and manipulate mathematical data, the students were able to communicate with the adult experts electronically via the project's telecommunications network. Students posed questions and established a bulletin board to post the results of their work. I remember one local television meteorologist who compared KidsNet students' projections for the week's weather forecast with those of the National Weather Service. He revealed that the students' projections had been right on target and many of the charts and graphs that they developed exceeded information that he had obtained from other sources.

The KidsNet project has been a successful endeavor for the elementary students, their teachers, and the participating experts for several reasons. It motivates the students and actively engages them in real-life situations. It has enhanced their interest and skills in mathematics and science. More than 50% of the students who participated in the project as a result of federal funding were from low-income families and considered to be children at risk of completing a formal education. Hopefully, many of these students will

remain motivated and pursue careers in mathematics and science. Second, the project goes beyond the traditional science projects. Students may be engaged in studying the project's topics from six weeks to a full semester depending on how the classroom teacher integrates the material with the science curriculum at that school.

The second project is known as the **Apple Classroom of Tomorrow**. In this project, each participating student and each teacher has a personal computer at school and another one at home. For some students, having a computer at home has elevated their interest in homework; others derive extra esteem from becoming the family computer expert; and most students watch television less frequently. Computer use in these schools averages about 50 percent of the school day. At the elementary level, computer use is incorporated into many areas of the curriculum.

Teachers seldom lecture to the class; more often they move from student to student dealing with individual problems. Teachers sometimes gather the children around only one computer to demonstrate new software or to engage them in group activity. At other times, two or three students work together. Both teachers and parents participating in the program say the students are more interested in school, more involved, and more confident. The students say that having a computer makes school work more fun, less boring, or a lot easier.

## Teacher training

The teacher is the single most important factor to ensure the successful use of technology. Although it is understood that using computers effectively will require a teacher to modify his or her instructional behaviors, however, very little is actually being done to ensure that teachers are trained, equipped, and motivated to change their learning styles. Likewise the implementation of computers is not an easy task, but generally teachers are interested in using computers in the classroom.

A study conducted a few years ago by major teachers' union in the United States revealed that 83

percent of the teachers who participated in a random survey stated that they wanted to take a course to learn how to use a computer for instructional purposes. At least 70 percent of the teachers completing the survey said they believed computer use in schools has a positive effect on student motivation, subject interest, attention span, self-confidence, and cognitive learning.

Another study commissioned by the U.S. Congressional Office of Technology Assessment suggested that only one-third of all K-12 teachers in the United States had taken as much as ten hours of computer training. The majority of that training focused on introductory subjects such as computer literacy and did not provide the necessary hands-on training that allows teachers to learn by doing. Teachers need to know how to work the technology and how to let the technology work for them.

Both pre-service training and inservice training programs are being initiated across the United States. As of 1988, 25 states require or recommend that persons enrolled in teacher degree programs or seeking teacher certification take a computer-related course or be able to demonstrate familiarity in using technology for instructional purposes. One organization prepared five guidelines for teacher education in colleges and universities in the northwest section of the United States. According to these guidelines, the teacher should:

- . have an appreciation for using the computer as a tool for solving problems
- . gain the experience of using the computer in the learning of subject matter
- . have a working knowledge of computer vocabulary
- . be able to use the computer as a management tool
- . be familiar with hardware including the everyday operation and use of variety of machines.

Several programs have been developed to help beginning teachers and veteran teachers to learn about technology for instructional purposes. Other programs focus on other aspects of teacher training and use technology as the medium for communicating and sharing ideas.

The Teacher-link program established at the University of Virginia was designed primarily for teacher interns. It links teaching students with master teachers via a computer network. The interns pose questions about teaching or submit lesson plans for review by the master teachers. A cadre of experienced teachers responds immediately to the concerns. The range of activities supported by the system includes ideas about elementary student projects, crosscutting writing networks, and advanced faculty research and collaboration.

A Beginning Teacher Network has also been established at the Harvard Graduate School of Education in Cambridge. This computer network links 50 of Harvard's newest graduates together as well as several faculty members. Participants discuss topics ranging from classroom management and discipline to general education issues. Participation on the system has been overwhelming with more than 100 messages recorded each week.

For professionals who are already in the teaching work force, five stages of in-service topics were cited by one group of U.S. researchers:

1. The first stage or awareness stage consists of large group workshops designed to acquaint teachers with a general discussion of how technologies work and to ease anxieties.
2. The second stage or overview stage involves large group sessions or workshops that highlight how technologies work with examples of how they can be applied to a particular subject matter.
3. The third stage or topical stage focuses on a specific subject with small group participation.
4. The fourth stage or adoption/implementation stage requires each participant to work independently on topics related to his or her work.
5. The fifth stage or the integration stage provides guided assistance to integrate certain types of technology and pertinent software into a teacher's lesson.

In addition to these stages of training, there are several factors that contribute to effective inservice computer education programs such as an appropriate balance between and guided practice.

Mini-presentations, demonstrations and hands-on practice sessions were found to be the most effective approaches. Detailed lesson plans and curriculum guides and other well-planned materials are important components of an effective training program as well as lesson-related materials and handouts that free the teachers from extensive notetaking or reliance on computer manuals. Teachers prefer inservice lessons that are linked to instruction, that will help them to prepare materials and experiences for their own students. Peer interaction and communication among participants during hands-on sessions were found to be particularly effective. Followup sessions were extremely important, particularly sessions that allowed teachers to come back together and report on their use of the computer application in the classroom, and to share their experiences.

Thus in order for inservice education to be a powerful force in moving technology into the classrooms, it must have a strong practice or hands-on component, must be taught by credible sources (primarily other teachers), must be suited to the competence level of the teachers participating in the training, must include followup support and guidance, must be sufficiently long, and should include extensive instruction in the use of computer software tool applications.

In the United States, training programs are being provided by a variety of sources. For example, 33 of the 50 states provide funding specifically for training. A Technology Coordinator or Office of Technology has been established in 41 of the 50 States Departments of Education. Private computer companies have provided training at nominal or no cost to teachers including Tandy Corporation (Radio Shack), IBM, Apple, and AT&T (American Telephone and Telegraph). Software developers who are eager to sell their merchandise have also provided training to teachers. The U. S. Department of Education under its Star Schools Program, discussed later in this paper, also provides opportunities for teacher training.

## Software

There are more than 10,000 stand-alone, floppy diskette-based instructional programs currently

available in the United States. There are approximately 10-15 manufacturers of Integrated Learning Systems, which in general terms refers to a computer-based system that spans the entire curriculum.

Mathematics programs dominate the educational floppy diskette market as well as course material on videotape. Science, language, arts, and reading software are the next most popular software program developed. Software is being purchased more often for elementary grades than other grade levels, perhaps due to the expansion of distance learning technologies such as satellite, fiber optic and cable systems to deliver instructional programming in rural, urban, and suburban areas at the secondary level.

The prominent brand of computer in U.S. schools appears to be Apple. Consequently, the majority of the software used in the U.S. schools for instructional purposes is Apple software. However, as a result of competitive marketing strategies and creative finding options, IBM and compatible machines are available primarily in secondary schools and at the administrative level.

LOGO remains popular in several schools in the United States, primarily for early elementary instruction. More than two dozen versions of LOGO exist in eight foreign language translations using 13 different types of computers around the world.

Drill and practice programs dominate the educational software market—more than 50% of the available software involves skills practice and 15% are drill practices. One third of the available software programs are tutorial. Nonetheless, many teachers have recognized the benefits of database, spreadsheet and particularly word processing programs to enhance their classroom instruction. Writing to Read, an IBM program designed to promote thinking skills and enhance writing skills of elementary students, is one of the most popular and successful programs in the United States.

A study of 36 software review organizations revealed approximately 200 different criteria used as measures of identifying quality software. Examples of items on review instruments refer to basic characteristics such as the content of the software product must be accurate, current, free of bias, relevant to the subject field, and supports the school curriculum. Other criteria requires the reviewer to assess the creativity of the software, its ability to simulate real-life situations, or

flexibility to permit variations of responses that may be used. For example, programs that challenge the student to alter an underlying model or design an alternative model are considered positive attributes.

## **Funding**

How have schools and school districts in the United States acquired the necessary funds to purchase equipment and software, and to train teachers? Several sources have been employed to fund the variety of technologies currently being used in the schools. However, the most successful programs are those that involved collaboration between a local school system and local vendors or businesses. One of the most popular fund raisers was spurred by two local supermarket chains in and around the Washington DC metropolitan area. When consumers purchased items at either of these local supermarkets, they received a pink or blue cash register receipt, respectively, which were then turned over to any school participating in the fund raising project. Schools that returned a specified total received an Apple or IBM computer, monitor and printer at no additional cost. Multiple systems could be obtained if sufficient cash receipts were submitted by any school.

State funding in some locations permitted local schools to acquire a specified amount which the State would match. One state invoked a sales tax on the rental or purchase of videotapes. The proceeds of that tax would be used exclusively for the purchase of educational technology to support the schools. Other states in an effort to provide equitable access to all schools, passed legislation and appropriate finding to assure that computers and satellite dishes are placed in every school.

## **Distance Learning**

The sixth topic will focus on the use of distance learning in the United States. Distance learning refers to

an interactive medium for providing instruction when the teacher and the students are in different locations.

In November 1989 the Congressional Office of Technology Assessment (OTA) published its report on distance learning activities in the United States. The report, entitled *Linking for Learning: A new Course for Education*, followed nine months of study by OTA with assistance from the U.S. Department of Education to assess the use of technologies for learning at a distance. OTA identified more than 100 projects that employed distance learning technologies to provide instruction and teacher training across the country. Information about these projects was collected and maintained in a computerized database which the Department of Education uses to respond to inquiries from Congress and the public about distance learning efforts. Entries are added on an ongoing basis. This article summarizes the information contained in that database.

## Methodology

Information about the projects contained in the database was compiled from various sources. First, OTA conducted a survey of state technology activities in the fall of 1987. This survey served as a starting point for OTA's report on the status of computers in education entitled *Power On: New Tools for Teaching and Learning* which was published in September 1988. Responses from those individual state surveys yielded information about distance learning activities.

Second, information was gleaned from several external reports and commissioned papers. One example was a survey by the Council of Chief State School Officers which was conducted in the fall of 1988. Responses were submitted from two-thirds of the states concerning actual and planned activities related to distance learning. Other unpublished reports from such sources as the Corporation for Public Broadcasting/Annenberg Program and the Northwest Regional Educational Laboratory provided information about distance learning activities in the United States.

Third, when the project began in October 1988, OTA conducted site visits to several projects. Several of the projects had been identified from previous surveys

as well as attendance at conferences, unsolicited information through telephone conversations, and newspaper articles. Six projects were selected for extensive case study reports which offered a detailed look at different types of technologies serving diverse populations.

Fourth, information was obtained through the Star Schools Program which is funded by the U.S. Department of Education and discussed later in this paper. Following the first round of competitions in 1988, OTA and Department staff collaborated to ensure that appropriate information could be shared with the public about federally funded distance learning efforts.

There are likely to be hundreds of activities being conducted in the United States that are designed to help students in remote, rural or poor areas to benefit from advanced placement and foreign language courses, which are not traditionally available to them. The telecommunications projects discussed in this article were those that involve:

- a) live, real-time interactivity between student(s) and their teacher, and
- b) ongoing projects at elementary and secondary schools.

The database is not limited to video-based instructional strategies. Nor does it exclude service provided to students and teachers in urban and suburban areas. The sole criteria for selection into the database are the two elements above. The following information was collected about each of the projects: state of origination, project title, project begin date, costs associated with developing and operating the project, funding sources, schools or districts participating in the project, courses, evidence of teacher training efforts using technology, type of telecommunications delivery system employed, description of how instruction is delivered, and the contact person including the individual's address and telephone number.

A total of 120 projects have been entered into the database. The U.S. Department of Education is currently updating the information in the database and will produce a floppy diskette that will be distributed upon demand to interested schools across the United States. In general, the following observations were made:

Distance learning technologies include one-way and two-way video with two-way audio feedback delivered via satellite, microwave, cable or fiber optic; audiographics with two-way audio return; and computer-based programs that comprise the entire course content or are units within a curriculum.

One-half of the projects use audiographics or audioconferencing as the delivery vehicle for student instruction and teacher training.

Fifteen percent of the projects use audiographics or audioconferencing as the delivery vehicle for student instruction and teacher training.

Of those projects that offer courses for students, one out of two offer a foreign language, typically Spanish, although French and German are also popular. One out of three projects offer advanced mathematics, and nearly one-fourth of the projects offered at least one science course.

One-half of the projects offer teacher training as one component of the project (two projects only offer teacher training). Inservice or staff development opportunities offered via distance learning typically relate to enhancing teachers' skills in delivering the student distance education courses or in familiarizing teachers' awareness of teleconferencing.

Less than one-fourth of the sites have conducted a formal evaluation of the distance learning project.

Four out of ten distance learning projects were initially financed through state-funded initiatives. Other funding sources included school districts, local businesses, and grants for local distance education projects. College and university-based efforts were typically funded through these institutions. Few federal funds were noted except in the case of Star Schools recipients.

The breadth of participation ranged from one school developing and producing its own courses using telecommunications to the 780 sites served by the Texas Interactive Instructional Network (TI-IN). However, the majority of the projects involve several schools

within a district sharing resources.

Twenty percent of the projects involved collaboration between the local school district and an outside agency, such as a local telephone or cable company.

One out of five projects began in 1985. Sixty percent have been in operation since 1985.

Distance learning projects include both two-way and one-way video with two-way audio return delivered via satellite, cable, microwave, ITFS or fiber optic; audiographics with two-way audio; and computer-based programs that comprise an entire course or units within a curriculum. Although satellite-based projects appear to predominate, several state and local entities indicated a growing interest in fiber optic systems.

One-half of the projects in the database use satellite-based instruction. Courses are typically broadcast from one originating site, although several projects involving four or less participating sites indicate that origination can take place at any of their schools. Costs for satellite-delivered courses can be expensive. Construction costs for uplink sites were noted at \$1 million to \$11 million. Operational costs ranged from \$36,000 for a small project in Connecticut to \$24 million for the statewide network in South Carolina. System maintenance varied from \$3,500 per year to \$25,000 per year. Several projects require an annual subscription fee which helps to reduce overall spending. Subscriptions are charged either by the number of students enrolled or the number of courses for which a school has registered. The majority of the satellite distance learning projects are either local or state-wide efforts. Only six national satellite projects that deliver pre-college student instruction were noted. These national programs also offer teacher training and staff development programming.

Twenty percent of the projects identified cable as at least one method of delivering instruction to students or providing training to teachers. Half of the cable projects are coupled with other technologies such as computer conferencing, microwave or ITFS. Costs were difficult to assess

because each project identified its costs in a different method.

Fifteen percent of the projects use audiographics. Like the satellite-base projects, most do not cross state boundaries. Teleteaching, the common phrase used to refer to audiographics conferencing for teaching purposes, is most popular in Utah, where five separate efforts are underway. The first use of audiographics for K-12 instruction began in that state in 1983. Start-up costs reported ranged from \$300 for a telephone hook-up to \$3,000 per site depending upon the equipment used. Typical equipment used by projects in the database includes the Optel Telewriter system with computer, speakerphone, graphics tablet and voice-to-data modem.

Thirteen percent of the projects reported using interactive computer-based technology. These projects include those where the computer serves as the sole means of communication to link students in one location with students and teacher in another such as the Islip Union Project in New York, as well as projects where the interactive computer-based instruction is interwoven into the curriculum as a unit of instruction. The majority of these projects were begun with state-initiated grants ranging from a few thousand dollars to more than \$1 million. The more expensive efforts were generally supported in part by state, federal or public utility contributions.

Projects using microwave were noted since 1983. These projects permit two-way video and audio with origination at any of the participating sites. The majority of these projects are situated in the northern sections of the United States, between New England and Utah. They serve nearly 100 school districts and several involve participation by at least one institution of higher education. Start-up costs ranged from \$500,000 to \$3 million.

Eleven percent of the projects used fiber optic cable. These projects tended to be locally based and served from one to twelve districts in a rural section of the country. The projects permit

full-interactivity among the teacher and each participating classroom, which in some cases involves six different sites. The teacher can see and hear each remote site and each classroom can likewise see and communicate with other sites. Likewise, course instruction can originate at any of the participating sites. Funding is typically provided by state departments of education, local districts, public utilities and federal resources. Initial costs averaged about \$1 million with operational costs ranging from \$20,000 - \$100,000 per site.

## Penetration of distance learning activities

Although specific projects were noted in 37 states, there appear to be distance learning activities under way in nearly every state. More than 1500 school districts participate in distance learning. The penetration within states is more disparate. In some states, only one school district is receiving instructional programming via a telecommunications delivery system while in other states every county is participating through a state-wide initiative set by the state legislature. More than 100 districts in Oklahoma participate in the state's major distance education service, Oklahoma State University's Arts and Sciences Teleconferencing Service (ASTS).

The majority of the sites represented in the database are located in isolated, rural pockets within each state. There are also a number of projects in metropolitan areas. Distance learning activities are under way within urban communities such as Detroit and Oklahoma. The National Educational Telecommunications Trust represents the collaboration of five major cities (Philadelphia, New York, Chicago, Dallas, San Francisco) using their collective resources to provide services to students and teachers. Affluent suburban districts such as Montgomery County, Maryland, and Fairfax County, Virginia, are linking honors students and their teachers from various schools within the district via telecommunications. As a result of using these technologies, urban schools can share teachers to link students into classes where enrollment is low or where qualified teachers are not available. These districts are also reducing costs by permitting teachers to participate in staff development programs that can be offered via the same technologies used for student instructional programming in their respective schools.

Collaboration is key to the development and implementation of distance learning projects. Although only 20% of the projects described the collaborative efforts involved in establishing their programs, upon closer inspection of the sites participating and the funding sources, it is evident that well over half of the projects relied on the cooperation of entities other than themselves to carry out their work. Partnerships are often established between one local school district and a nearby district, a local cable or telephone company, and institution of higher education, or municipal or county offices.

State departments of education and federally-sponsored programs often provide technical assistance and training. Institutions of higher education participated in 30% of the project studied in the database. The database contains information about those projects that serve elementary and secondary school students and teachers as their primary targeted audience. In most instances, the college or university serves as the origination site for the delivery of programing. This tended to be the case regardless of the type of delivery system employed. This observation is not so surprising given that advanced placement and college level courses were among those typically offered to distance learning participants.

Distance learning projects tend to meet the needs of schools and districts where foreign language and advanced placement courses are not available. The most popular subjects offered via interactive telecommunications are foreign language courses with Spanish heading the list. German and French are also offered in most sites with a growing interest in Japanese and Chinese. Pre-college mathematics and science courses rank second and third, respectively, among the courses offered. However, other subjects are also available including advanced placement English, European history, technology, communications, and music theory. TI-IN offers the largest selection of courses with over 20 courses available via satellite.

Only a few projects indicated that they had begun a formal evaluation of their distance learning efforts. Given the relatively early stages of development of most of these programs, evaluation information should be available over the next three to five years. Preliminary information concerning the Star Schools Program will be available in 1991. In general, evaluation studies report that student outcomes are favorable with students participating in distance learning projects

performing as well as students in traditional classes.

The U.S. Department of Education maintains a database of distance learning projects across the country. This information will be updated and shared with interested persons upon request.

## **U.S. Department of Education Programs**

Over the past several years, the U.S. Department of Education has provided support for programs to improve instruction through various types of technologies, including television, computers, and more recently, interactive telecommunications. The following section summarizes the major technology programs currently sponsored by the Department.

### **Star Schools**

The Star Schools Program was authorized in 1987 to provide grants to improve instruction in mathematics, science, and foreign languages using telecommunications. A grants competition is held in alternate years and a total of eight grantees have been awarded since 1988. Potential grantees must form a partnership with a local school district of State education agency, a teacher training institution or organization, and a public or private telecommunications entity.

More than \$50 million has been made available through the U.S. Department of Education under this Program. More than fifty percent of the funding was provided to deliver services to disadvantaged students.

Instructional programming for students accounted for a major component of the funding. Student credit courses included advanced mathematics, science, Russian, German, Japanese, Chinese, Arabic, Swahili. In addition to the credit courses, students were

permitted to enroll in enrichment courses and programs to encourage them to consider careers in mathematics and science or to pursue further education in mathematics and science.

More than 22,000 teachers participated in teacher training programs under the Star Schools Program including college credit courses and inservice training workshops and teleconferences. Schools were also provided computers, satellite dishes and uplink facilities for the distribution of student, teacher, administrator, parent, and other faculty programming. More than 200,000 students and approximately 5,000 schools will have participated in the project over the five years of the Program.

### **Fund for Innovation in Education**

The Fund for Innovation in Education permits interested school districts and other educational organizations to propose innovative programs in mathematics, science, computer education, technology education, and health that will help to improve schools and teaching at the local level. School districts must work in partnerships with another organization to carry out its school improvement goals.

### **Center for Technology in Education**

The U.S. Department of Education funds a national Research and Development Center on Technology. The Center for Technology in Education (CTE) is a partnership of universities and private firms. The headquarters are located at the Bank Street College, Columbia University, in New York City. Under its five-year contract with the United States Department of Education, CTE has identified as its primary goal to understand how technology can be integrated into schools and classrooms to deepen students' understanding of curricula and enhance student's skills in critical thinking, inquiry and analysis. The curriculum will include the humanities, sciences, and social studies. One aspect of the Center's agenda has been a broad review of the current state of multimedia

programs that are produced for school use. Through its investigation of multimedia programs, CTE plans to study whether these programs actually foster active learning and succeed in their goal to engage students by permitting them to integrate information from a variety of sources.

## **National Diffusion Network**

The U.S. Department of Education identifies and recognizes exemplary practices and projects at local schools under the National Diffusion Network (NDN). At least fifteen of the nearly 50 projects identified over the past two years involve the use of computers for instructional, classroom management, or school administration. Each of these projects receives the distinction of being recognized as an exemplary site, and is provided training to go to interested schools and show them how to replicate and adopt the practices of the exemplary site. Several hundred adoptions have been documented by the technology-related sites.

## **Office of Technology Training Transfer**

The U.S. Department has established an Office of Technology Training Transfer (OTTT) to identify, collect and maintain a clearinghouse of educational and training software developed by every agency of the U.S. Government. To successfully carry out the mandates of the Office, the Department must collaborate with other federal agencies, identify the characteristics of educational and training software, and document its use and practicality in setting other than those where it is currently being used. This is indeed a formidable task, but will provide the United States with one primary source for identifying software used for educational and training purposes across the country.

## **Technology Resource Center**

The U.S. Department of Educational maintains a Technology Resource Center which is open to the public

five days a week. The Technology Center includes state-of-the-art technology and a vast collection of educational software through which interested persons are encouraged to browse. The Center hosts seminars related to educational technology at least once per month. In addition to providing information and hands-on computer usage for individual visiting teachers, the Center can also receive transmissions via satellite.

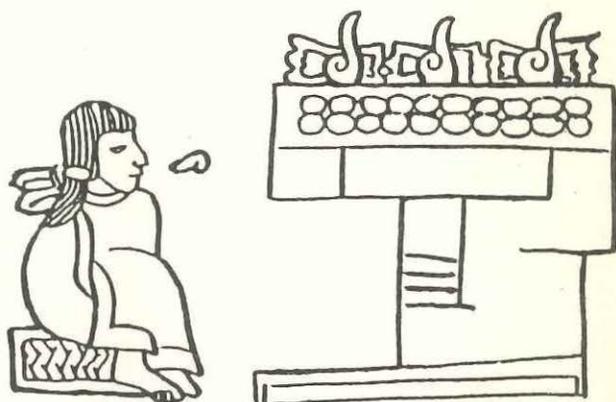
## Conclusion

These are just a few examples of what is happening in the United States concerning the use of technology for educational purposes. As we learn more about improving education in the United States, advances in technology will serve as one of the primary tools that will continue to help students, teachers, and educators meet the challenges of the twenty-first century.

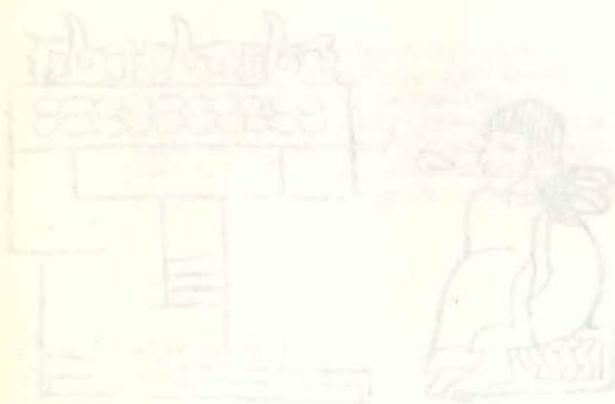
As a result of many of these efforts, we are better prepared to respond to request for information about the use of interactive technologies for instrumental purposes. However, the instructional needs of all children have not been met. In response to the national goals set forth by the President and the governors of the United States, educators must continue to be alert to programs that are successfully imparting knowledge and motivating students through technology and other strategies.

There are few national efforts designed to deliver instructional courses via interactive telecommunications. As a result of the Star Schools Program and in terms of survival in a growing competitive marketplace, there is unpublished evidence that many service providers are investigating ways to work together collaboratively to offer quality programming. Users of the technology are very cautious and tend to start small and then branch out to other districts, still remaining within state boundaries. They prefer to experiment for a semester or participate in pilot programs before committing themselves to large outlays of cash. Nonetheless, those who have succeeded have seldom made it alone. Collaboration is the key to success.

# innovaciones educativas



# innovaciones educativas



"Temachtiani" frente al "Calmecac" donde estudiaban los jóvenes

# experiencias

BRASIL

## Programa Nacional de Informática Educativa - PRONINFE

*El 13 de octubre de 1989, el Ministerio de Educación del Brasil, apoyado en diversas experiencias en marcha en el país, institucionalizó el Programa Nacional de Informática Educativa - PRONINFE-, en la certeza de que su criteriosa ejecución, acompañada de un continuo proceso de evaluación, proporcionaría valiosos beneficios a la educación brasileña.*

*Se trata de un programa dirigido a todos los niveles y modalidades de enseñanza, cuyos orígenes se remontan a comienzos de la década del 80, y que, en términos de organización y funcionamiento, destaca la descentralización geográfica y funcional; la creación de una estructura de núcleos de informática distribuidos por el país; la importancia de la investigación y el desarrollo centrados en las universidades y en las escuelas técnicas federales y, por último, la búsqueda de competencia tecnológica referenciada y controlada por los objetivos educacionales.*

### 1. Introducción

El Programa Nacional de Informática Educativa-PRONINFE- busca, prioritariamente, incentivar la capacitación continua y permanente de profesores, técnicos e investigadores en el dominio de la tecnología de informática educativa, en todos los niveles y modalidades de la enseñanza, reconociendo su importancia como instrumento capaz de enriquecer las estrategias pedagógicas y de estimular el surgimiento de nuevas metodologías incentivadoras de participación, de

creatividad, de colaboración y de iniciativa entre alumnos y profesores.

Para alcanzar ese objetivo, el Programa posibilitará la utilización de la informática en la práctica educativa, la consolidación y ampliación de investigaciones, la producción y difusión de tecnología educativa de informática y la socialización de los conocimientos y experiencias ya desarrollados. Para ello el Programa apoyará la creación e implementación de Centros de Informática en Educación, atendiendo a la enseñanza básica, media y superior y a la educación especial, en acción conjunta con las Secretarías de Educación, Universidades y Escuelas Técnicas Federales, e incentivará la adquisición de equipamiento y el desarrollo de programas computacionales, así como cursos de postgrado en el área.

En función de la disponibilidad de recursos financieros, humanos

y materiales, las inversiones para la implantación de infraestructura de soporte serán prioritariamente dirigidas a las instituciones de los tres niveles de enseñanza y de la educación especial, secretarías estatales y municipales de educación, con la finalidad de crear centros de excelencia orientados al desarrollo de investigaciones y a la formación de recursos humanos en el área de la informática educativa, así como a la creación de modelos de sistemas tecnológicos en informática educativa junto a los diversos sistemas de enseñanza del País.

Las ideas contenidas en este documento traducen las recomendaciones de la Jornada de Trabalho de Informática na Educação: Subsídios para Políticas - realizada en noviembre de 1987 en Florianópolis -SC- y de la Jornada de Trabajo Luso Latino-Americana de Informática en Educación, realizada en Petrópolis, en mayo de 1989.

## 2. Objetivos del Programa

- a) Apoyar el desarrollo y la utilización de las tecnologías de informática en la enseñanza básica, media y superior y en la Educación Especial.
- b) Fomentar el desarrollo de infraestructura de soporte en los sistemas de enseñanza del país.
- c) Estimular y difundir resultados de estudios e investigaciones de aplicación de la informática en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los sistemas de enseñanza, contribuyendo al mejoramiento de su calidad, a la democratización de oportunidades y las consiguientes transformaciones sociales, políticas y culturales de la sociedad brasileña.
- d) Promover la capacitación de recursos humanos en el área.
- e) Acompañar y evaluar planes, programas y proyectos orientados al uso de la computadora en los procesos educacionales.

f) Consolidar la posición alcanzada por el País en el uso de la tecnología de

informática educativa, asegurando los recursos indispensables.

### 3. Reseña Histórica

El origen de las actividades en informática educativa en Brasil se remite al año 1981, cuando se realizó el I Seminario Nacional de Informática en Educación, patrocinado por MEC, SEI y CNPq, y auspiciado por la Universidad de Brasilia, cuando la comunidad académica y científica nacional recomendó la creación de un grupo interministerial para apoyar la elaboración de un Programa de Informática en Educación, la realización de nuevos seminarios anuales, y la implantación de centros-piloto en universidades brasileñas para el desarrollo de estudios e investigaciones, capaces de alentar una futura Política Nacional de Informática en Educación.

Respondiendo a esas recomendaciones, fue divulgado en diciembre de 1981 el documento "Subsidios para a implantação do Programa de Informática na Educação", elaborado por MEC, SEI y CNPq, que establecía las líneas de acción orientadoras de la introducción de la informática en educación, dentro de las cuales, a partir de enero de 1982, se desarrollaron experiencias técnico-científicas en cinco instituciones brasileñas.

En agosto de ese mismo año fue realizado en Salvador, el II Seminario Nacional de Informática en Educación, auspiciado por la Universidad Federal de Bahía,

siendo su tema central "O impacto do Computador na Escola: Subsídios para uma experiência-piloto do uso do computador no processo educacional brasileiro".

Mediante una serie de medidas gubernamentales se creó, en enero de 1983, una Comisión Especial en la Secretaría Especial de Informática y se solicitó la participación de universidades brasileñas para la implantación de centros-piloto para el desarrollo de estudios e investigaciones sobre el uso de la computadora como instrumento auxiliar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Surgió, entonces, el Proyecto EDUCOM (\*), coordinado por el Ministerio de Educación, implantado en cinco universidades brasileñas (UFRGS, UFPE, UNICAMP, UFMG y UFRJ), para la investigación y la formación de recursos humanos. Los estudios desarrollados en el Proyecto propician la creación y consolidación de una cultura nacional de informática educativa, centrada en la realidad de la escuela pública brasileña.

Los Centros-Piloto del Proyecto EDUCOM fueron implementados recién a partir de marzo de 1985, en función de la disponibilidad de recursos y los aportes por parte de las agencias financiadoras de la política educacional, científica y tecnológica.

(\*) En el Anexo, ver las experiencias que desarrollan las Universidades Federales de Río Grande do Sul, Minas Gerais y Río de Janeiro, según los informes presentados en la Reunión Interamericana de Informática Educativa - Brasilia, 1 al 5 de abril de 1991.

Dentro de las innumerables iniciativas realizadas en el período, se destaca la creación, en febrero de 1986, del Comité Asesor de Informática y Educación del Ministerio de Educación (CAIE/MEC), que mucho contribuyó para la realización de acciones relevantes en esta área.

En abril de 1986 fue aprobado el Programa de Acción Inmediata en Informática en Educación que, entre las acciones principales, recomendaba la realización de concursos anuales de "software" educacional brasileño, la implantación de centros de informática en la enseñanza básica y media, la realización de investigaciones y un mayor desarrollo del Proyecto EDUCOM, además de la realización de cursos de especialización en Informática Educativa destinados a profesores y técnicos de las secretarías de educación y colegios federales de enseñanza técnica (Proyecto FORMAR), la promoción de acciones de intercambio y cooperación técnica, nacional e internacional.

Así, fueron realizados tres concursos anuales de "software" educativo brasileño, una jornada de trabajo para el establecimiento de políticas y directivas de informática educativa, dos cursos de especialización en esta materia en la Universidad Estatal de Campinas (Proyecto PROMAR), y se implantan 17 Centros de Informática en Educación-CIEd- en las Secretarías Estatales de Educación.

Para la implementación de esos Centros, se buscó la formación de profesores para la utilización de la informática en la práctica educativa, la formación del alumno para compartir y producir en una sociedad informatizada, y la interiorización en las tecnologías de información en los diversos sistemas

de enseñanza del País.

La realización del Proyecto FORMAR y del Proyecto CIEd partió del conocimiento acumulado en el Proyecto EDUCOM, cuyas acciones se identifican con la historia de la informática educativa en Brasil, considerando que en torno de él gravitan hechos relevantes, capaces de ofrecer aportes para el establecimiento de directivas y acciones para el sector.

Actualmente, se encuentran también en desarrollo, en la esfera federal, acciones de investigación y de formación de recursos humanos en las universidades federales de Ceara y de Santa Catalina y en fase de implantación los Centros de Informática en Educación Superior -CIES- de las Universidades Federales de Alagoas y Bahía.

Además de las instituciones públicas, varias escuelas privadas desarrollan actividades de informática educativa en su práctica pedagógica. Dado que solo en 1985 fué realizado un relevamiento preliminar de tales acciones, se carece de datos e informaciones más recientes que presenten mejor esta realidad.

En la esfera municipal, cabe destacar la iniciativa pionera y competente del uso/aplicación de informática educativa llevada a cabo por el Centro de Preparación e Iniciación de la Ciencia de Informática -CEPIC-, y de la Secretaría de Educación y Cultura de Novo Hamburgo, en Río Grande do Sul, que atiende numerosos alumnos de la red municipal, además de constituirse en un campo avanzado de investigaciones y extensión del Proyecto EDUCOM-LEC-UFRGS.

En mayo de 1989, fue realizada en Petrópolis la Jornada

de Trabalho Luso Latino-Americana de Informática en Educación, promovida por el Ministerio de Educación y co-patrocinada por la Organización de los Estados Americanos (OEA), que reunió especialistas de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Portugal, Sao Tome y Principe, Uruguay y Venezuela. Esa jornada posibilitó la obtención de recomendaciones y lineamientos para proyectos de investigación y formación de recursos humanos con posibilidades de integrar un futuro programa de cooperación técnica multinacional en informática educativa.

Esa Jornada de Trabajo contó con la presencia del Señor Ministro de Educación que, atendiendo solicitudes de la comunidad académica y científica nacional, autorizó el 25 de mayo de 1989, la institucionalización del Programa, la creación de una coordinación ejecutiva de informática educativa y el establecimiento de una partida presupuestaria desde el ejercicio de 1990, garantizando, así, la consolidación de las acciones en desarrollo en el país, y asegurando el liderazgo y la competencia técnico-científica demostrado por los investigadores brasileños.

En la reunión del Conselho

## 4. Fundamentación

### 4.1. JUSTIFICACION

El documento Diretrizes para a Ação Programada: Educação e Desporto -1987/1991-, elaborada por la SEPLAN/SG/MEC, en su versión preliminar, afirma que "la expansión del sistema de en-

Nacional de Informática e Automação (CONIN) del 24 de agosto de 1989, el Ministerio de Educación obtiene la aprobación de la modificación del ítem 4.5.1, pag. 25, del II Plano Nacional de Informática e Automação (II PLANIN), que pasó a tener el siguiente texto: "implantar núcleos de informática en educación en las universidades, secretarías de educación y escuelas técnicas, en el sentido de crear ambientes informatizados para la atención del alumnado de primero, segundo y tercer nivel de enseñanza, educación especial y enseñanza técnica, objetivando el desarrollo de investigaciones y formación de recursos humanos. Introducir la enseñanza de la informática en el nivel medio, para que jóvenes de talento sean encaminados a actividades de proyecto, producción y uso de la informática. Cabe, concomitantemente, asegurar recursos para las instituciones de enseñanza básica, media y superior para preparar bien a sus alumnos con este fin".

El 13 de octubre de 1989, por la Portaria Ministerial/GM nro. 549, fué instituído, en la Secretaría General, el Programa Nacional de Informática Educativa -PRONINFE-.

señanza ha sido acelerada en las dos últimas décadas, impulsada por las altas tasas de crecimiento industrial y urbanización, pero no fué suficiente para eliminar el déficit escolar existente en la mayoría de las regiones brasileñas, en todos los niveles de la enseñanza. A pesar del

esfuerzo realizado en un pasado reciente, en relación a componentes educacionales, tales como: el docente, el material escolar y didáctico, la merienda escolar, la infraestructura física y otros, persisten las tasas de déficit escolar, de repitencia, de deserción y de analfabetismo, exigiendo que se desarrollen acciones tendientes a transformar el cuadro de carencias presentados por la educación brasileña.

Datos estimados, presentados por la SEEC/MEC, indican que en términos de demanda educacional, en 1990, Brasil tendrá aproximadamente 38.521.530 alumnos y 1.665.793 profesores en los tres niveles de la enseñanza. Para el año 2000 las proyecciones estadísticas indican que se puede estimar una matrícula inicial aproximada de 33 millones de alumnos de 7-14 años, una tasa de escolaridad de alrededor del 93,59 %, permaneciendo fuera de la escuela 3.069.000 niños. Para la enseñanza regular de nivel medio, en la franja de edades 15-19 años, habría una demanda de 17.573.151 jóvenes, una matrícula inicial de alrededor de 6.261.897, una tasa de escolaridad de 29,02 %, indicando que aproximadamente 11.312.254 alumnos estarán fuera de la escuela regular de ese nivel. Es fundamental percibir que la crisis con la cual se va enfrentando la educación brasileña en las últimas décadas requiere un cambio en el enfoque para solucionar los problemas. Ese enfoque deberá estar dirigido hacia una visión de un mundo globalmente interrelacionado, en el cual los fenómenos biológicos, sociales, culturales y educacionales se muestran interdependientes.

*La problemática educacional es de naturaleza sistémica y las alternativas de solución requieren un planea-*

*miento global. En tanto que las estrategias han sido planeadas, tendiendo a la ampliación de oportunidades de acceso y retorno a la escuela y a la expansión de la escolaridad en todos los niveles de la enseñanza, es preciso repensar, simultáneamente, el mejoramiento de la calidad de la enseñanza, la reducción de la deserción y de la repitencia, y buscar alternativas para universalizar la educación básica, lo que requiere el acceso a datos e informaciones facilitadoras del aprendizaje de los alumnos en todos los segmentos involucrados en la problemática educacional.*

Para atender al universo escolar, se hace necesario utilizar todos los recursos disponibles y adecuados para la preparación, reproducción, transmisión y recepción de datos e informaciones, tanto los que se refieren a los medios impresos como los recursos ofrecidos por la informática.

La creciente disponibilidad de captación, almacenamiento, recuperación y diseminación de datos, con costos cada vez mas bajos, ocasionará cambios en la sociedad como un todo, y, en especial, en el sector educacional. El computador y las nuevas tecnologías de información, por su potencial y características propias, podrán participar del proceso de renovación educativa como agentes aceleradores y multiplicadores de los procesos de producción y diseminación de información facilitadora del conocimiento del alumno.

Como instrumento a disposición del profesor y del alumno, y por lo tanto de la educación, los recursos de la informática utilizados de manera adecuada podrán constituirse en un valioso agente de cambio para mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. Para eso, se requerirán docentes

bien formados, con conocimientos sólidos a nivel didáctico y de contenido. La unión de estos elementos, asociados a otros factores coyunturales adecuados, provocará los cambios mencionados en el área educacional, facilitando la transición de la condición estática en la que se encuentra la educación brasileña hacia una condición más dinámica, posibilitando la generación de una nueva sociedad para la preparación del alumno del año 2000.

A pesar de la tendencia a la estabilización en los precios de los equipamientos, su costo es, todavía, un factor que impide su plena utilización en la escuela pública.

Asociados a éste, existen problemas a resolver relacionados con las necesidades de formación y actualización de los docentes en el uso de la informática en educación, con la insuficiencia de los programas (software) educativos de calidad pedagógica aceptable y adecuados al currículo escolar, y con la mentalidad conservadora que prevalece en las instituciones educacionales, refractarias y resistentes a los cambios.

La capacitación de recursos humanos, es una cuestión fundamental y urgente, y, sin duda, uno de los principales factores de desarrollo de una nación. Esa capacitación deberá estar dirigida a la preparación de la sociedad brasileña para convivir con la era de la informática, participando de ella, y siendo su principal agente. Es necesario, asimismo, crear condiciones que posibiliten su realización, ofreciendo infraestructura física adecuada, programas computacionales de calidad y cuerpo docente con dominio de esa nueva tecnología.

Todos esos aspectos justifi-

can la relevancia de este programa, dado su carácter estratégico para el país. Es necesario que sean tomadas decisiones respecto a la población a ser atendida, a las inversiones que serán hechas y a garantizar los recursos financieros capaces de sustentar la operacionalización de los proyectos en el área.

Este programa es una respuesta a los desafíos del área educacional. Es un llamado a la creatividad, al coraje y a la competencia de los educadores brasileños.

## 4.2. PRESUPUESTOS

Para este Programa, la Informática Educativa:

- es un problema esencialmente pedagógico;
- busca mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, centrandose especial atención en el desempeño del alumno y del docente;
- busca la formación de individuos críticos de la realidad y de la información;
- propicia la igualdad de oportunidades y el acceso a los bienes culturales, y pretende constituirse en un factor adicional, capaz de alterar la realidad de la relación enseñanza-aprendizaje, colaborando para el perfeccionamiento de la dialéctica del proceso educacional.

## 4.3. REFERENCIAS CONSTITUCIONALES

Este Programa es una de las respuestas a los preceptos educacionales establecidos por la nueva Constitución Brasileira. Sus objetivos y presupuestos están

respaldados en los capítulos III y IV - da Educação, da Cultura e do Desporto e da Ciência e Tecnologia, respectivamente.

El PRONINFE parte del presupuesto de que la informática es un bien cultural al que todos deben tener libre acceso. La socialización de la informática implica la participación de diversas instituciones, dentro de las cuales esta la escuela, como parte de un sistema social donde la informática, cada día, va participando más.

Los principios establecidos en el Art. 211 en la Constitución, que trata de aquellas cuestiones relacionadas con la igualdad de condiciones de acceso y permanencia en la escuela; la libertad de aprender, enseñar, investigar y divulgar el pensamiento, el arte y el saber; el pluralismo de ideas y de concepciones pedagógicas; la gestión democrática de la enseñanza pública; la autonomía didáctica-científica y la garantía del patrón de calidad, encuentran también su lugar en este Programa. Para universalizar la educación, sería necesario permitir a todos el acceso a datos e informaciones que faciliten el aprendizaje del alumno y, por lo tanto, deben ser utilizados los recursos de la telemática. Este Programa propone, además, la democratización del conocimiento y del saber producidos por la sociedad, como un derecho de todo ciudadano. El uso de computadoras en educación, podrá facilitar el desarrollo de la libertad de aprender, entendida como la posibilidad que tiene cada individuo de acceder libremente al conocimiento, y a elegir los medios necesarios para explorar, indagar y descubrir en la construcción del mismo.

La Constitución establece

en el Art. 212 Cap. III, la necesidad de atención educativa especializada a los alumnos con ciertas deficiencias, preferentemente en la red regular de enseñanza. Este programa reconoce la importancia de la informática en la atención del individuo con necesidades especiales y recomienda que esa atención se ofrezca en la red regular, en los distintos núcleos de informática educativa a ser creados e implementados con recursos del Programa.

Este Programa se fundamenta en la necesidad de una intensa colaboración entre las tres esferas del poder público, de acuerdo a lo establecido en el Art. 214 de la Constitución. Las inversiones federales para la creación de infraestructura de soporte serán canalizados, prioritariamente, para financiamiento de proyectos de instituciones pertenecientes al sistema federal de enseñanza, en la creación de modelos de estructuras organizacionales denominadas Centro de Informática en Educación-CIEd, en las esferas estatal y municipal y en la búsqueda de autonomía científica y tecnológica del sector.

Los objetivos y metas del Programa atienden a lo dispuesto en los párrafos 1ro., 2do., 3ro. y 4to. del Cap. IV-Da Ciência e Tecnologia-, que confieren tratamiento prioritario del Estado a la investigación científica básica, tendiente al bien público y al progreso de la ciencia para la solución de los problemas brasileños.

Cabe destacar que este Programa debe integrar las acciones del Plano Nacional de Educação, con la explicitación de objetivos y metas, tanto como los planes estatales y municipales, en

el sentido de asegurar su operalización en las bases estatales y municipales, y la afluencia adecuada de

recursos financieros, que serán garantizados en el Plano Plurianual de Inversiones.

## 5. Caracterización del Programa

### 5.1. ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

El Programa propone:

- la capacitación continua y permanente de docentes de los tres niveles de enseñanza y de educación especial, en el dominio de la tecnología de informática educativa para la conducción de la enseñanza y las investigaciones en esta área;
- la utilización de la informática en la práctica educativa y en los planes curriculares;
- la integración, consolidación y ampliación de investigaciones;
- la socialización de los conocimientos y experiencias desarrolladas en informática educativa.

Para ello se propone la creación de una estructura de núcleos de informática educativa, distribuidos geográficamente por el País.

Estos núcleos estarán ubicados en Universidades, Secretarías de Educación y Escuelas Técnicas Federales, con el objetivo de atender a las necesidades de los sistemas de enseñanza.

Los núcleos serán llamados Centros de Informática en Educación, y tendrán, de acuerdo con sus actividades y alumnos, campos

específicos de actuación. Podrán constituirse en Centros de Informática en Educación Superior-CIES, en Centros de Informática de Educación de Educación Básica y Media, y Especial-CIEd, y en Centros de Informática en Educación Técnica-CIET.

El Centro de Informática en Educación Superior-CIES, está vinculado a la universidad y se destina a realizar investigación científica, de carácter interdisciplinar, a formar recursos humanos, a ofrecer apoyo a los núcleos y supervisar experiencias educacionales en Colegios de Aplicación y en escuelas de enseñanza básica y media de los sistemas de enseñanza.

El Centro de Informática en Educación de Educación Básica, Media y Especial-CIEd, es un núcleo vinculado a una Secretaría Estatal o Municipal de Educación, al Colegio Pedro II, al Instituto de Educación de Sordos y al Instituto Benjamín Constant. La función del CIEd es atender a los alumnos y docentes de básica y media, a alumnos de educación especial y a la comunidad interesada.

El Centro de Informática en Educación Técnica-CIET, será un núcleo vinculado a una Escuela Técnica Federal de Educación Tecnológica, y se destina a formar recursos humanos, a realizar experiencias técnico-científicas y a atender a los alumnos y docentes de

la escuela a la cual esta subordinado.

Esos Centros son ambientes de aprendizaje, integrados por grupos interdisciplinarios de educadores, especialistas y técnicos y por equipamientos, sistemas y programas computacionales de apoyo al uso/aplicación de la informática educativa.

Este Programa destaca, en términos de organización y funcionamiento:

- . la descentralización, geográfica y funcional, en los diversos niveles de organización;
- . el crecimiento gradual de los núcleos, centrado en la experimentación y el análisis de los resultados obtenidos, orientado por la asimilación creciente de los profesores y de los diferentes niveles de enseñanza;
- . la importancia de la investigación y desarrollo, centrado en las universidades y escuelas técnicas federales;
- . la búsqueda de competencia tecnológica permanentemente referenciada y controlada por los objetivos educacionales.

## 5.2. DIRECTRICES

Dada la creciente informatización de la sociedad brasileña y la necesidad de conocimiento científico y desarrollo de tecnología de informática específica para el sector educación, este Programa, en lo que se refiere a funciones, destaca:

### INVESTIGACION

- . dará prioridad a la investigación

básica y aplicada, desarrollada por equipos interdisciplinarios;

- . promoverá mayor articulación entre las agencias de fomento;

- . canalizará recursos financieros para

- relevamientos de "estado del arte"
- la formación y perfeccionamiento de investigadores
- investigaciones y estudios sobre el impacto de la informática en el sector educacional
- construcción y utilización de herramientas computacionales adecuadas y,
- evaluación del sistema

### CAPACITACION DE RECURSOS HUMANOS

La formación de recursos humanos en el área de Educación e Informática se orientará a la preparación para la enseñanza de la informática como disciplina -en el sentido de garantizar el dominio del conocimiento en esa área- y para la enseñanza por la informática o sea, la enseñanza basada en el uso del computador-EBC.

Este Programa dará prioridad a propuestas de desarrollo de recursos humanos que presenten las siguientes características:

- . sean democratizantes y no determinadas por intereses industriales y "de mercado";
- . basadas en la concientización y no en el adiestramiento;
- . signifiquen mayor participación de las universidades y otras instituciones de Enseñanza Super-

rior, en cuanto centros de excelencia de enseñanza, investigación y extensión;

. den prioridad a la formación y al perfeccionamiento de investigadores, preferentemente articulados con programas de post-grado;

. desarrollen, como mínimo, conocimientos de informática y pedagogía. Con relación a la informática, los contenidos deben acompañar el desarrollo tecnológico y, en lo que se refiere a los estudios pedagógicos, los contenidos deben incluir didáctica, psicología, filosofía y sociología de la educación;

. permitan la reflexión, orientando a la socialización de la informática;

. promuevan la articulación entre las Secretarías de Educación, las Universidades y otras instituciones, como SENAI y SENAC; y

. fortalezcan mecanismos de intercambio, en Brasil y en el exterior.

#### **PROGRAMAS EDUCATIVOS COMPUTACIONALES (SOFTWARE)**

Este programa incentivará:

. La creación de equipos interdisciplinario de producción y evaluación de programas educativos basados en el computador, calificados para el tratamiento de cuestiones sociológicas, psico-pedagógicas, epistemológicas y técnicas;

. la producción de sistemas de tipo herramienta;

. la adquisición de programas educativos computacionales por órganos públicos, debidamente analizados por grupos de investigación con experiencia comprobada en el área de producción y evaluación de esos programas;

. la introducción en el mercado de programas educativos, provenientes de investigaciones, en el sentido de generar patrones de calidad;

. la creación de catálogos, bancos de datos, de sistemas y herramientas computacionales y glosario de términos técnicos pertinentes al área de informática educativa, para la divulgación y consulta de información en el nivel nacional.

#### **EQUIPAMIENTOS**

Este Programa:

. busca la definición de una configuración básica, de costo reducido, que pueda ser expandida e implementada modularmente;

. incentivará la discusión, la aplicación y la divulgación de tendencias pedagógicas basadas en la utilización de equipamientos producidos por la industria nacional, obedeciendo a patrones propios de la realidad brasileña, para que se defina el equipamiento a ser utilizado por la informática educativa en Brasil;

. posibilitará que el MEC actúe como mediador e inductor del proceso de informatización de la educación brasileña, incentivando a la industria nacional a adecuar sus equipamientos a los patrones que sean definidos.

## ALMACENAMIENTO, COMUNICACION Y DISEMINACION

Este Programa incentivará:

- . la estandarización de los equipamientos, en vistas a la conexión, compatibilidad e intercambio de los sistemas de información;
- . la creación de mecanismos que permitan el conocimiento del proceso de informatización de la sociedad y la participación de la comunidad;
- . el desarrollo de estudios conjuntos con el Ministerio de Comunicaciones, para el logro de una diferenciación tarifaria;
- . el uso de mecanismos complementarios para la divulgación y diseminación de la informática educativa; y
- . la creación de núcleos regionales relacionados por la red pública de comunicación.

### 5.3. SUBPROGRAMAS Y LINEAS DE ACCION

Este Programa está integrado por dos vertientes. La primera tiene como referencia a los destinatarios, y determina la creación de cinco subprogramas relacionados con la Enseñanza Básica, la Educación Especial, la Enseñanza Media, la Enseñanza Superior y la Educación No-formal. La segunda vertiente, tiene como referencia las funciones productivas relacionadas con Investigación, Producto, Uso/Aplicación, Desarrollo de Recursos Humanos y Diseminación, y se constituyen en líneas de acción que permitan la ejecución de cada subprograma, dando origen a

los proyectos y las actividades.

#### 5.3.1. LINEAS DE ACCION:

##### INVESTIGACION

Este Programa ofrecerá:

- . apoyo técnico-financiero para el diagnóstico del "Estado del Arte" en informática educativa en Brasil, y el montaje de un sistema integrado de informaciones sobre investigaciones, experiencias, especialistas y recursos técnicos en el área;
- . apoyo técnico y financiero a proyectos de investigación básica y aplicada, a ser realizados en los Centros Piloto del Proyecto EDUCOM y en Centros de Informática de la Enseñanza Superior y de Enseñanza Técnica. Su objetivo será la producción de conocimientos interdisciplinarios que ofrezcan apoyo a la formación de recursos humanos, al uso/aplicación de tecnología y a la evaluación de sus resultados, supervisando su validación, además de sostener el desarrollo de equipamientos en sistemas aplicables en el área;
- . cooperación técnico-científica con organismos nacionales e internacionales de fomento a la investigación, en el área de la informática educativa;
- . apoyo técnico y financiero a la cooperación entre industria-universidad y escuelas técnicas, para el desarrollo de productos compatibles con las necesidades brasileñas de informática en el sector educación.

## **PRODUCCION**

Este Programa realizará acciones orientadas a:

- . la definición de especificaciones de equipamientos, sistemas y programas computacionales, necesarios para la operacionalización del Programa;
- . el incentivo a la industrialización de equipamientos, sistemas y programas computacionales adecuados al sector educación;
- . el incentivo a la interacción entre universidades y escuelas técnicas con el sistema generador de productos y servicios de informática;
- . el apoyo técnico-financiero para la producción de material didáctico "informacional" y para la creación de modelos de funcionamiento de ambientes informáticos en educación.

## **USO / APLICACION**

Este Programa ofrecerá:

- . apoyo técnico y financiero para la implementación y el mantenimiento de centros de informática en educación, en todos los niveles de la enseñanza;
- . apoyo técnico y financiero para la atención de los destinatarios de los diversos subprogramas;
- . desarrollo e implantación de bases informáticas relativas al uso/aplicación de recursos destinados a interrelacionar los núcleos de informática en educación, usando la red pública de comunicación.

## **DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS**

Acciones a ser realizadas:

- . apoyo técnico y financiero para cursos de formación de recursos humanos en informática educativa, requeridos para la ejecución de los diversos subprogramas, de acuerdo con el siguiente detalle:
  - a) cursos de especialización y perfeccionamiento
  - b) cursos de maestría y doctorado, y
  - c) mecanismos complementarios (pasantías, seminarios, jornadas, post-doctorados, entre otros) de formación de recursos humanos en informática educativa;
- . articulación con organismos nacionales e internacionales para la obtención y distribución de bolsas de estudio para los cursos de formación de recursos humanos en esta área;
- . cooperación técnico-científica y financiera con organismos nacionales e internacionales de fomento y formación de recursos humanos en el área;
- . apoyo técnico y financiero para la realización de programas de formación gerencial de recursos humanos necesarios para la operacionalización del Programa;
- . apoyo técnico y financiero para la evaluación de programas de formación de recursos humanos.

## **DISEMINACION**

Acciones a realizar:

. apoyo técnico y financiero para

- diseminación de productos, resultados, beneficios y subsidios generados en los diversos centros de informática educativa;
- realización de congresos, seminarios, simposios y encuentros sobre informática educativa;
- producción de textos y programas computacionales y edición de libros, boletines y periódicos que divulguen esa producción;
- participación de representantes brasileños en eventos nacionales e internacionales de divulgación de los resultados del programa brasileño.

#### ACCIONES PRIORITARIAS

Síntesis:

- . Capacitación de profesores y técnicos de los diversos sistemas de enseñanza del país.
- . Desarrollo de investigación básica y aplicada.
- . Implantación de Centros de Informática Educativa.
- . Desarrollo, adquisición, adaptación, evaluación y difusión de programas educativos computacionales y herramientas de soporte.
- . Adquisición de equipamiento.
- . Implantación de redes públicas de comunicación de datos.
- . Post-graduación e intercambio.
- . Evaluación del Programa en todos sus componentes.

#### DESCRIPTORES:

*Capacitación Docente - Informática - Investigación - Programa Nacional - Tecnología Educativa - Teoría del Aprendizaje.*

# El EDUCOM en la Facultad de Educación de la Universidad Federal de Rio Grande do Sul

## Introducción

El EDUCOM es un programa de cooperación internacional que opera en el campo de la educación superior. Su objetivo principal es promover el intercambio de experiencias y conocimientos entre los educadores de diferentes países. Para ello, el programa organiza reuniones y cursos de capacitación que permiten a los participantes conocer las prácticas educativas de otros países y aplicarlas en su propio contexto. Este documento describe el funcionamiento del EDUCOM en la Facultad de Educación de la Universidad Federal de Rio Grande do Sul.

El EDUCOM opera a través de una serie de actividades que incluyen la organización de reuniones, cursos de capacitación y la realización de proyectos de cooperación. Estas actividades permiten a los educadores de diferentes países conocer las prácticas educativas de otros países y aplicarlas en su propio contexto. Este documento describe el funcionamiento del EDUCOM en la Facultad de Educación de la Universidad Federal de Rio Grande do Sul.

## ANEXO

### *Resumen de los Documentos presentados por las Universidades Federales de Río Grande Do Sul, Minas Gerais y Río de Janeiro en la Reunión Interamericana de Informática Educativa, Brasil, Brasilia, 1 al 5 de abril de 1991*

Este anexo contiene un resumen de los documentos presentados por las Universidades Federales de Río Grande Do Sul, Minas Gerais y Río de Janeiro en la Reunión Interamericana de Informática Educativa, celebrada en Brasilia, Brasil, del 1 al 5 de abril de 1991. Los documentos abordan temas relacionados con el uso de la informática en la educación superior y presentan experiencias y resultados de investigaciones realizadas en estas universidades.

Este anexo contiene un resumen de los documentos presentados por las Universidades Federales de Río Grande Do Sul, Minas Gerais y Río de Janeiro en la Reunión Interamericana de Informática Educativa, celebrada en Brasilia, Brasil, del 1 al 5 de abril de 1991. Los documentos abordan temas relacionados con el uso de la informática en la educación superior y presentan experiencias y resultados de investigaciones realizadas en estas universidades.

# El EDUCOM en la Facultad de Educación de la Universidad Federal de Río Grande Do Sul

## I. Introducción

El inicio de EDUCOM en la Facultad de Educación de la UFRGS, acaecido oficialmente en 1984, tiene como infraestructura un ambiente de exploración de los recursos computacionales en el proceso de enseñanza-aprendizaje que se remonta al año 1976, cuando en los cursos de post-graduación ya se utilizaban paquetes estadísticos computacionales como herramientas para la enseñanza de las disciplinas de Métodos Cuantitativos para los alumnos de la Maestría.

Esos antecedentes posibilitaron la determinación de la sede de EDUCOM en esta Universidad, con grupos interdisciplinarios de investigación de la Facultad de Educación (FACED) y del Centro de Procesamiento de Datos, además del trabajo del LEC, que también poseía un grupo de investigación en ese área.

A partir de esa propuesta inicial, el Proyecto EDUCOM/FACED, va definiendo metas y áreas de actuación, congregando diferentes especialistas e integrándose a la red de enseñanza de nivel básico y medio y de educación especial, en convenio con las Secretarías del Ministerio de Educación y del Estado de Río Grande Do Sul, y con agencias e instituciones financiadoras del ámbito nacional.

En su propuesta inicial, el

EDUCOM/FACED dirigió su trabajo a: 1) la investigación para el desarrollo de metodologías y herramientas para la creación de ambientes de aprendizaje computacionales, orientándose al estudio de los procesos cognitivos y socioafectivos de los alumnos; y 2) la formación de recursos humanos, con la creación del 1er. Curso de Especialización en Informática en la Educación, para profesores de todo el estado de Río Grande do Sul.

Evolucionando en su propuesta, y ajustándose al modelo constructivista como filosofía orientadora de las investigaciones y aplicaciones de la Informática en la Educación que sustenta el proyecto nacional del Ministerio de Educación (MEC), el EDUCOM/FACED concentró sus actividades alrededor de la informática como estrategia de cambio y transformación de las estructuras de enseñanza del país.

En esa evolución, que representa la maduración del propio grupo en la construcción del conocimiento en el área de la informática educativa, el EDUCOM/FACED propone la creación de ambientes de aprendizaje con LOGO y otros software, focalizando su labor en grupos marginales, ya se trate de sujetos con dificultades de aprendizaje, portadores de deficiencia mental o

física (auditiva, visual o motora),

superdotados o niños de la calle.

## II. Investigación

### II.1. INVESTIGACIONES REALIZADAS

El primer estudio realizado por el EDUCOM/FACED, fue la puesta a prueba de un sistema de auto-evaluación (evaluación formativa), el cual obtuvo el 1er. lugar en el Concurso Nacional del MEC de software educativo en 1988. La investigación se realizó con alumnos de la materia de Biología del 1er. año de nivel medio de dos escuelas públicas de Porto Alegre. Los resultados permitieron concluir sobre la superioridad en el desempeño y en la actitud, en relación a la asignatura, de los alumnos que trabajaron con los microcomputadores. En el grupo que interactuó con el sistema, se registraron menores índices de reprobación, necesidad de recuperación y deserción escolar.

Otros estudios se desarrollaron sobre el uso de simulaciones en el nivel medio, en las áreas de Biología, Química y Física. Los resultados mostraron mejor aprovechamiento escolar de los alumnos sometidos a la experiencia, menor índice de deserción, menor índice de reprobación, menor necesidad de recuperación terapéutica y mayor motivación.

Paralelamente a estos estudios, se iniciaron investigaciones sobre la filosofía y el lenguaje LOGO. El primer estudio, en ese sentido, fue realizado con niños con dificultad de aprendizaje (repitentes) en proceso de alfabetización. La experiencia fue desarrollada con 17

niños, entre los 8 y los 13 años, de una escuela pública de la periferia de Porto Alegre. Los niños trabajaban una hora semanal durante el 2do. semestre lectivo, realizando proyectos (programas) individuales creados por ellos mismos, con la orientación de un facilitador. Los datos mostraron excelentes resultados en el desempeño escolar de esos niños, alcanzándose un porcentaje de aprobación del 82 % y un aumento significativo de la auto-estima.

Siguiendo con la línea de estudios con niños con dificultad de aprendizaje, se inició el primer trabajo en el área de Educación Especial, con un grupo de deficientes mentales educables. El objetivo del proyecto fue dar a estos niños la oportunidad de una experiencia interactiva con el microcomputador, utilizando la filosofía y el lenguaje LOGO. Evaluaciones neurológicas y psicológicas realizadas por especialistas, mostraron cambios positivos en el comportamiento de los niños.

*En esta fase del Proyecto EDUCOM, la interacción con la Secretaría Estadual de Educación se intensificó a través de los Cursos de Especialización en Informática en la Educación así como en la realización de experiencias dentro de las escuelas.*

En relación con el Servicio de Orientación Educacional, (SOE)

fue elaborada una metodología de investigación participativa. Se realizó, a partir de ella, un estudio sobre las necesidades básicas del individuo, procurando explorar, conjuntamente con el grupo, las aspiraciones y necesidades de los alumnos y orientadores. Para ello, se estimuló a los orientadores educacionales de una escuela pública en la formulación de actividades a ser realizadas por el SOE, utilizando el microcomputador. Como síntesis de los resultados, se observó que los orientadores, una vez estimulados a pensar en posibles usos del computador, tienden, inicialmente, a introducirlo como recurso auxiliar de su práctica profesional, extendiéndolo, luego, a un trabajo planeado junto con el alumno.

Otra experiencia se realizó sobre los contenidos de Geometría en grados del nivel básico, buscando desarrollar habilidades y modelos mentales en la solución de situaciones-problemas, a través de la programación en lenguaje LOGO. Los mayores cambios constatados en los alumnos, fueron en los aspectos cualitativos: mejoras en las relaciones entre sí y con los profesores.

Concentrando los estudios en el nivel básico, se exploraron también sistemas utilitarios como procesadores de texto, sistemas gráficos y bancos de datos, con el objetivo de posibilitar a los niños la apropiación de esos recursos computacionales.

En otro estudio, sobre la construcción de conceptos matemáticos en alumnos de los grados iniciales del nivel básico, el análisis se focalizó, de modo especial, sobre la comprensión del número y de las nociones de espacio y de tiempo. Los resultados mostraron que la metodología LOGO favorece la superación

de las dificultades en cuanto a lateralidad, a la comprensión de los principios de representación del número y a aspectos lógicos de orden y de comparación aditiva.

Paralelamente a esos estudios se otorgó mayor atención al área de Educación Especial, realizándose estudios con superdotados, así como con deficientes auditivos y deficientes mentales entrenables.

Preocupados con los grupos marginales, entre los cuales se incluyen también los portadores de necesidades especiales, el EDUCOM/FACED inició en 1986, trabajos con jóvenes en situación de pobreza y niños de la calle. En esa experiencia fue propuesta, para ellos, una alternativa de iniciación profesional en el área de la informática, como parte de la preparación para el trabajo.

En el trabajo integrado con la escuela pública, se pueden citar los siguientes ejemplos. En un caso, se trata de un estudio comparativo de dos grupos de niños, uno de los cuales realizaba interacciones semanales de una hora en el laboratorio de la escuela. En la evaluación correspondiente, los alumnos del grupo LOGO presentaban mejores respuestas frente a distintos problemas de aprendizaje. El otro ejemplo se trata de un estudio experimental con dos grupos evaluados en el área perceptiva, en el perfil computacional, en el desempeño escolar, en el proceso de construcción de lectura y escritura y en la dimensión afectiva referente a la auto-estima. Los niños incluidos en el estudio, presentaban dificultades de aprendizaje general y en el área perceptiva. Los resultados alcan-

zados señalaron que el ambiente LOGO, creado por interacciones espontáneas (programación activa) y provocadas (actividades lúdicas o juegos), favorece el desarrollo cognitivo del niño con dificultad de aprendizaje en la construcción de la lectoescritura y el desempeño escolar, traducido en mayores porcentajes de aprobación, así como el cambio de la autoestima en las dimensiones de iniciativa y valoración personal.

## II. 2 INVESTIGACIONES EN DESARROLLO

Además de la continuación de alguno de los trabajos ya citados, el grupo EDUCOM/FACED se centró en **investigaciones relacionadas con la Educación Especial**. De esa forma, pueden mencionarse aquellas referidas a la creación de ambientes de aprendizaje para pre-escolares y para niños de los primeros grados de nivel básico, buscando construir software que propicien el desarrollo cognitivo y socio-afectivo de esos niños.

Pueden señalarse aquí el **proyecto "Estudio de Procesos Cognitivos y Afectivos en un ambiente de aprendizaje computacional para Deficientes Mentales Entrenables"** y el **estudio "Comprensión y desarrollo de sistemas de comunicación del niño deficiente auditivo en interacción con el microcomputador y el lenguaje LOGO"**.

También se encuentra en elaboración el **proyecto de la "Brinquedoteca"** para el nivel pre-escolar, donde se construye un ambiente de aprendizaje computacional a partir de una programa-

ción activa en LOGO y juegos educativos.

El estudio "Enseñanza de las matemáticas y el uso de tecnologías de información: dos dimensiones de un mismo desafío en el desenvolvimiento de la cognición humana", tiene como propuesta construir un abordaje de la enseñanza de esa materia a partir de la profundización de cuestiones relativas a la base lógica de sus contenidos, en función de las condiciones psico-afectivas de niños y jóvenes. Se utilizan actividades y juegos computarizados, focalizados en la línea constructivista de J. Piaget, como así también en las de Polya y Regine Douady.

En el área de la **cooperación internacional**, el grupo se integra a la Red Iberoamericana de Informática Educativa con el **proyecto** referido a la educación especial, "Nuevas Tecnologías de la Información para la autonomía personal en el ámbito de la Educación Especial", juntamente con España y Uruguay. Asimismo, se esta buscando **apoyo financiero** para el "Estudio y desarrollo de un Simulador de Teclado para la interacción, con microcomputadores, de niños portadores de deficiencia motora".

Esos estudios en desarrollo, traducen la preocupación actual del grupo EDUCOM/FACED, que se asocia a investigadores iberoamericanos para alcanzar y, aun ampliar, las dimensiones de sus metas, en la búsqueda de una mejor calidad de la educación y, consecuentemente, de la sociedad, a través del uso de las tecnologías de información.

### III. Formación de recursos humanos

#### III.1 REALIZACIONES

En el año 1986, se inició un **Curso de Especialización en Informática en Educación**, siendo el primero en su género en Brasil. Otro curso similar se desarrolló al año siguiente, comprendiendo cuatro módulos: básico, de sistemas interactivos, de disciplinas optativas y de proyectos individuales.

Estos cursos, realizados dentro del ámbito de EDUCOM/FACED, fueron ofrecidos, por un convenio con la Secretaría de Educación de Rio Grande do Sul, a profesores de todo el Estado, atendiendo a varios municipios, delegaciones de enseñanza y escuelas públicas de nivel básico y medio.

En 1984 y 1985, fueron incluidas asignaturas de informática en los Cursos de Educación - Curso de Pedagogía- para la graduación y maestría y el doctorado. Las asignaturas forman parte del currículo de esos cursos que atienden la formación de profesores que van a actuar en el pre-escolar y en los grados iniciales del nivel básico de enseñanza.

Actualmente, puede señalarse el **Curso de Informática en Educación Especial**, solicitado

por la coordinadora de Educación Especial de la Secretaría Nacional de Educación Básica del Ministerio de Educación del Brasil, para atender la formación de profesores de quince Estados brasileños en la utilización de nuevas tecnologías de información (microcomputadores) para el desarrollo cognitivo y socio-afectivo de niños con necesidades especiales.

#### III.2 PERSPECTIVAS

Se está tramitando en la Universidad, el **Curso de Maestría en Informática en Educación para profesores/doctores de tres unidades académicas: Informática, Educación y Psicología.**

Dicho curso comprende 36 disciplinas teóricas y teórico-prácticas, con las siguientes líneas de investigación: a) Inteligencia Humana y Artificial, b) Metodología LOGO y c) Educación Especial e Informática.

Este curso será el primero del país en el nivel de maestría y, al ser presentado en la 3ra. reunión de la Red Iberoamericana de Informática Educativa, se constató que era también el primero en su género en la Comunidad Iberoamericana.

### IV. Producción de Software Educativo

La calidad de un producto puede ser determinada de varias maneras. Así, cuando la evaluación

de ese producto es realizada por una comisión de especialistas a nivel nacional, que determina las

bondades del mismo, estamos en presencia de una decisión difícilmente cuestionable.

El EDUCOM/FACED participó en tres concursos nacionales de Software Educativo realizados por el Ministerio de Educación. En todos ellos obtuvo premios. En 1986 logró el 2do. lugar con el software "Simulación en Genética" para alumnos de nivel medio. En 1987, obtuvo el 1er. premio en el concurso nacional de software educativo con "Creando Historia con la Tortuga". El programa fue elaborado para niños de 9 a 11 años de edad. Finalmente, en 1988, en el último concurso nacional, volvió a obtener el 1er. premio con "Sistemas de Auto-evaluación", herramienta de apoyo al trabajo del profesor.

Estimulados por tales resultados, se sigue ahora desarrollando software direccionados hacia las actividades lúdicas que enriquezcan los ambientes de aprendizaje LOGO.

## V. Divulgación

El grupo EDUCOM/FACED, desde el inicio de sus actividades, tuvo como meta la socialización del conocimiento construido por el equipo, a través de la investigación, de la formación de recursos humanos y la producción de software educativo. Siempre buscó divulgar las experiencias a través de eventos -congresos, seminarios, reuniones, etc.-, como también por medio de la publicación en revistas o libros de carácter nacional e internacional.

### En eventos internacionales

Así, se realizó el proyecto "Actividades Lúdicas en LOGO: Juegos de Percepción", para el cual fueron elaborados seis juegos diferentes. Los mismos fueron destinados a niños que presentaban dificultades de aprendizaje en los primeros grados del nivel de enseñanza básica de escuelas públicas y que provenían de clases sociales populares.

Además de esas actividades, se elaboraron otros software relacionados con los aspectos cognitivos y socio-afectivos de niños con dificultades y portadores de necesidades especiales.

En ese sentido, se completó la serie "Creando Historias": a) con la tortuga, ya señalado, b) con Toneco, c) con Zezinho y d) con Juju.

También pueden señalarse juegos de clasificación y elaboración de series, como apoyo a la construcción del concepto del número en los niños.

fueron presentados 13 trabajos y se participó en mesas redondas. En aquellos de carácter nacional, el grupo EDUCOM/FACED se hizo presente con 38 trabajos - nivel nacional-, 7 producciones - nivel regional-, 46 trabajos - nivel estadual-, y 25 trabajos en el nivel local.

Finalmente, cabe destacar, como producto del grupo, el libro "Manual LOGO para niños", presentado por la Editorial de la Universidad.

# El Centro Piloto de Informática en Educación de la Universidad Federal de Minas Gerais

## I. Evolución del Centro Piloto

El Centro Piloto de Informática en Educación de la UFMG es un órgano de la Universidad, creado por Resolución del Rector el 9 de noviembre de 1984.

Esta ubicado, desde su creación, en el Departamento de Ciencias de la Computación del Instituto de Ciencias Exactas, constituyéndose en un proyecto esencialmente interdisciplinario.

Inicialmente, comprendió a profesores/investigadores y técnicos de diversos Departamentos de la UFMG, investigadores de la Fundación Joao Pinheiro (órgano asesor en el planeamiento de la acción gubernamental del Estado de Minas Gerais), y personal docente y no docente de diferentes escuelas (particulares y públicas, regulares y técnicas, de nivel básico, medio y superior), interesados en el tema.

El deseo de organizarse como un grupo interdisciplinario de investigación, con perspectivas comunes bien definidas, y la diversidad de la formación básica de sus miembros, llevó a dicho grupo a dedicarse, en un principio, a la auto-capacitación. Ello, a través de seminarios y cursos en los que se abordaron: diversas teorías de enseñanza-aprendizaje, con énfasis en la teoría cognitiva de J. Piaget; fundamentos y lenguajes de computación, en especial los lenguajes de autor y LOGO y en la construcción y evaluación de software educacional.

También fue objeto de debate el impacto socio-psico-cultural de la Informática en la educación. A partir de este programa de capacitación inicial, fueron definidos los pre-puestos con los cuales el Centro trabaja, los cuales son analizados permanentemente.

Actualmente, el Centro Piloto (CPIEd), se encuentra trabajando en cuatro áreas de investigación que componen, de modo articulado e indisoluble, lo que dicho Centro ha definido como Informática en Educación.

- . Informatización en las escuelas
- . Capacitación de recursos humanos
- . Desarrollo y evaluación de Programas Educativos por el Computador (PEC's)
- . Utilización de la Informática en la Educación Especial.

Además de los trabajos de investigación, el CPIEd se ha relacionado con la comunidad científica y con el público en general, a través de la presentación de su producción y mediante la discusión de las posiciones sostenidas. También a partir de trabajos de consultoría y asesoramiento a instituciones interesadas en estos temas, de la promoción de eventos específicos y con la producción de un periódico informativo.

Actualmente, los principios rectores de sus actividades son:

- . La informatización de la educación en general, como medio para lograr mejoras significativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- . La informatización de la escuela pública, como una obligación del Estado, teniendo en cuenta el derecho de las clases populares a este bien de cultura.
- . La visión constructivista del proceso de enseñanza-aprendizaje, como postura metodológica dialéctica.
- . La enseñanza por el computador, mediante intercambios funcionales entre el sujeto y el objeto del aprendizaje.
- . La capacitación de profesores en Informática en la Educación, abordando aspectos socio-políticos de la interacción de esas dos áreas.
- . Los cursos de capacitación, utilizando prácticas psicológicas inspiradas en el constructivismo psicológico.
- . La producción de Programas Educativos con el Computador (PEC's), en los Cursos de Informática en Educación, como una estrategia didáctica valiosa para una vivencia constructivista del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- . El trabajo en grupos interdisciplinarios, para favorecer el desarrollo más completo del individuo, al posibilitar el intercambio de conocimientos y experiencias que enriquezcan las perspectivas de cada profesional.
- . El uso del computador, como elemento para profundizar en el contenido y especificidad de las asignaturas de los niveles básico y medio de enseñanza.
- . La capacitación en Informática en Educación a docentes a cargo de aula, para favorecer sus vivencias como alumno y como profesor, posibilitando una revisión de su práctica pedagógica.
- . La sensibilización de la comunidad escolar respecto de la Informatización en la Educación, como medio para posibilitar su participación en el proceso y la continuación del mismo.
- . La inclusión de la Secretaría de Educación en el trabajo de informatización de la escuela pública, como elemento fundamental para asegurar condiciones mínimas de implementación y mantención del proceso.

## II. Producción en las diferentes áreas de investigación

### II.1 FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

Además del Curso de Introducción a la Informática en Educación, ofrecido para los profesores

de la red pública y privada de educación, el Centro ha dado el de Producción y Evaluación de PEC's y el de Lenguaje LOGO para el público en general y para instituciones específicas.

La asistencia a los cursos ofrecidos por el Centro, estuvo compuesta por profesores de los tres niveles de enseñanza, por profesionales de la Informática interesados en la relación de la misma con la Educación, por alumnos de graduación y de cursos de Especialización y por profesionales de la enseñanza en general.

## II.2 INFORMATIZACION EN LAS ESCUELAS

*La orientación básica del grupo EDUCOM/UFMG, es que la Informatización en la Escuela posibilite repensar a los profesores la propia práctica pedagógica, y que ello resulte en una mejoría del aprendizaje del alumno, con o sin la utilización de la Informática.*

La perspectiva del CPIEd en la formación de recursos humanos críticos, es que la misma no se sitúe en la preparación de consumidores-usuarios pasivos, sino en la de profesionales que, en su formación, tengan oportunidad de construir y probar un PEC, junto con colegas de diferentes áreas, de analizar las causas de las dificultades de los alumnos en contenidos específicos, de analizar la pertinencia del uso de ese recurso tecnológico en diferentes momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje, de percibir modos más productivos en la relación profesor-alumno y alumno-alumno. *En fin, un proceso lento que, aprovechando la entrada de esa tecnología en la escuela, propicie un cambio de mentalidad en la práctica pedagógica.*

Es dentro de esta perspectiva que, a nivel experimental, el CPIEd fue desarrollando investigaciones junto a Escuelas de Belo Horizonte. Esta actividad compren-

dió el Proyecto "El Computador en el nivel básico", involucrando, hasta el momento, a 4 profesores y 6 grupos de 5to. a 8vo. grado del Centro Pedagógico de la UFMG.(1986).

Más recientemente, (1988), y con el apoyo del CNPq., se inició el Proyecto de Investigación de Informatización de la Escuela Municipal Prof. Eleonora Pierucetti, incluyendo, en su fase actual, a 10 profesores con un abordaje orientado al desarrollo de PEC's.

La experiencia de elaboración de PEC's en núcleos interdisciplinarios, formados a partir de la relación entre profesores de una determinada escuela, responsables de diferentes disciplinas y los especialistas en Informática en la Educación, se va mostrando como una forma eficaz del proceso de informatización en las escuelas. *Esto, porque a través de ese proceso se asegura el intercambio de experiencias entre pares, y, como consecuencia, la "diseminación" espontánea en la Institución.*

La experiencia recogida permite aportar evidencias tendientes a la confirmación de las siguientes proposiciones de trabajo:

- una reflexión que busca descubrir las concepciones que impregnan la práctica docente, en términos de la conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- la influencia de esas concepciones, es independiente del contenido específico desarrollado en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- esta reflexión, puede ser viabilizada en la construcción de PEC's por grupos interdisciplinarios,

dentro de una perspectiva cognitiva constructivista.

### II.3 PRODUCCION Y EVALUACION DE PROGRAMAS EDUCATIVOS POR EL COMPUTADOR

La producción de PEC's se viene realizando a partir de la autoformación del equipo de investigadores y de la formación de recursos humanos. El presupuesto es que todo programa de enseñanza, ya sea realizado o no por el computador, refleje una concepción del aprendizaje, concepción esa que es la resultante de una visión filosófica de la relación sujeto-objeto. La opción, tal como ya se señaló, es por una postura -constructivista- del proceso de aprendizaje, a partir del cual se procuran crear los PEC's.

El Centro ha elaborado alrededor de 15 PEC's, para las asignaturas de Biología, Lengua, Matemáticas, Física, Geografía e Informática en la Educación.

### II.4 UTILIZACION DE LA INFORMATICA EN LA EDUCACION ESPECIAL

A partir de los talleres de trabajo realizados por el "Proyecto de diseminación de los conocimientos sobre como usar el computador en la educación de niños excepcionales", patrocinado por la OEA, investigadores del EDUCOM/UFMG, con apoyo de la Secretaría de Educación Especial del Ministerio de Educación del Brasil, se propusieron la formación de un grupo de trabajo para desarrollar un proyecto en esta área, en Belo Horizonte.

Tal grupo se constituyó

con profesionales de Fisioterapia, Pedagogía, Terapia Ocupacional de las siguientes instituciones: "Brincar" -Centro de Estimulación Especial, Centro de Psicología Educacional y Estimulación Especial y la Escuela Estadual Joao Moreira Salles.-

El grupo se centró en la necesidad de investigar y construir recursos para el trabajo de desarrollo global de los niños con parálisis cerebral.

Como pensamiento generalizado, se parte de que el niño con esa deficiencia, dentro del ámbito educacional y social, no tiene medios suficientes para comunicarse. Por lo tanto, ese niño es de difícil abordaje dentro de un proceso de enseñanza-aprendizaje. Ello implica la dificultad de establecer una metodología capaz de desarrollar sus potencialidades y una limitación para evaluar ese desarrollo. El computador es un elemento educacional sobre el cual el grupo deposita sus expectativas para establecer una forma alternativa de comunicación.

Este grupo, que inició sus trabajos en 1990, obtuvo, hasta el momento, los siguientes resultados:

- implantación del computador en "Brincar" y en la Escuela Estadual Joao Moreira Salles
- sensibilización inicial de diversos estamentos de la Escuela Salles, a través de discusiones y acercamiento al lenguaje LOGO
- inicio, en la citada escuela, de actividades preparatorias, junto a niños, para la introducción del computador.

### III. Interacción con la comunidad

El Centro también se ha caracterizado por un conjunto de acciones en relación con la comunidad, a partir de la investigación, la enseñanza y la extensión.

Estas actividades permitieron:

- . divulgar acciones y productos del Centro
- . cambiar experiencias con otros grupos dedicados a la Informática en la Educación
- . y, principalmente, que se viabilice en forma concreta la perspectiva del Centro de trabajar con la realidad educacional brasileña.

En esta área de actuación, pueden destacarse:

- . El ofrecimiento del Encuentro de Informática en la Educación, realizado anualmente desde 1986. Este encuentro ha convocado, en general, a aproximadamente 200 educadores por año. En 1990 no se ha efectuado debido a que sus financiadores tradicionales (CNPq y MEC), no han aportado los fondos correspondientes.
- . Realización de demostraciones y debates en diversos Congresos, Seminarios, Escuelas y otros locales.
- . Publicación del Diario INFOGRAIS, con una tirada máxima de 3.000 ejemplares, buscando la sensibilización de los docentes ya iniciados en el tema. Fueron publicados, desde 1985, 16

números del Diario.

- . Participación de profesores del Centro en encuentros sobre el tema a nivel nacional, donde se discutió y colaboró en la posible formalización de una Política Nacional de Informática en la Educación.

### IV. Publicaciones del Centro

El Centro realizó diferentes publicaciones, destacándose, entre ellas, las siguientes:

- . "El Computador y la enseñanza: Una visión crítico-pedagógica"; Moreira, Mercia.
- . "La implantación en la UFMG de un Centro Piloto de Informática en la Educación"; Ribeiro, Antonio Mendes.
- . "Presupuestos Psico-pedagógicos del uso del Computador en la Educación"; Moreira, Mercia.
- . "Presupuestos y perspectivas de una experiencia en Informática"; Moreira, Mercia y otros.
- . "La adquisición y representación del conocimiento: Bases para una discusión de Sistemas Expertos"; Ribeiro, Antonio Mendes y otros.
- . "Evaluación de Software Educativo"; Menezes Eliane y otros.
- . Publicación de la Revista "El computador y la realidad educacional brasileña".
- . "Producción y evaluación de

Software Educativo"; Guimaraes, Angelo Moura y otros .

."Informatización en escuelas a través de la producción de Programas Educativos por el Computador"; Costa, Jose Wilson y otros.

."La ciencia cognitiva: Bases para una discusión sobre la intelligen-

cia artificial en la enseñanza"; Oliveira, Maria R.N. y otros.

."El uso del lenguaje computacional LOGO en el estudio de las operaciones cognitivas de la fase lógico-formal, tal como son descriptas por Piaget"; Braulio, Bernadete T.L.

."El computador en el nivel básico"; Lima, Lucia Maria.

## V. Perspectivas y dificultades

### V.1 PERSPECTIVAS DE EVOLUCION DE LOS TRABAJOS

La demanda de la comunidad y la propia evolución tecnológica de la Informática, van exigiendo que el Centro amplie sus actividades y se prepare, adecuadamente, para la utilización y desarrollo de nuevos equipamientos, software, técnicas y métodos que ya estan surgiendo. Además de dominar y desarrollar las nuevas tecnologías, el Centro debe estudiar e investigar su utilización, de acuerdo con teorías y modelos de enseñanza y aprendizaje adecuados. Las perspectivas de evolución de sus actividades y de los recursos y las condiciones necesarias para su concretización, en cada una de las áreas de actuación del Centro, pueden ser:

#### En relación a la Capacitación de Recursos Humanos

Deberán ampliarse los cursos ofrecidos actualmente, a través de un conjunto modular de cursos básicos y avanzados, además de otro, mas largo y de mayor nivel (especialización).

Se espera desarrollar experiencias, buscando ampliar la utilización de tecnologías específicas de Informática en dichos cursos, a través del uso de redes para, por ejemplo, ofrecer educación a distancia de alta calidad.

#### En relación con la Informatización en las Escuelas

Se preve, en este caso, la integración con la Secretaría Estadual de Educación, en función de una mayor implementación del CIEd en la región.

En relación a la interacción con la comunidad en general, el Centro se esta estructurando para la ampliación de los servicios prestados a grupos interesados, a través del ofrecimiento de seminarios, demostraciones, clubes de usuarios del computador, biblioteca y programoteca y otros. El ofrecimiento de información a la comunidad en el tema de la Informática en la Educación, incluye, también, bases de datos de acceso público.

#### En relación al desenvolvi-

## **miento y evaluación de Programas Educativos**

Se pretende continuar el desarrollo de software educativos, buscando la evaluación del potencial de la tecnología y probando las diversas estrategias de su utilización dentro de contenidos y situaciones específicas. Para esto, será esencial la creación de la infraestructura necesaria, en la búsqueda de integrar las diversas tecnologías básicas de la Informática: computador, video, televisión, radio y otras.

Paralelamente a la elaboración de software específicos, serán ampliadas las investigaciones básicas relativas a la definición de presupuestos y criterios para la evaluación, en el desarrollo y utilización, de esos programas. La ampliación y consolidación del grupo de sistemas instruccionales inteligentes (Inteligencia Artificial en la Educación), será un camino para investigar el proceso de construcción del conocimiento en casos específicos de aula, permitiendo, de esta forma, que los profesores modifiquen, de forma adecuada, el proceso de enseñanza, en función de las necesidades de sus alumnos.

### **En relación a la utilización de la Informática en la Educación Especial**

El proyecto pretende en esta área:

- . propiciar la continuación de estudios interdisciplinarios,
- . crear ambientes propicios para el desenvolvimiento de las estructuras cognitivas de los niños con parálisis cerebral a partir del computador, complementando el material pedagógico

convencional,

- . posibilitar que el niño con parálisis cerebral interactúe adecuadamente con el computador,
- . construir programas auxiliares que faciliten la interacción del niño con parálisis cerebral con el lenguaje LOGO.

### **En relación a los Servicios de Informática**

La realización de las actividades y productos previstos, exigirá de hardware y software básico específicos, no totalmente disponibles en el mercado brasileño. En este contexto, se busca crear las condiciones para el desarrollo de un lenguaje de autor propio, que permita la utilización, por docentes y alumnos, a través de una red de computadores, de software educativos.

### **En relación a los recursos humanos del Centro**

Para la realización de los trabajos previstos, será necesario el desarrollo del personal del Centro, de acuerdo con las peculiaridades de cada uno de sus grupos: Grupo Básico del Centro (compuesto por los profesores de la Universidad) y el Grupo de Servicios del Centro (compuesto por técnicos, analistas de sistemas, programadores, comunicadores, bibliotecarios, técnicos de enseñanza, técnicos en electrónica, de video y audio y personal administrativo).

### **En relación a los Aspectos Institucionales**

La Universidad y sus Colegios, ciertamente exigirán el apoyo para la informatización de la enseñanza. Los organismos de

computación de la Universidad no están sensibilizados y no disponen de los recursos humanos necesarios. Existe una tendencia a que cada unidad cree su propia estructura, no existiendo ningún tipo de compatibilización e intercambio de experiencias.

De esa forma, será necesario que un órgano central (con características adecuadas), promueva un trabajo de sensibilización, divulgación, capacitación del personal, preste asesorías y desarrolle la infraestructura y proyectos de interés común. Ese órgano, podrá ser el Centro Piloto, toda vez que el mismo dispone de recursos humanos adecuados y permite a las otras unidades que la sobrecarga de trabajo que estas actividades implican, no perjudique sus proyectos específicos.

#### **En relación a los Aspectos Financieros**

Otro factor significativo para el desenvolvimiento del Centro, se refiere a los aspectos financieros, problema que supera a la propia Universidad.

La regularización de los recursos, asociada a la definición clara de parámetros que permitan el planeamiento, el seguimiento y la evaluación de los trabajos del Centro, deben ser procurados por las partes involucradas en este tema: los participantes del Centro, los órganos de la Universidad y el organismo coordinador del EDUCOM.

## **V.2 DIFICULTADES EN LA ACTUACION DEL CENTRO**

Entre otras, pueden citarse:

- . Falta de una política clara por parte del Gobierno en esta área (MEC-SCT).
- . Incertidumbre en cuanto a la disponibilidad de recursos.
- . Falta de una mayor integración, a nivel político, entre el Proyecto EDUCOM/MG y la Secretaría Estadual y Municipal de Educación.
- . Falta de una mayor integración e intercambio de experiencias entre los grupos EDUCOM's y los del resto del país y aún con los del exterior.
- . Falta de una política de Informática en la Universidad, y la indefinición del papel del Centro en ella.
- . Instalaciones físicas del Centro limitadas e inadecuadas.
- . Necesidad de crear una infraestructura básica de servicios para las actividades, proyectos y para los usuarios del Centro, compuesta de personal técnico y administrativo.
- . Necesidad de una mayor integración con grupos de la UFMG involucrados en la enseñanza, especialmente del nivel básico y medio, buscando la realización de proyectos comunes.

# El EDUCOM en la Universidad Federal de Río de Janeiro

## I. Introducción

El proyecto EDUCOM resultó de interés para la Secretaría Especial de Informática (SEI), en el sentido de promover en Universidades brasileñas, investigaciones sobre el uso del computador como instrumento del proceso de aprendizaje escolar.

En esta Universidad, la propuesta surgió en 1983 en función de iniciativas emprendidas por profesores de la Facultad de Educación (FED), del Núcleo de Tecnología Educativa para la Salud (NUTES), y del Núcleo de Computación Electrónica (NCE). Dicha iniciativa tenía como base las conclusiones del I y II Seminario de Informática en Educación, realizados en 1981 y 1982, respectivamente, en Brasilia y Salvador. En ellos, esta Universidad fue seleccionada, juntamente con otras cuatro, para constituir uno de los cinco proyectos EDUCOM.

El planeamiento del Proyecto EDUCOM/UFRJ, se orientó en torno del experimento piloto de implementación del computador en la enseñanza de cuatro asignaturas de Ciencias -Biología, Física, Matemáticas y Química- en una escuela pública debidamente seleccionada, y de la investigación sobre el impacto de esa innovación en la enseñanza, en el aprendizaje, en la administra-

ción escolar y en la comunidad.

El Proyecto EDUCOM/UFRJ se constituye, desde 1986 hasta 1990, como un Centro Piloto de Informática en Educación, alcanzando un elevado índice de participación institucional. En enero de 1989, se inicia un debate sobre el futuro del proyecto, concluyéndose que había necesidad de realizar un proceso de profundización en dos sentidos: a) en los aspectos estructurales y b) en los aspectos institucionales. Paralelamente, por Resolución del Ministerio de Educación Nacional, de octubre de 1989, fue creado el Programa Nacional de Informática Educativa PRONINFE. Este era un modelo y un estímulo para institucionalizar al EDUCOM.

Como resultado de debates más profundos, los integrantes del proyecto concluyeron en la necesidad de su transformación en una "Coordinación de Informática en la Educación Superior -CIES/ EDUCOM/UFRJ". Un documento conteniendo la propuesta fue entregado al Rector de la Universidad en noviembre de 1990. En febrero del año siguiente, el Consejo Superior de Enseñanza para Graduados reconoció, por unanimidad de los presentes, el mérito de esa propuesta.

## II. Investigación

Las actividades de investi-

gación en Informática Educativa

desarrolladas por el EDUCOM/UFRJ, encararon, basicamente, tres grandes áreas incluyendo 13 proyectos y 15 subproyectos.

El caracter de las acciones que perfilan a dos de esas áreas está, respectivamente, reflejado por investigaciones en Tecnología Educacional y en Tecnología de Software Educacional. En cuanto a los proyectos y actividades incluidos en la tercera área, implican investigaciones básicas sobre los efectos pedagógicos, sociales, culturales, éticos, etc., provocados por el uso sistemático de la tecnología Informática en las escuelas.

Puede señalarse aquí que, en términos generales, las investigaciones del Proyecto EDUCOM/UFRJ están orientadas hacia el campo tecnológico. Esta orientación, también se mantiene en términos de producción científica.

Es importante indicar el caracter interdisciplinar de la mayoría de esas investigaciones, algunas de las cuales incluyen, en relación a una metodología participativa, al cuerpo académico y a profesores de las escuelas públicas de enseñanza.

### III. Formación de recursos humanos

En el área de formación de recursos humanos, el EDUCOM/UFRJ, ha dictado cursos especializados para estudiantes, profesores y egresados de la Universidad, así como ha participado en experiencias piloto en Colegios Estadua-

les.

La producción didáctica está representada, sobre todo, por el desarrollo de "coursware" para la enseñanza de Biología, Física, Matemáticas y Química en el nivel medio.

### IV. Reflexiones finales

El perfil de las actividades y de la producción del Proyecto revelan dos aspectos a ser señalados. El primero, la importancia fundamental que tuvo para el desarrollo del EDUCOM/UFRJ, la existencia de un gran proyecto institucional -el experimento piloto indicado mas arriba- actuando como catalizador de varias otras actividades que fueron surgiendo a lo largo del camino. El segundo aspecto, que en

cierta forma depende del primero, revela una tendencia por investigaciones de naturaleza mas tecnologica, en detrimento de las mas básica. Como ya se destacó, el primer aspecto representa una acción planeada del Proyecto EDUCOM/UFRJ, pero el segundo no. De cualquier manera, ambos deberán ser objeto de una reflexión mas profunda, con vistas al futuro del CIES/EDUCOM-UFRJ.

## Programa de Informática para la Educación Primaria

*El Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (MEP), habiendo logrado satisfacer en un grado deseable las necesidades de cobertura de la educación y con miras a elevar su calidad, se propone una renovación en el sistema educativo mediante la introducción de la computadora como herramienta educativa.*

*Para ello cuenta con el valioso aporte de la Fundación Omar Dengo (FOD), que comienza a gestar el proyecto de informática educativa para las escuelas públicas del país.*

*De este esfuerzo nace el Programa de Informática Educativa MEP-FOD, que se dirige primordialmente a las zonas rurales y urbano marginales y que pretende, además, abarcar la mayor cantidad de estudiantes posibles. En él se inscribe el Programa para la Educación Primaria MEP-FOD, que evidencia una clara concepción educativa, en función de sus fundamentos teóricos y de los elementos constitutivos del proceso de enseñanza-aprendizaje.*

### La Iniciativa

Aunque no siempre se pueden destinar todos los recursos necesarios para la educación, Costa Rica es un país que por tradición ha tenido una conciencia muy clara de la importancia de educar a sus ciudadanos como un deber del Estado en general y de cada costarricense en particular.

\* El material que publicamos fue preparado sobre la base del documento "Procesos innovadores en el sistema educativo costarricense" de Eleonora Badillo-Saxe, Coordinadora Pedagógica del Programa de Informática Educativa, pub. en Tecnología y Comunicación Educativa (ILCE), Mexico, Ag. 1990, p. 87-96 y del "Programa de Informática para la Educación Primaria MEP-FOD" presentado en la Reunión Interamericana de Informática Educativa. OEA-MEC, Brasilia, 1-5 de abril de 1991, Brasil.

En etapas recientes de la historia educativa costarricense, se destinaron los esfuerzos a la generalización de la educación. De esta forma, la cobertura se convirtió en el foco central de las políticas educativas.

Satisfechas a un grado deseable las necesidades de cobertura de la educación, comienza a hacerse evidente la necesidad de volver la mirada hacia la calidad de la educación.

De esta forma, en 1986, el entonces candidato a la Presidencia de la República, Dr. Oscar Arias Sánchez, se compromete con la educación de su pueblo, ofreciendo una renovación en el sistema educativo por medio de la introducción de las computadoras como herramientas educativas.

El reto de llevar adelante este propósito lo asumen, por un lado el Ministerio de Educación Pública, y por otro, la Fundación Omar Dengo.

El Dr. Pacheco, con su equipo de asesores y funcionarios del Ministerio de Educación Pública, establece una política clara y definida con miras a elevar la calidad de la educación.

Por muchos flancos se ataca el problema; la introducción de la informática en el sistema educativo, es uno de ellos.

La Fundación Omar Dengo se constituye, entre otros objetivos, para dotar al Ministerio de los recursos económicos y tecnológicos que permitiesen operacionalizar el proyecto de la incorporación de las computadoras en las escuelas.

## La Toma de Posición: un Proyecto Educativo

Desde que al interior de la Fundación Omar Dengo se comienza a gestar el proyecto de informática educativa para las escuelas primarias públicas, se evidencia una clara concepción educativa del mismo.

La razón del proyecto, lejos de centrarse en la máquina como tal;

lejos de buscar la enseñanza de la tecnología, lejos de limitarse a la mera transmisión de información, se enraiza en la definición de fundamentos teóricos sobre los procesos de aprendizaje, desarrollo e idiosincrasia; en los elementos constitutivos del proceso educativo: el maestro, el niño, el ambiente, la didáctica; y en los fines que atraen hacia sí todo el esfuerzo pedagógico.

## UN PROYECTO EDUCATIVO

### \* Establecimiento de fundamentos y fines

- Desarrollo de la creatividad
- Desarrollo del pensamiento lógico
- Incorporación de estos procesos en el aprendizaje de las disciplinas básicas
- Desarrollo de una nueva generación de costarricenses

### \* Definición de estrategias pedagógicas

- El docente como eje
- Didácticas no directivas

De esta forma en Costa Rica se da una toma de posición:

1. Se decide que uno de los fines de estos procesos innovadores en el sistema educativo (más que la instrumentalización de los individuos para el mercado laboral) es la promoción de una nueva generación de costarricenses familiarizados con la tecnología. Por esta razón se escoge comenzar con niños/as de educación preescolar y general básica. Tal como decía el Reformador de la Educación Costarricense, Mauro Fernández (Ministro de Educación 1886-1889):

“En la educación preescolar debe nacer el impulso que mueva el resto de la educación nacional”

2. Se decide que uno de los fines de estos procesos innovadores es

poner las computadoras, por intermedio de la guía de los docentes, al servicio del aprendizaje de los educandos. Se decide por tanto que las computadoras se utilizarían como un recurso para el desarrollo del pensamiento lógico y la creatividad en la resolución de problemas. Se decide que las máquinas servirían para que los estudiantes pudiesen crear y recrear el conocimiento de los contenidos de las cuatro materias básicas (Español, Matemáticas, Ciencias, Estudios Sociales) de los planes de estudio vigentes en la educación general básica del país (preescolar a sexto grado).

3. Se decide que este proceso educativo se pondría en manos de quienes mejor saben de edu-

cación: los educadores. Un enfoque cognoscitivo sobre el apren-

dizaje subyace la toma de posición.

## ¿Cómo lograr los objetivos?

Por medio de dos estrategias pedagógicas

### 1. Ambiente de Aprendizaje Abierto

en donde el proceso educativo lo realizan conjuntamente



EL MAESTRO

y



EL ALUMNO

Es guía o facilitador de experiencias



Participa activamente en la construcción de su propio conocimiento

Plantea problemas acordes a la estructura cognoscitiva del niño



Resuelve problemas y toma decisiones con la ayuda del maestro

Considera el error como fuente de aprendizaje



Reflexiona sobre sus errores y comparte soluciones con los demás

Facilita experiencias que promueven la autonomía del alumno



Actúa en forma inteligente y creativa dentro de un ambiente libre

Fomenta el diálogo y la expresión de sentimientos



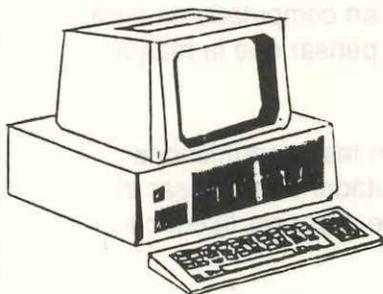
Se expresa libremente y acepta la importancia del respeto mutuo

## 2. Computadoras y Lenguaje Logo

¿Por qué los niños son introducidos al mundo de la informática educativa mediante el uso de LOGO?

. LOGO es un lenguaje de programación y una filosofía educativa, en donde lo esencial es la mente del niño y no la máquina.

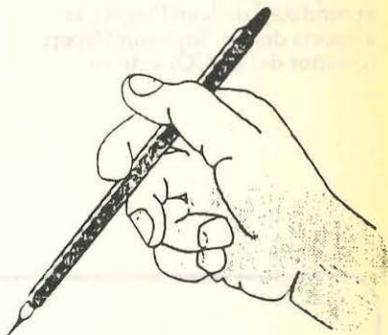
. Su creador S.Papert se basó en la epistemología genética de Jean Piaget, mostrando gran interés en los procesos mentales que atraviesa el niño para construir su conocimiento.



. LOGO es congruente con las estrategias metodológicas de marco abierto y con los objetivos del Programa de Informática Educativa.

Con un panorama claro, Costa Rica abre una licitación internacional para la compra de un sistema educativo apoyado en el uso de la computadora. El cartel que se publicó detalla las características que debían poseer las ofertas que se presentasen.

Catorce empresas interna-



. LOGO se basa en el enfoque "construccionista" en donde el alumno participa activamente como eje central de su propio aprendizaje.

. Como lo expresa Papert, la computadora con LOGO se emplea como una herramienta educativa, que puede compararse con un lápiz, que es otro instrumento para el aprendizaje.

cionales productoras de hardware y software ofrecen sus productos.

Una comisión interdisciplinaria de especialistas, integrada por educadores, psicólogos, informáticos y economistas, estudia cuidadosamente las ofertas, con el fin de optar por aquella que mejor se adapte a los requerimientos pedagógicos.

gicos, técnicos y económicos de la licitación.

La empresa IBM ofrece un sistema educativo: el Lenguaje Logo (detrás del cual subyace el enfoque cognositivo sobre el aprendizaje de Jean Piaget), la asesoría del Dr. Seymour Papert (creador del LOGO) y de su

equipo del Instituto Tecnológico de Massachusetts, y tecnología reciente: computadoras personales 2/25 y 2/50.

Además ofrece el establecimiento de un Centro de Educación e Investigación, con proyección latinoamericana, para dar apoyo al programa. La licitación se adjudica, por estas razones, a la empresa IBM.

Quando pensamos en computadoras para la educación, no debemos pensar que la máquina tenga algún efecto.

Debemos pensar en las oportunidades que nos presenta el computador de repensar el proceso de aprendizaje, de repensar la educación.

**Seymour Papert**

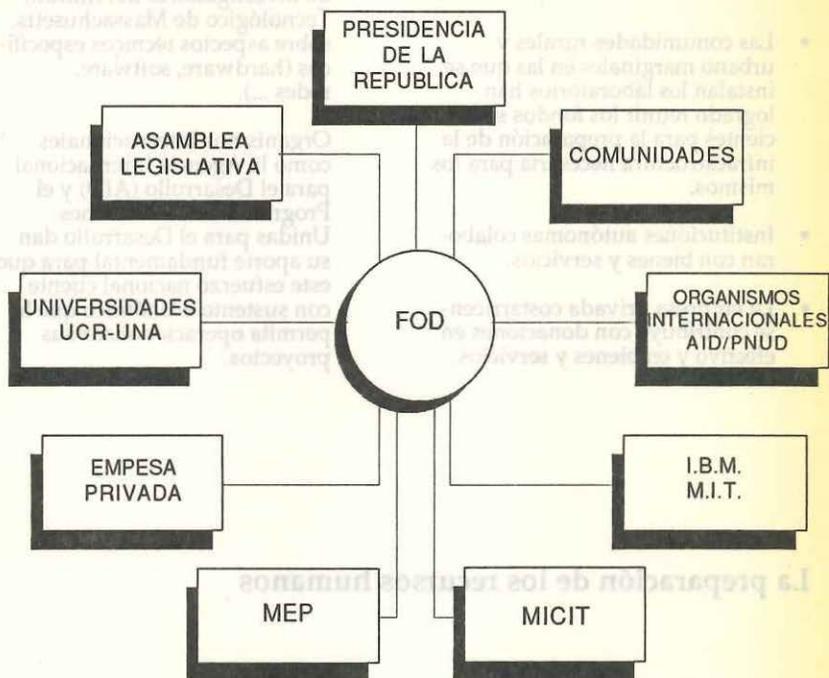
## **Un esfuerzo nacional con ayuda internacional**

Un esfuerzo nacional converge en torno a la Fundación Omar

Dengo para poner en marcha el Programa:

## PROGRAMA INFORMATICA EDUCATIVA (PIE)

### INFRAESTRUCTURA INTERINSTITUCIONAL



- La Presidencia de la República ha dado un apoyo decidido al programa, desde el momento mismo de su concepción.
- El Ministerio de Educación Pública destina recursos humanos; asesores, tutores, pago del recargo de los maestros.
- Las Universidades estatales (Universidad de Costa Rica y Universidad Nacional), ceden recursos humanos: tutores, investigadores.
- La Asamblea Legislativa de la República ha declarado el programa de interés público, por

lo que las donaciones que se hagan a la Fundación Omar Dengo, son deducibles del Impuesto sobre la Renta.

De igual forma se ha autorizado a las instituciones autónomas del país a prestar bienes y servicios a dicha Fundación.

- Las comunidades rurales y urbano marginales en las que se instalan los laboratorios han logrado reunir los fondos suficientes para la preparación de la infraestructura necesaria para los mismos.
- Instituciones autónomas colaboran con bienes y servicios.
- La empresa privada costarricense contribuye con donaciones en efectivo y en bienes y servicios.

El apoyo internacional ha permitido que el esfuerzo de Costa Rica se convierta en una realidad:

La empresa IBM, a través del Centro Educacional con sede en San José, brinda la asesoría del Dr. Seymour Papert y su equipo de investigadores del Instituto Tecnológico de Massachusetts, sobre aspectos técnicos específicos (hardware, software, redes ...).

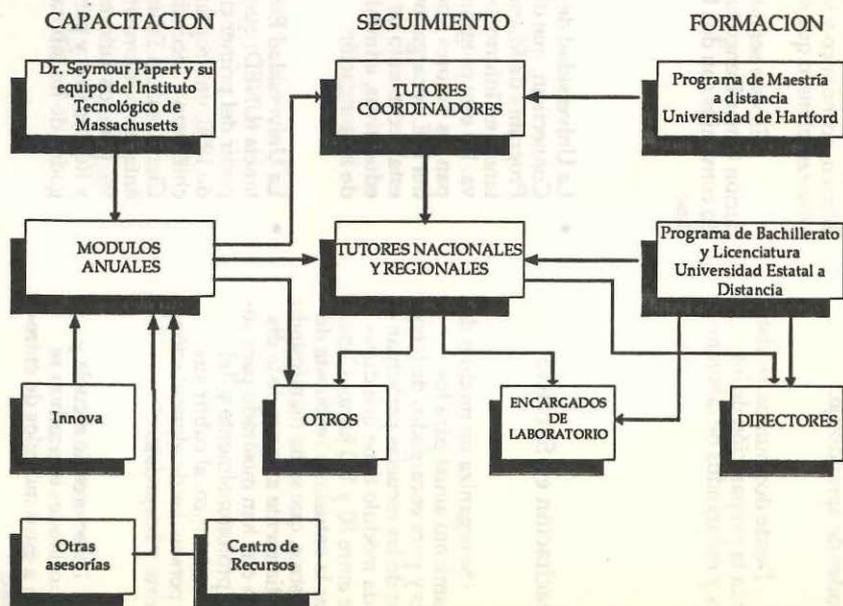
Organismos Internacionales como la Agencia Internacional para el Desarrollo (AID) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo dan su aporte fundamental para que este esfuerzo nacional cuente con sustento económico que le permita operacionalizar sus proyectos.

## La preparación de los recursos humanos

Siendo el programa costarricense esencialmente pedagógico, centrado en los procesos educativos, se ha depositado en el maestro la responsabilidad de organizar las experiencias de aprendizaje en los laboratorios de las escuelas que participan en el PIE. Por esta razón existe claridad sobre la necesidad de capacitar y asesorar al docente en esta tarea que se le ha encomendado, así como de proveerle oportunidades de formación que le posibiliten la superación personal y profesional.

La preparación del recurso humano se concibe como un proceso en cascada. La transferencia tecnológica se realiza directamente de la fuente original hacia el equipo de Tutores Coordinadores, responsables del establecimiento de políticas y el entrenamiento a docentes. A partir de este punto, se transfieren los conocimientos a otros tutores, encargados de laboratorio, directores de las escuelas participantes y otras autoridades educativas.

## PREPARACION DEL RECURSO HUMANO



La preparación de los docentes se refiere, por un lado a la utilización de la computadora como una herramienta educativa, y por otro, ofrece la oportunidad de que se produzca en el gremio educativo una actitud de repensar los procesos educativos, de explicitar los fundamentos teóricos y de recrear las actividades de aprendizaje.

Desde dos puntos de vista se aborda la preparación de los Tutores y encargados de laboratorio:

## I. Capacitación en Servicio

Se organiza un módulo de entrenamiento anual para los Tutores y para encargados de laboratorios de las escuelas participantes. Cada módulo tiene una duración de entre 80 y 120 horas. Cabe destacar la entusiasta respuesta de los maestros, que se ha manifestado primordialmente a través de la disposición que han mostrado para superarse profesionalmente y del aporte económico, al cubrir sus gastos personales de alimentación, transporte y hospedaje.

Directores de escuela y otras autoridades educativas se integran a estos módulos de entrenamiento.

## II. Formación Profesional

Con una visión hacia el

futuro, el PIE tiene conciencia que la capacitación que se ofrece debe convertirse en una sólida formación profesional, que permita a los docentes participantes ampliar la gama de conocimientos en el ramo y que valide su aprendizaje de conjunto, con el fin de que se produzca un reconocimiento académico, económico y social del esfuerzo pionero que se realiza.

En este sentido la Fundación Omar Dengo ha establecido convenios con dos Universidades:

- La Universidad de Hartford, Connecticut, que ofrece un Programa de Maestría a Distancia en Informática Educativa. De este programa participan los Tutores Coordinadores del PIE, encargados del establecimiento de las políticas educativas, administrativas y de investigación.
- La Universidad Estatal a Distancia (UNED) que ofrece a partir del primer ciclo lectivo de 1990, un Programa de Bachillerato y Licenciatura en Ciencias de la Educación con énfasis en Informática Educativa, para los Tutores Nacionales y Regionales, y para los encargados de los laboratorios.

El sistema a distancia escogido en ámbos casos, permite la formación en servicio y el aprovechamiento de los laboratorios, así como de las redes de correo electrónico instaladas.

## La selección de las escuelas

El Programa de Informática Educativa MEP-FOD se dirige, tal como se dijo, primordialmente a las zonas rurales y urbano marginales del país. Pretende también abarcar la mayor cantidad de estudiantes posible.

La selección de las escuelas que se verán favorecidas con la instalación de laboratorios, la realiza el Ministerio de Educación Pública, siguiendo estrictamente tres criterios:

### 1. Regionalización:

El Programa está dirigido a escuelas públicas primarias de zonas rurales y marginal urbanas del país. Se pretende que cada una de las 17 regiones educativas (división del Ministerio de Educación Pública), tenga representación, así como cada uno de los 82 cantones (división administrativa).

### 2. Densidad de Población:

Se escogen las escuelas que cuenten con mayor matrícula de población escolar, con el fin de atender la mayor cantidad posible de

estudiantes.

### 3. El Aporte de la Comunidad:

Las comunidades rurales y urbano marginales alrededor de cada escuela seleccionada, deben comprometerse a ofrecer la infraestructura necesaria para la instalación del laboratorio: aula, mobiliario, instalación eléctrica, medidas de seguridad. Alrededor de trescientos mil colonos (mas o menos cuatro mil dólares) logran reunir estas comunidades para cumplir con su compromiso. Actividades de la más diversa índole se organizan con el fin de recaudar fondos: rifas, turnos, fiestas populares, ventas, bailes... La participación directa de padres de familia con materiales de construcción o mano de obra, o la solicitud a un diputado de la Asamblea Legislativa para la asignación de una partida específica de dinero para el laboratorio, son ejemplo del esfuerzo que realizan los Patronatos Escolares y las Juntas de Educación Regionales.

**PROGRAMA DE INFORMATICA EDUCATIVA**

MINISTERIO DE EDUCACION PUBLICA — FUNDACION OMAR DENGO LABORATORIOS DE COMPUTO



## El proceso de instalación

El Programa de informática Educativa MEP-FOD pretende atender para finales de 1990, aproximadamente el 43 % de la población

escolar primaria pública del país. Con este objetivo, se ha establecido un plan de instalación de los equipos a tres años.

### PROCESO DE INSTALACION

AÑO	CANTIDAD DE		
	MICROCOMPUTADORAS	ESCUELAS	NIÑOS
ETAPA I 1988	1.200	60	63.000
ETAPA II 1989	1.331	70	52.000
ETAPA III 1991	475	25	22.000
<b>TOTAL</b>	<b>3.006</b>	<b>155</b>	<b>137.000</b>

Esta estrategia de instalación incluye la capacitación de los docentes necesarios para atender cada una de las etapas y el segui-

miento, por los tutores, de la labor que se lleva a cabo en cada una de las escuelas.

# CARACTERISTICAS DE LA CONFIGURACION DE LOS LABORATORIOS

## MICROCOMPUTADORAS

- \* 19 I.B.M. MODELO PS/2-25
- \* 1 I.B.M. MODELO PS/2-50
- \* 1 IMPRESORA

Las microcomputadoras trabajan en modalidad independiente o bajo red local en NOVELL

Con la donación de las líneas telefónicas por parte del Instituto Costarricense de Electricidad, cada laboratorio contará con su propio teléfono, lo que agilizará la atención de las consultas pedagógicas y técnicas.

Se dotó a cada uno de los 11 laboratorios de las escuelas sede de los Tutores Regionales de un

modem (donados por RACSA), de manera que las regiones queden interconectadas por medio de correo electrónico.

Existe un proyecto que procura conseguir los 200 modems restantes, con el objetivo de establecer una red nacional de telecomunicación.

## La organización administrativa

Un complejísimo sistema administrativo debe completar toda la labor pedagógica que se realiza. Este sistema debe integrarse a toda la estructura administrativa existente al interior del Ministerio de Educación Pública y adaptarse a los requerimientos de la Fundación Omar Dengo.

Dentro de las funciones que se cumplen en esta área, se pueden mencionar las siguientes:

- . Establecer los lineamientos generales del PIE.
- . Brindar asesoría en: Selección de personal, Elaboración y control de horarios, Uso adecuado del equipo.

- . Ofrecer diseños y planos para construcción e instalación.
- . Revisión de la infraestructura.
- . Inspección del proceso de instalación.
- . Trámites administrativos ante el Ministerio:

- Permisos para entrenamientos,
- Sustituciones,
- Incapacidades,
- Nombramientos de personal y
- Aprobación presupuestaria.

## Investigaciones

El establecimiento de un marco teórico y filosófico, el seguimiento y la observación científica, la recolección de datos y la documentación de las experiencias, ha sido preocupación vital para el PIE.

Por esta razón se ha dado particular importancia al área de la investigación.

Desde el inicio del programa, un grupo externo, conformado por especialistas univesitarios y financiado por el Centro de Investigación y Educación IBM, se encuentra realizando una investigación a tres años plazo sobre el impacto de la introducción de las computadoras en la escuela primaria en Costa Rica.

Se cuenta, al interior del PIE, con una coordinación de investigaciones que propone los estudios necesarios y aprueba las propuestas de investigaciones que se hagan.

Existen varios trabajos finales de graduación de estudiantes de instituciones de educación superior que están inscriptos ante esta coordinación, y se encuentran en proceso. Uno de ellos ya fue concluido y ha servido como diagnóstico para investigaciones posteriores.

La Dra. Joyce Zürcher se encuentra haciendo un estudio fundamental sobre "Kant, Piaget y Papert". De igual forma, Costa Rica ha

sido aceptada en el Proyecto ITEC (Information, Technology in Education and Children), investigación internacional auspiciada por la UNESCO y la Fun-

dación Lyudmilda Zhivkova que estudia, desde una perspectiva transnacional, el impacto de la computadora en los procesos cognitivos de los niños.

## La Labor Pedagógica: Los Tutores

El Programa de Informática Educativa MEP-FOD arranca con la conformación de un equipo interdisciplinario de 12 profesionales, llamados Tutores.

Estos doce tutores fueron entrenados en el uso del lenguaje Logo como una herramienta para los procesos de aprendizaje, directamente por el Dr. Seymour Papert en el Instituto Tecnológico de Massachusetts.

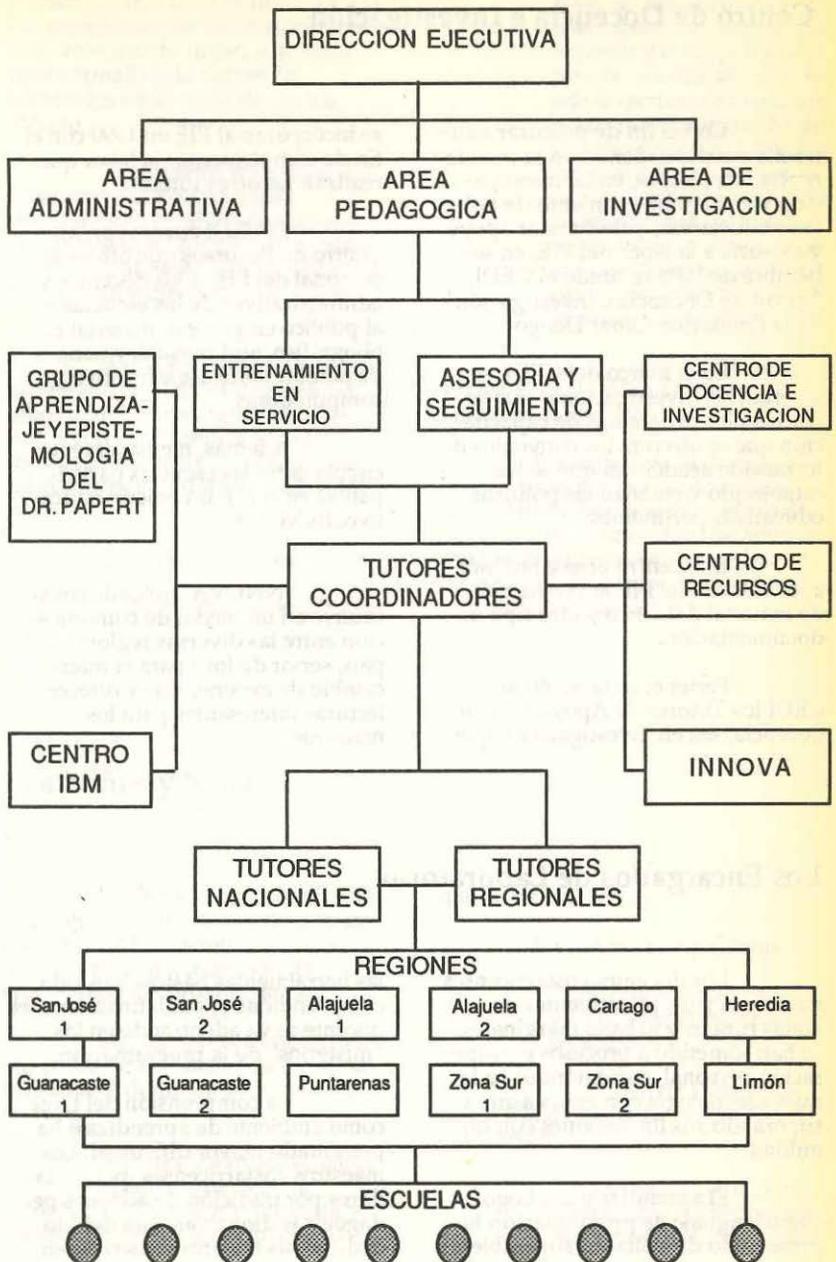
Durante el primer año de vida del PIE estos tutores tuvieron la responsabilidad de establecer criterios administrativos y pedagógicos para el desarrollo de la labor en los laboratorios, entrenar a los maestros encargados, a los directores y otras autoridades educativas y desplazarse por todo el país, en una labor de asesoría y seguimiento.

El equipo fue consolidándose cada vez más, tanto por la intensidad del trabajo que debía desempeñarse, como por las oportunidades de capacitación que se brindaron.

A partir del segundo año, y a raíz del crecimiento cualitativo y cuantitativo del PIE, se incorpora nuevo recurso humano. Nacen así las figuras del Tutor Nacional y Tutor Regional, llamándose ahora los doce primeros Tutores Coordinadores.

Además de las labores de entrenamiento que deben desempeñar todos los tutores, las funciones se comienzan a especializar, con el fin de procurar mayor eficiencia. De esta forma, el Tutor Coordinador se incorpora a labores de investigación, desarrollo y diseño; el Tutor Nacional se desplaza por todo el territorio nacional, convirtiéndose en un nexo entre la sede del PIE y las diferentes regiones, llevando su aporte a cada una de ellas; y el Tutor Regional, (siguiendo los criterios de regionalización del Ministerio de Educación Pública), reside en la zona y da apoyo frecuente y permanente a cada uno de los laboratorios.

Presentamos en el siguiente cuadro, el Programa de Informática Educativa Primaria.



## Centro de Docencia e Investigación

Con el fin de procurar autonomía e independencia en la transferencia tecnológica, en la investigación y en el establecimiento de políticas educativas, y de brindar apoyo y asesoría a la labor del PIE, en setiembre de 1988 se fundó el CEDI, Centro de Docencia e Investigación de la Fundación Omar Dengo.

En el marco del CEDI, se insertan las investigaciones que se realizan, los programas de capacitación que se ofrecen, los convenios de formación académica que se han establecido y emanan las políticas educativas pertinentes.

Este centro ofrece también a los tutores del PIE la producción de material didáctico y otro tipo de documentación.

Pertenecen también al CEDI los Tutores de Apoyo (sea en docencia, sea en investigación), que

se incorporan al PIE en 1990 con el fin de complementar la labor que realizan los otros tutores.

El CEDI cuenta con un Centro de Recursos que ofrece al personal del PIE, a los docentes y administrativos de las escuelas y al público en general, material bibliográfico, audiovisual, y tiene disponible software educativo y computadoras.

Además, mensualmente circula entre las escuelas participantes en el PIE un boletín educativo: INNOVA.

INNOVA pretende constituirse en un medio de comunicación entre las diversas regiones del país, servir de foro para el intercambio de experiencias y ofrecer lecturas interesantes para los maestros.

## Los Encargados de Laboratorio

Los docentes costarricenses de todo el país, provenientes de zonas rurales y urbano marginales, se han sometido a procesos de superación personal, enfrentándose a la nueva tecnología con entusiasmo y superando sus limitaciones con humildad.

El aprendizaje del Logo como lenguaje de programación ha presentado dificultades superables:

las herramientas básicas han sido comprendidas y, paulatinamente, el docente se va adentrando en los "misterios" de la programación.

La comprensión del Logo como ambiente de aprendizaje ha presentado mayor dificultad. Los maestros costarricenses -perpetuadores por tradición de acciones pedagógicas directivas- han debido dedicar sus mejores esfuerzos, en

primer lugar, a dar credibilidad a la construcción activa del conocimiento y, en segundo lugar, a intentar operacionalizar las ideas de ambientes educativos de marco abierto.

El ambiente novedoso del laboratorio es propicio para intentar estos cambios de actitud, por lo que el esfuerzo es productivo, principalmente con los docentes relacionados directamente con el PIE.

Así lo han demostrado los encargados de laboratorio con su labor diaria, el recargo de funciones, y con su asistencia entusiasta a los dos Encuentros Nacionales de Educadores en Informática Educativa.

Dicen los docentes:

*"Es maravilloso ver cómo los*

*niños se autodisciplinan. El rendimiento académico ha mejorado y se da oportunidad para la creatividad. Esto ha sido la apertura de un mundo nuevo para los niños. Es un proyecto futurista. Los niños marginados o de escasos recursos nunca hubieran tenido la oportunidad de aprender computación y ahora se ve que se comportan ante ella como cualquier otro niño de recursos más elevados".*

*Mélida Obando*

*Viales, Escuela Alba Ocampo,  
Liberia, Guanacaste.*

Sin embargo, es deseable que los procesos innovadores que nacen en el laboratorio de informática educativa trasciendan ese ámbito y alcancen el aula regular de las escuelas. Hacia allá se dirigen las siguientes acciones del PIE.

## Los Niños y Niñas

Lo que son procesos innovadores para los adultos de esta generación de transición, resultará familiar para la generación de ciudadanos del próximo siglo.

Incorporan la tecnología a sus procesos de aprendizaje con naturalidad y dominan la máquina con soltura.

Además, están conscientes de la importancia que tiene la tecnología en el mundo presente y futuro y aprecian la oportunidad

que se les brinda.

En sus propias palabras:

*"Es un sueño hecho realidad y es muy importante para las personas".*

*Yazir Esna Montero, 11 años, Escuela Tomás Guardia, Limón.*

*"He aprendido que la computación es muy importante para Costa Rica, es un gran*

paso para el futuro de Costa Rica".

**Camilo Pérez**  
Murillo, 9 años, Escuela Mario Salazar, San Carlos, Alajuela.

"Es una gran experiencia, uno siente que es importante y que lo estiman por lo que uno sabe hacer".

**Tania Solano**  
Salazar, 10 años, Escuela Abraham Lincoln, Alajuelita.

"Me he dado cuenta de que todo lo que tenía en la memoria y no podía expresar, ahora lo puedo hacer mediante textos, dibujos, etc en la computadora. Entre las dos hacemos

cosas. Yo doy las órdenes; la máquina las ejecuta".

**Grettel Chavarría Torres**, 12 años, Escuela Alba Ocampo, Liberia, Guanacaste.

"Antes yo era muy tímido. Me daba miedo hablar. Nunca me escogían para los actos públicos. Ahora me siento muy seguro. Participo y comparto. El Programa es muy educativo y bueno para desarrollar la lógica y le ayuda para ratificar lo que uno ha visto en la escuela".

**Diego Badilla**  
Quirós, 11 años, Escuela Abraham Lincoln, Alajuelita.

## El Programa "Una Computadora para cada Escuela"

Nos referimos ahora a la Etapa Piloto del Programa "Una Computadora para Cada Escuela", que abarca los años 1991, 1992 y 1993.

Los objetivos generales del Programa son:

- Mejorar la calidad de la enseñanza en matemática y lenguaje en Educación Básica
- Alfabetizar tecnológicamente en el uso del computador y otros medios, a directivos, docentes, alumnos y otros grupos que participen en el Programa

- Promover la participación de la comunidad e incluirla en el proceso de alfabetización tecnológica.

La Etapa Piloto tiene como meta la creación de un Centro de Computación en cada una de las entidades federales del país.

Un Centro Piloto está compuesto por cinco laboratorios de Computación, instalados en cinco escuelas diferentes. Cada Laboratorio de Computación está integrado por 20 computadoras y 4 impresoras (una por cada cinco equipos); un regulador de voltaje para cada dos equipos y dos reguladores de voltaje para las impresoras.

El Programa se inicia con los alumnos de cuarto grado, incor-

porandose, paulatinamente, quinto y sexto grado de educación básica.

A lo largo de esta etapa está previsto atender:

En 1991: Estados de Anzoátegui  
Bolívar  
Carabobo  
Sucre  
Zulia

Tachira  
T. Delta Amacuro

En 1992: Estados de Falcón  
Lara  
Mérida  
Miranda  
Monagas  
Nueva Esparta

En 1993: Estados de Apure  
Barinas  
Cojedes  
Guarico  
Portuguesa  
T. Federal  
Amazonas  
Trujillo  
Yaracuy

Actualmente se adelantan experiencias en el Dis-

trito Federal y en el Estado Aragua.

En el siguiente cuadro se describe la Etapa Piloto, que comprende diez fases.

FASE	DEFINICION	OBJETIVOS	RESPONSABLE
1	DISEÑO Y PLANIFICACION	CONCEPTUALIZACION DEL PROGRAMA Y CREACION DE MECANISMOS FINANCIEROS NECESARIOS	MINISTERIO DE EDUCACION
2	SELECCION DE ESCUELAS EN LAS ENTIDADES FEDERALES	EVALUAR Y SELECCIONAR LAS ESCUELAS PARA CREAR LOS CENTROS PILOTOS	MINISTERIO DE EDUCACION OSPP PCAIC CENAMEC
3	PRODUCCION DEL "SOFTWARE EDUCATIVO"	FORMULAR CRITERIOS Y ELABORAR NORMATIVA PARA DISEÑAR SOFTWARE EDUCATIVO EN LENGUAJE Y MATEMATICA PARA 4º GRADO	CENAMEC

FASE	DEFINICION	OBJETIVOS	RESPONSABLE
4	DISEÑO DE METODOLOGIA PARA EL USO DEL COMPUTADOR EN EL AULA	DISEÑAR METODOLOGIA Y PROBARLA EN LOS CENTROS PILOTOS	CENAMEC
5	MOTIVACION DE ALUMNOS DOCENTES, DIRECTIVOS, REPRESENTANTES Y COMUNIDAD	ORGANIZAR EQUIPOS MULTIDISCIPLINARIOS PARA SENSIBILIZAR Y MOTIVAR A PARTICIPANTES DEL PROGRAMA	MINISTERIO DE EDUCACION PCAIC
6	DOTACION E INSTALACION DE EQUIPOS DE COMPUTACION EN LOS CENTROS PILOTO	ADQUIRIR E INSTALAR LOS EQUIPOS DE COMPUTACION Y AD-LATERES PARA CADA CENTRO PILOTO	DONANTE O FUNDACION PRIVADA (REQUISITOS GENERALES FORMULADOS POR CENAMEC)
7	ADIESTRAMIENTO DE LOS COORDINADORES DE CENTROS DIRECTIVOS Y DOCENTES DE CENTROS PILOTO	ORGANIZACION Y EJECUCION DE CURSOS DE ADIESTRAMIENTO PARA LOS DIFERENTES NIVELES Y PARTICIPANTES	CENAMEC
8	SEGUIMIENTO Y EVALUACION DEL PROGRAMA EN CADA CENTRO PILOTO	EVALUAR EJECUCION Y RESULTADOS DEL PROGRAMA EN CADA CENTRO	MINISTERIO DE EDUCACION PCAIC CENAMEC
9	INORPORAR 8 NUEVAS ENTIDADES FEDERALES (1992) Y AMPLIAR A 5º GRADO FASE EXPERIMENTAL	APLICACION DE LA ETAPA PILOTO	MINISTERIO DE EDUCACION OSPP PCAIC CENAMEC
10	INORPORAR 8 NUEVAS ENTIDADES FEDERALES (1993) Y AMPLIAR A 6º GRADO FASE EXPERIMENTAL	AMPLIACION DEL PROGRAMA HASTA ABARCAR LAS 23 ZONAS EDUCATIVAS DEL PAIS	MINISTERIO DE EDUCACION OSPP PCAIC CENAMEC

Algunas de estas fases se desarrollan en forma paralela.

La utilización y adaptación de programas generales educativos que se obtienen en el mercado requieren de negociaciones específicas para permitir su "masificación".

Será solicitado al Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (UNESCO) la donación de los programas ya elaborados y su apoyo para la creación de "software educativo nacional".

Los criterios técnicos para el diseño de los laboratorios serán formulados por CENAMEC en forma amplia, abarcando en lo posible todas las marcas comerciales que se encuentran en el mercado nacional.

La motivación y participación de la comunidad educativa, autoridades educativas y comunidad en general son pre-requisitos para garantizar la viabilidad del Programa.

La etapa descripta ha sido concebida como "etapa experimental", lo que implica evaluación continua en toda la extensión del Programa.

## **DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES**

### ***Fase 1: Diseño y Planificación***

- . Establecer contactos con los entes respectivos.
- . Realizar reuniones de trabajo para intercambiar información sobre el Programa.
- . Elaborar el Plan Operativo y

establecer los recursos y requerimientos necesarios.

- . Estudiar la factibilidad de ejecución del Plan.
- . Determinar los mecanismos de captación de fondos.
- . Elaborar "Presentación del Programa" para ser expuesto a empresarios.
- . Promover la participación de la empresa privada en la formación del fondo que financie el Programa.
- . Captar fondos para su ejecución.

Tiempo Previsto: 60 días

Inicio: 16-01-91

Culminación: 15-03-91

### ***Fase 2: Selección de Centros Piloto***

- . Establecer criterios para la selección de los Centros Piloto.
- . Determinar cuántas y cuáles entidades, por etapa, se incorporan al Programa en base a: acceso a la zona, iniciativa por parte de las entidades a participar en el Programa y los criterios establecidos en la actividad anterior.
- . Elaborar una pre-selección de escuelas para conformar los Centros; ubicación geográfica, año de incorpo-

ración al Programa.

- . Visitar los Centros Piloto pre-seleccionados.
- . Elaborar listado definitivo.

Tiempo Previsto: 30 días

Inicio: 16-03-91

Culminación: 16-04-91

### ***Fase 3: Producción del "software" educativo***

- . Conformar un equipo multidisciplinario para elaborar "software educativo" en las áreas de lenguaje y matemática.
- . Elaborar "software educativo".
- . Validar el "software producido".
- . Reformular el "software" en base a los resultados de validación anterior.
- . Introducir el "software educativo" en los Centros Piloto.

Tiempo Previsto: 180 días

Inicio: 31-03-91

Culminación: 30-09-91

### ***Fase 4: Diseño de metodología para uso de computadoras en el aula.***

- . Contratar personal y conformar el equipo de investigación para producir la metodología.

- . Realizar sesiones de trabajo para discutir fundamentos y enfoques.

- . Definir la metodología de trabajo.

- . Elaborar instrumentos para evaluar y validar la metodología.

- . Aplicar la metodología en los Centros Pilotos.

- . Supervisar la aplicación de la metodología.

- . Elaborar el informe de evaluación.

Tiempo Previsto: 180 días

Inicio: 31-03-91

Culminación: 30-09-91

### ***Fase 5: Motivación de alumnos, docentes, directivos, representantes y comunidad.***

- . Conformar el equipo de apoyo en el área social.

- . Diseñar los talleres de motivación y sensibilización para cada uno de los grupos involucrados en el Programa.

- . Ejecutar los talleres para propiciar la integración escuela-comunidad.

Tiempo: se mantiene durante

todo el programa  
Inicio: 01-05-91

### ***Fase 6: Dotación e instalación de equipos en los Centros Piloto.***

- . Formulación de criterios para determinar los tipos de equipos a ser utilizados en los Centros Piloto.
- . Solicitar cotizaciones y realizar análisis de compra.
- . Adquirir los equipos de computación. Instalar los laboratorios en los Centros Piloto.
- . Realizar visitas de inspección a los Centros establecidos.

Tiempo Previsto: 60 días

Inicio: 01-05-91

Culminación: 01-07-91

### ***Fase 7: Adiestramiento de coordinadores de Centros, directivos y docentes.***

- . Estandarizar los planes de adiestramiento del CENAMEC.
- . Adecuar materiales de apoyo a los grupos-objetivo.
- . Formular instrumentos de evaluación y validación de cursos.
- . Editar el material de apoyo, planes e instrumentos para evaluar y validar cursos.

. Reclutar, seleccionar y contratar el personal que dictará los cursos (50 facilitadores).

- . Dictar los cursos a los distintos grupos que participen en el Programa.
- . Aplicar los instrumentos de evaluación y validación de cursos.
- . Realizar visitas de supervisión durante el desarrollo de los cursos.
- . Elaborar informe sobre el desarrollo de los cursos.

Tiempo Previsto: 240 días

Inicio: 01-05-91

Culminación: 31-12-91

### ***Fase 8: Seguimiento y evaluación del Programa en cada Centro Piloto.***

- . Levantamiento de la información.
- . Analizar los resultados obtenidos durante las fases previas.
- . Elaborar informes (sociales y académicos) sobre resultados de la aplicación del Programa en los Centros Piloto.

Tiempo Previsto: 30 días  
Evaluación continua durante el desarrollo del Programa.

### ***Fase 9: Incorporar ocho nuevas***

*entidades federales y ampliar a 5º grado la fase experimental.*

Incorporar los estados de Falcón, Lara, Mérida, Miranda, Monagas, Nueva Esparta, Tachira y Territorio Delta Amacuro (1992).

Ampliar el Programa a 5º grado el Programa.

Implica la ejecución de las fases previamente descriptas con los ajustes necesarios, pues es sólo una ampliación del Programa Experimental.

Tiempo Previsto: 1 año

Inicio: 01-01-92

Culminación: 31-12-92

*Fase 10: Incorporar ocho nuevas entidades federales y ampliar a 6º grado la fase experimental.*

Incorporar los estados Apure, Barinas, Cojedes, Guarico, Portuguesa, Trujillo, Yaracuy y Territorio Federal Amazonas (1993).

Ampliar a 6º grado el ámbito del Programa.

Incorporar la ejecución de las fases previamente descriptas con los ajustes necesarios, pues se trata de una ampliación del Programa Experimental.

Tiempo Previsto: 1 año

Inicio: 01-01-93

Culminación: 31-12-93

Los criterios de selección de escuelas para integrar los Centros Piloto son los siguientes:

- Que exista representatividad de escuelas urbanas y públicas.
- Ubicación geográfica de fácil acceso, que les permita ser centro de convergencia.
- Matrícula estudiantil promedio.
- Disponibilidad y adecuación de espacios físicos para la creación de laboratorios de computación.
- Condiciones mínimas de seguridad personal y del laboratorio, para la instalación de los equipos (rejillas, aire acondicionado).
- Personal directivo y docente motivado.

En cuanto a los criterios para la adquisición de equipos de computación, ellos son:

- Para IBM o compatibles:
  - 640 KB en memoria
  - 2 unidades de diskette de 360 Kb
  - 1 monitor a color con tarjeta graficadora
  - 1 teclado enhanced en español
- Para MACINTOSH:
  - 1 MB en memoria
  - 2 unidades de diskette de 720 KB

- 1 monitor a color
- 1 teclado en español

- Impresora.
- Regulador de voltaje y data switch.

### **PLAN DE ENTRENAMIENTO PARA COORDINADORES DE CENTRO, DIRECTIVOS Y DOCENTES**

- A nivel Institucional (CE-NAMEC) continuará con los cursos de formación de facilitadores para el Programa y cursos para coordinadores de centros.
- A nivel de docentes.

1er. Curso. Introducción al uso del computador, procesador de palabras, hoja de cálculo, manejador de base

de datos, introducción al uso de un lenguaje estructurado, nociones de hardware. 60 horas.

2do. Curso. Aplicaciones didácticas del computador, papel del computador en el aula, integración de la informática al currículum, empleo de "software educativo", diseño de recursos instruccionales. 90 horas

- A nivel de directivos y coordinadores de áreas

1er. Curso. Importancia y aplicaciones didácticas del computador, papel del computador en el aula, nociones básicas sobre diversos programas, nociones básicas sobre la utilización del software educativo. 40 horas

## **Programas Complementarios**

### **1. ADULTOS**

En horas no hábiles y días feriados, los laboratorios de informática educativa instalados a lo largo y ancho del territorio nacional, se abren para que los adultos (de 16 años en adelante) ingresen al mundo del futuro.

Cuatro opciones existen para este programa:

- Cultura informática general.

- Aplicaciones informáticas: procesadores de palabras, bases de datos, hojas electrónicas...

- Asesoría en informática.

- Paquetes informativos sobre servicios nacionales: ¿Cómo solicitar un préstamo para vivienda?; ¿Cómo asegurar una cosecha?; ¿Qué necesitan

los niños pequeños?

## 2. SECUNDARIA

En 1989, una comisión interdisciplinaria asesorada por las universidades y los ministros de Educación y Ciencia y Tecnología, elaboró una definición sobre el uso de la computadora en la educación secundaria costarricense, con el fin de dar continuidad al proceso iniciado en la educación preescolar.

Dos experiencias piloto se ponen en marcha en 1990, en dos instituciones de educación secundaria por dos de las empresas que respondieron a la licitación que abrió la Fundación Omar Dengo.

La decisión sobre la adjudicación de la licitación, de nuevo se verá ajustada a criterios educativos, técnicos y económicos. Se espera iniciar este año la introducción de las computadoras en la educación secundaria.

### DESCRIPTORES:

Constructivismo - Educación básica - Informática - Investigación - Programa Nacional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

**Azofeifa, Isaac Felipe.**

Don Mauro, Editorial Fernández Arce, San José, 1975.

**Badilla, Eleonora.**

Un reto permanente para el Programa de Informática Educativa Costarricense: la preparación de los docentes, a publicarse en el Boletín de Informática Educativa, Bogotá, Colombia, 1990.

**Badilla, Brenes y Hernández.**

Carrera de Ciencias de la Educación con énfasis en Informática Educati-

va, UNED, San José, 1990.

**Contreras y otros.**

El uso de la Microcomputadora en la educación de niños preescolares en instituciones públicas y privadas de la Provincia de San José, Universidad de Costa Rica, 1989.

**Chavarría, Méndez y Calderón.**

Efectos de la introducción de las computadoras en la escuela primaria: la experiencia costarricense, investigación, no publicada.

**Fonseca, Clotilde.**

Marco interinstitucional para la introducción de computadoras en un país en vías de desarrollo; la experiencia costarricense. Ponencia presentada en el Congreso de Informática Educativa, UNESCO, París, 1989.

**Guadamuz, Lorenzo.**

Filosofía Social y Calidad de la Edu-

cación, en Praxis, Universidad Nacional, Heredia, Impresión 1989.

**Jiménez, Nuria.**

Lineamientos y Características del Programa de Informática Educativa MEP-FOD, San José 1989.

**Papert, Seymour.**

Desafío a la mente, Editorial Galápagos, Buenos Aires, 1987.

## EL PROGRAMA QUIMANCHE

*La palabra QUIMANCHE está formada por dos voces, QUIMAN (gran saber) CHE (hombre); significa por tanto, sabio u hombre de gran saber. El proyecto Quimanche tiene como propósito incorporar la tecnología, y en especial la informática y la computación, al ámbito educacional sin afectar las características propias de la cultura latinoamericana.*

*Quimanche nació en Chile en los albores de la década de los ochenta, visualizando el gran impacto de esta tecnología en el quehacer educacional y considerando que el hombre de fines de este siglo, y del nuevo siglo, es el núcleo central hacia el cual convergen todo tipo de sistemas de información.*

### La informática educativa: Análisis de situación

#### I.- Introducción

El impacto social de la informática educativa debe ser analizado dentro de un contexto básico que considere la introducción de la computación en el proceso de enseñanza-aprendizaje como un fenómeno de raíces profundas, como motor de poderosos cambios a nivel de los individuos, de las formas de la sociedad, de la cultura y la capacidad de cultivar la existencia, y al nivel de la evolución histórica de los pueblos.

Esta consideración nace de las características propias de estas máquinas de alta tecnología, hoy utilizadas incluso para el entretenimiento en el hogar, pues su aparición es acontecimiento importante en la historia de la humanidad.

Particularmente, caben destacarse las siguientes características:

- El computador es la primera herramienta de la mente. Multiplica su poder, condenando a los individuos que no la utilizan en su beneficio a una situación de desventaja.
- El computador hace todas las labores intelectuales repetitivas del hombre con más precisión y a menor precio.
- El computador realiza labores intelectuales que es imposible que el hombre las haga.
- Los robots manejados por los computadores realizan la obra de mano mejor que el hombre y, en el transcurso del tiempo, a menor precio.

Cambia el rol del individuo frente a la sociedad, por lo cual debe cambiar el rol del educador con su metodología y sus objetivos. El com-

putador desplaza a las personas de su fuente laboral, tanto en mano de obra como intelectualmente.

Con respecto a la presencia de la computación en la educación, ya se ha determinado que **representa grandes oportunidades y grandes peligros:**

- El computador con capacidad gráfica, de colores y de sonidos, es una herramienta privilegiada para desarrollar un aprendizaje acelerado en base a aprovechar su capacidad de motivación.
- La práctica de la computación en ambientes que permiten la libre expresión de la capacidad creadora innata de los individuos, contiene elementos formativos y de trascendencia social como son el desarrollo de la capacidad creadora y elevación de la autoestima.
- La desmotivación frente al computador -por falta de una metodología educativa adecuada- produce fobias y autodescalificación frente a la ciencia y tecnología en general, lo que deja al individuo desvalido frente a esta nueva forma de sociedad que se está gestando a gran velocidad.

## II.- Antecedentes históricos de la computación educativa

El desarrollo de la informática educativa comenzó a nivel mundial, aproximadamente entre los años

1976 y 1978. Sin embargo, tomó forma real a partir de la década de los ochenta.

La manera de abordar el problema en los distintos países, ha tenido diferencias importantes que han marcado el desarrollo de esta disciplina.

En los países desarrollados, la idea de la informática educativa surgió desde grupos especializados de programadores e ingenieros que, a partir del estudio de la informática propiamente tal, se interesaron por su aplicación en el campo educativo y comenzaron a trabajar con niños, con el objetivo que éste aprendiera programación. Los lenguajes utilizados fueron básicamente, el BASIC y PASCAL. Esto generó todo un desarrollo en software emulador del profesor. En efecto, se comenzaron a desarrollar programas educativos capaces de reemplazar al docente, tales como la enseñanza asistida por el computador, más conocida como CAI (Computer Aided Instruction). Luego se buscaron otras formas a través de programas de simulación de fenómenos, algunos de ellos con muy buen resultado, sobre todo los que permiten el aprendizaje por exploración y descubrimiento.

Los primeros logros fueron en general espectaculares y estimulantes, pero, con el tiempo, fueron seguidos por el aburrimiento y la deserción.

Hay variadas razones para explicar este fenómeno. Por una parte, con el aprendizaje acelerado, muchos alumnos superaban los conocimientos del profesor en el corto plazo, y por otra la imposición de pautas de trabajo rígidas, no concedia con las necesidades de dominio y maestría que el niño quiere tener sobre el computador. Además, ¿qué

sentido tiene leer en el computador lo mismo que se puede encontrar en los textos escolares impresos?. Recursos adicionales como animación, música y gráficos, tampoco lograron dar a estos programas el éxito esperado. El niño demandaba el contacto con el profesor. De hecho se ha observado que muy pocos niños se involucran por propia iniciativa y en forma permanente con el computador y mucho menos con el software educativo; necesitan un intermedio y, más importante que esto, precisan de relaciones afectivas para llevar adelante su aprendizaje.

*Afortunadamente, hoy se ha tomado conciencia entre los investigadores del área que el docente es un elemento fundamental en este proceso. Existe consenso de que no puede ser sustituido, que es él quien da valor a esta nueva herramienta pedagógica que es el computador, y que es él, también, quien mejor puede acercar al niño a esta moderna tecnología.*

Todo este tipo de experiencias confirman que el docente es irremplazable y seguirá siendo el elemento más importante en la educación, si bien, claro está, que su rol debe cambiar.

Hoy se puede decir que, a pesar de partir de tan diferentes ámbitos y basados en sus propias experiencias, países desarrollados y en vías de desarrollo convergen a utilizar el computador en el aula como un medio para desarrollar las capacidades propias del niño. Los grandes interrogantes que se plantean son: ¿Cómo se logra esto de la mejor forma? ¿Cuáles son los desafíos? ¿Cómo utilizamos este medio para preparar el hombre del futuro?. Estas respuestas han sido ya contestadas por investigaciones recientes.

### III.-La crisis de las prácticas educativas actuales

La introducción de la computación en una sociedad genera una fuerte crisis en varios planos.

En el plano de lo social y económico, le entrega un inmenso poder a quienes la utilizan como herramienta y deja indefenso a quienes no la usan.

En el plano laboral genera nuevas ocupaciones bien remuneradas a quienes saben manejarlas y deja cesantes a otros trabajadores a quienes reemplaza.

En el plano educacional la crisis es más dramática. Por un lado, fomenta el desarrollo integral del individuo, su capacidad creadora, su capacidad de entender y aprovechar para su propio beneficio los permanentes cambios, característicos de nuestra era. Para conseguir esto es necesario utilizar irrestrictamente los recursos que entrega la Teoría del Aprendizaje mediante una metodología adecuada.

Por otra parte, mediante las prácticas educativas actuales, generalmente sólo se consigue el clásico aburrimiento y posterior fobia hacia la ciencia y la tecnología. Así, los individuos postergan la aceptación de la realidad y de su posterior comprensión de la misma, se autodescalifican y aparecen como víctimas de la tecnología y de su sociedad.

Siguiendo los planteamientos anteriores, el impacto de la alta tecnología en la sociedad plantea una amenaza, un gravísimo peligro, y a la vez una maravillosa oportunidad. La forma en que la sociedad resuelva la crisis, marcará la historia y la capaci-

dad de supervivencia de los pueblos.

En el corto plazo, todos sabemos que debemos incorporar la mejor tecnología para ponerla al servicio de nuestros planes. Sin embargo, en el mediano y largo plazo, todos sabemos que la solución del problema pasa por el sistema educativo, aunque no está muy claro, para la gran mayoría, la profundidad del problema y las necesidades de cambio de rol de los encargados de entregar la educación masiva.

Para formarse una idea, es necesario buscar los nuevos puntos de vista que exige esta nueva tecnología, que supera al hombre a pesar de ser sólo una herramienta de su propia creación.

Uno de los grandes contrastes que se observa frecuentemente, es el de introducir la alta tecnología al aula de enseñanza básica y media bajo los cánones y prácticas educativas actuales, que no se compadecen con el hombre tecnológico y que además han demostrado su bajísimo rendimiento para el hombre de la era industrial que desaparece.

La superioridad del computador frente al hombre medio que busca plazas ocupacionales, en un terreno que le era indiscutidamente propio, y en el cual se pensaba que había desarrollado su capacidad de competir con las otras formas de vida, nos obliga a repensar cual es el atributo que hace superior al hombre y cual es la verdadera forma de crecer o desarrollarse como un individuo pleno. Lo anterior también nos fuerza a repensar sobre lo que ha estado

sucediendo en el proceso de enseñanza-aprendizaje; que pasa con el cumplimiento de objetivos en los planes y programas y que producto es el que se está obteniendo.

El computador puede reemplazar a las personas que saben sumar, multiplicar, resolver ecuaciones algebraicas, resolver ecuaciones diferenciales, etc. Un solo computador puede reemplazar a muchos individuos bien calificados por el sistema educativo. Un robot industrial, como los que utiliza la industria japonesa, reemplaza a cientos y miles de operarios.

**Estamos en presencia de una crisis del sistema educativo porque no esta respondiendo a las necesidades de la sociedad.** Tal vez porque no ha entregado los elementos formativos que se supone la cultura tiene como valor intrínseco. Esto es fácil de comprobar contemplado la calidad de la convivencia social. Es necesario reconocer que este problema es común a todos los países cristiano-occidentales. Es necesario escuchar a los líderes en la investigación sobre el desarrollo de la inteligencia, que están aportando explicaciones y soluciones para este problema.

*Posiblemente, el problema nace de un fenómeno recientemente relacionado con la masificación de la educación. Cuando se masificó la educación, no se masificó la cultura.*

La educación masiva entrega un individuo que no cultiva

su existencia con valores superiores que lo lleven a una forma de vida superior, más feliz, más auténtica y socialmente positiva. El individuo, fruto de la educación masiva, sólo ha desarrollado cierta capacidad de repetir fechas y acontecimientos históricos, repetir la descripción del aporte de los grandes creativos de la historia y repetir un reglamento algebraico frente a determinado estímulo del profesor.

Luego se sumerge en una dramática y angustiosa competencia a la que puede enfrentar con gran esfuerzo o automarginarse ante la imposibilidad de identificarse con algo.

El individuo, fruto de la educación masiva, está permanentemente desorientado frente a sus auténticos valores, frente al sentido de su existencia y de su rol social. El proceso de la educación masiva produce una tendencia hacia la enajenación, siendo una de las expresiones más fáciles de comprobar la pérdida total de la identidad.

**La sociedad de la alta tecnología no le reserva ningún espacio digno al individuo típico de la educación masiva.** La capacidad de repetir le permitió sobrevivir durante la era industrial y obtener fuentes de trabajo porque no se le podía transferir esa cualidad a las máquinas. Sin embargo, en esta era, ese individuo típico es socialmente inferior a una máquina.

#### IV.- Los nuevos objetivos y roles

La irrupción de la alta tec-

nología en el aula nos enfrenta a un

problema que tiene una posible salida a través de un cambio de objetivos de la educación. Este es el desarrollo de la capacidad creadora. Frente a la potencia siempre creciente de las máquinas, el individuo no tiene defensa posible utilizando su capacidad de memorizar y repetir conductas; esto lo hacen mejor los computadores. **La era tecnológica le deja un espacio digno, solamente al individuo creativo; al resto, cada día, lo coloca en una posición de mayor desventaja frente a las máquinas.**

El encuentro del individuo con su propia capacidad creadora es uno de los aspectos más importantes de su vida, pues le permite tomar contacto con la esencia de su ser, lo cual da sentido a sus ansias insatisfechas, dirigiendo su energía hacia su perfeccionamiento integral, a entender el significado de cultivarse, el valor único de ser individuo, a maravillarse con su propia obra, a admirarse a sí mismo, a admirar la naturaleza humana, en resumen, a encontrarse con el amor universal.

**El cambio de objetivos planteado, debe ser anterior a la introducción de la tecnología al aula.** El cambio de rol de los educadores, necesario para este objetivo, es un proceso de larga duración que no se va a compadecer con la velocidad de los cambios que se están generando. Sin embargo, parece factible, con un esfuerzo de la comunidad, preparar al docente que trabajará en los talleres de informática educativa con esta nueva orientación.

Los docentes de informática educativa serán los responsables de introducir la tecnología al aula. Además deberán comprender los procesos involucrados, motores de un cambio de la educación, con el objeto de adaptarla a las nuevas

exigencias de los tiempos. Esto implica que el educador a cargo de la computación, debe asumir el nuevo rol para ser el catalizador del proceso de desarrollo de la capacidad creadora de los alumnos, utilizando al computador como herramienta de expresión de dicha capacidad. Además será él, el que llegue a sus pares, mostrándoles el camino y los logros obtenidos.

Es necesario destacar que es un error común atribuir a los especialistas en computación virtudes que no tienen. La introducción de la tecnología en el aula no es un problema que resuelvan los ingenieros, programadores o fabricantes de equipos. Este es un problema propio de educadores, independientemente de que es recomendable la presencia de psicólogos, sociólogos, antropólogos, etc, que puedan aportar ideas.

El problema es complejo y difícil debido a que es necesario cambiar esquemas a lo cuales todos nos hemos aferrado con gran empeño. Es necesario cambiar hacia un rol de facilitador del proceso natural del desarrollo de las capacidades del individuo, entre ellas, la capacidad creadora, donde los canones de evaluación son de naturaleza opuesta al anterior.

Ese cambio no puede ser un proceso intelectual más, de acuerdo al modo actual. Existe demasiada fuerza de autojustificación, inercia y compromiso. Solamente una experiencia exitosa, basada en este nuevo papel, permitirá la comprensión y valorización de su poder sobre el antiguo rol de implantador de conductas.

*El uso libre del computador demuestra que es un medio capaz de dar un gran énfasis a la experiencia y, por esta razón, permite visualizar con mayor rapidez cómo la capacidad*

*creadora es un don innato a todos los seres humanos. Con una metodología que aproveche lo mejor de la máquina para dramatizar lo mejor de la naturaleza humana, es posible*

*iniciar el proceso de cambio mediante experiencias propias que le demuestran, a cada docente-alumno, cual debe ser su verdadero papel de aquí en adelante.*

## V. Logros alcanzados con nuevas metodologías

*Esta metodología llamada "Libre Exploración", es aquella donde el niño va desarrollando sus ideas con la colaboración del profesor sin que éste intervenga en la decisión ni en los objetivos diseñados por el alumno. Aquí, él es el autor de su propio aprendizaje, basándose en sus experiencias anteriores. La creatividad es el motor principal que mueve esta generación de idea, las que más tarde se convierten en proyectos que el niño identifica como propios.*

La investigación desarrollada muestra resultados irrefutables en cuanto a la importancia de la metodología al incorporar esta herramienta a la educación.

Tanto en Chile como en otros países latinoamericanos, estas investigaciones se han abocado principalmente a factores cognitivos, de motricidad y de actitudes.

La Universidad de Río Grande do Sul tiene dos centros importantes: el Instituto de Investigaciones en Psicología, dirigido por la Dra. Lea Da Cruz Fagundes y el

Grupo de Investigaciones en Educación, que dirige la Dra. Lucila Santarosa. También cabe destacar los aportes que entrega el Núcleo de Investigaciones Aplicadas a la Educación de la Universidad de Campinas, que dirige el Dr. Armando Valente.

En Chile, existen grupos importantes que están desarrollando investigaciones en el área. Tales son los aportes de la Pontificia Universidad Católica de Chile, sede Talcahuano, la Universidad Federico Santa María, la Universidad de Tarapaca, la Universidad de Concepción y la Universidad Austral de Chile, por nombrar algunas que han publicado trabajos con aportes educativos; también se han formado grupos de trabajos en colegios y escuelas que desarrollan experiencias concretas.

Pero lo más importante es comprobar cómo se ha llegado a idénticas conclusiones en Chile, Argentina, Uruguay y Brasil referente a los aportes del uso del computador en el aula con una misma metodología en ambientes LOGO, "Libre Exploración".

## El Programa Quimanche

### I. Antecedentes y Justificación

Es de conocimiento general la importante incidencia que tiene el

uso y avance de la Informática en el desarrollo de los pueblos. En Chile, esta utilización de la Informática se ha visto favorecida en todas las áreas del saber. Sin embargo, en la educación, la incorporación masiva en los establecimientos educacionales ha sido un tanto lenta.

La tecnología crece día a día y la utilización de los microcomputadores se hace manifiesta en todos los campos del conocimiento. Por esta razón, las nuevas generaciones que deberán enfrentar un mundo tecnológico, tendrán que estar en condiciones de hacerlo. **La única manera de prepararlos en forma integral, es capacitando a sus profesores.**

Muchos profesores, en términos generales, no tienen ni han tenido jamás en su currículum de formación de pre-grado cursos de informática educativa. Por otra parte, la mayoría de los establecimientos educacionales compran computadores sin tener objetivos determinados para su uso ni un plan pedagógico para los alumnos.

El uso del computador en el aula ha llevado a la desorientación de los docentes porque no han sido preparados para enfrentar esta revolución tecnológica. Por esto, se ha trabajado de las formas más diversas, llegando a veces a contratar ingenieros o profesionales del área de informática para trabajar con los computadores en el aula. Por cierto, lo que hacen estos profesionales no puede ser educativo, debido a su formación; generalmente enseñan programación de los lenguajes que ellos utilizan.

El Programa **Quimanche** ha desarrollado, en estos casi diez años

de vida, mas de 90 investigaciones y experiencias relacionadas con la informática aplicada en el aula, las que han sido presentadas en congresos nacionales o internacionales. También se han perfeccionado o capacitado mas de 3.000 docentes, que hoy están trabajando en sus respectivos establecimientos educacionales, y a 104 profesores que seguirán el Post-título de Especialista en Informática Educativa. (\*)

Para enfrentar la era de la información con conocimientos y conductas sólidas, es necesario y urgente que los docentes participen en un programa de capacitación, que les entregue una formación en Informática Educativa, o que conduzca a un grado o postítulo, con el fin de aprovechar, de la mejor manera, la tecnología en la educación, lo que conlleva a favorecer un desarrollo más acelerado de los pueblos.

En esta línea de trabajo, el programa Quimanche incursionó en la **capacitación** aplicando, en una primera fase, planes y programas experimentales, los cuales se han ido perfeccionando con el aporte de quienes fueron sujetos del aprendizaje y de los especialistas nacionales y extranjeros que participan en el programa. En cuanto a la **investigación**, ha desarrollado investigaciones tanto en el sistema formal como informal, los cuales han sido publicados en revistas nacionales y extranjeras; la extensión no ha estado ausente a través de encuentros realizados en el país con participación de especialistas extranjeros y nacionales.

En todo el desarrollo del programa, estuvo presente siempre el problema de la **calidad de la educación**, situación que afecta no solo a

(\*) Ver, en Anexo, las características del Post-título de "Especialista en Informática Educativa".

Chile sino a toda latinoamérica, sumándose a este problema la brecha tecnológica que se produce entre los países desarrollados y los que buscan formas de vida más dignas. En este contexto, todos los esfuerzos que se realicen para mejorar el sistema educativo son importantes. Quimanche no ha estado ajeno a esta situación, de ahí que considera relevante integrar estas nuevas tecnologías en el contexto cultural propio de latinoamérica, y en especial de Chile.

No basta incorporar tecnologías para modernizar un Sistema Educativo. Mas bien se requiere que éstas se inserten en forma armónica en el currículum escolar y que los docentes, los administradores educacionales, los alumnos y la comunidad que rodea la unidad educativa, valoricen su importancia. En la medida que se comprenda mejor el cómo y el para qué del computador en la escuela, se entenderán mejor los aportes de esta valiosa herramienta a la educación.

Es sabido que toda innovación en el sistema, no deja a éste neutral en relación al impacto que la misma produce. De ahí que se considera importante evaluar e investigar en forma permanente lo que ocurre en el sistema educacional, a fin de retroalimentar los procesos.

En el campo de la computación educativa existen hoy dos tendencias. Una de ellas busca introducir el computador, sin realizar cambios fundamentales en el currículum, a través de sistemas tutoriales y de prácticas asistidas por el computador. La otra tendencia apunta a modificar el actual sistema escolar proponiendo una participación mucho más activa del educando en el proceso de aprendizaje. Esta última tendencia está fundamentada en las teorías del aprendizaje del psicólogo

suizo Jean Piaget.

*Ambas tendencias han sido adoptadas en los países desarrollados y en ambos casos existe coincidencia en señalar que la mera adquisición de equipo computacional por parte de colegios, dejados en manos de profesores sin previa capacitación, no constituye en sí un aporte educativo.*

En efecto, lo fundamental es la creación de un adecuado ambiente educacional, en el cual los docentes sepan como incorporar el computador a su actividad. Esto se refiere a los necesarios cambios metodológicos y de contenido en el currículum, al conocimiento cabal del potencial educacional de cada máquina (hardware) y de cada lenguaje o programa (software) que utilizarán los alumnos y, sobre todo, conocer el efecto integral -intelectual, emocional y social- de estos cambios en cada educando y en su medio ambiente.

El educador debe, por tanto, aprender a integrar el computador a su quehacer docente. Esto exige de él:

- aprender a comunicarse con el computador a través de los lenguajes computacionales.
- conocer y manejar técnicas pedagógicas que le permitan utilizar creativamente el computador en su clase, y
- ser capaz de guiar al alumno para que utilice el computador como una herramienta de trabajo y de desarrollo personal.

Sin embargo, hacen faltas centros donde los docentes puedan aprender y perfeccionarse en esta ciencia. También es un problema la escasez de software en español y más

aún aquellos que tomen en cuenta la realidad de cada país.

Concientes, además, de la potencialidad de estos equipos y del inmenso beneficio que pueden aportar, como también el inmenso daño si se los pone en manos de personas inexpertas, es que hemos pensado en preparar, de la mejor forma posible, al profesional respon-

sable de nuestra cultura.

Por ello, este Proyecto se centra de manera fundamental en el docente del ciclo básico como del ciclo medio y especial. Este docente es el que hará la labor fundamental de poner la tecnología al servicio del saber y del enseñar, y no permitirá que la educación y el hombre se pongan al servicio de la tecnología.

## II Objetivos

### 1. Objetivos a largo plazo

A. Formar monitores que lleven a sus respectivas universidades los elementos necesarios para:

- Crear centros de formación de docentes de enseñanza básica, media y especial, donde obtendrán su Postítulo como "Profesor Especialista en Informática Educativa".
- Organizar el trabajo en laboratorios de escuelas.
- Fomentar el uso de la informática.
- Continuar con las investigaciones en el área, tanto a nivel de universidad como de escuela, y
- Desarrollar la informática educativa en el país.

B. Apoyar el desarrollo de los centros de capacitación docente e investigación que se formen en las distintas universidades integradas al Proyecto Quimanche.

C. Hacer participar a los Centros adscritos al Proyecto en encuentros, simposios, seminarios y todo lo que involucre difusión del conocimiento, teniendo presente el avance de otros países, a partir del desarrollo de nuevas tecnologías, estrategias de enseñanza o cualquier elemento útil para nuestro propio crecimiento.

### 2. Objetivos inmediatos

A. Crear un Centro de Excelencia en Informática Educativa, con el propósito de:

- Formar monitores del más alto nivel.
- Crear otros centros en el país.
- Formar grupos de excelencia en investigaciones, tanto en Chile como en los otros Centros latinoamericanos.
- Desarrollar metodologías para la utilización del computador en el aula, como también de los diferentes lenguajes computacionales y elaborar soportes lógicos didácticos

que puedan ser utilizados en los distintos países.

- Integrar a universidades del ámbito latinoamericano para participar de nuestra experiencia a través de: seminarios, talleres, cursos, reuniones técnicas o congresos.
- Reunir la información y los esfuerzos que se realicen en esta línea, y que se encuentren dispersos en el país y latinoamérica.
- Difundir la experiencia que se ha logrado canalizar, a otros centros y universidades del

país y latinoamérica.

- Colaborar con los centros de formación de profesores en el diseño curricular y la implementación de los programas en el área informática.
- Colaborar en la creación de aulas informatizadas que aporten a niños y adultos, principalmente de los sectores más desposeídos, una formación o aprendizaje utilizando esta tecnología, ya sea en establecimientos educacionales como en comunas y regiones del país.

### III.- Actividades realizadas

#### A. Area de capacitación

(1981 - 1982) Capacitación a profesores de nivel Universitario, utilizando al seminario como estrategia.

1983 Primer Curso de Capacitación a docentes de aula, bajo el alero de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

(1984 - 1985) Capacitación de docentes de enseñanza básica, media y especial en Informática Educativa. En este curso se sistematizaron las experiencias recogidas en los seminarios anteriores. Primer Curso para Directivos de Corporaciones Municipales.

1986 Convenios a nivel Nacional con las Universidades de

Tarapacá, del Norte, Arturo Prat, Católica Talcahuano, Austral de Valdivia y Magallanes de Punta Arenas, para desarrollar cursos de capacitación bajo la filosofía Quimanche.

(1987 - 1988) El programa continúa en el alero de la Universidad Católica, abriéndose al nivel internacional con cursos de invierno en Santiago de Chile; participan Bolivia, Perú y España.

1989 El programa se inserta en la Fundación Futuro de la Universidad de Chile. Se desarrollan cursos de capacitación a nivel del sistema educacional chileno y continúan los cursos internacionales de invierno, incorporándose, a los países antes mencionados, Argentina y Brasil. En el mes de setiembre, se

firma un convenio con la Universidad Austral de Chile para entregar a nivel nacional el Primer Pos-título que se dá en el país de Especialista en Informática Educativa.

- 1990 Se continúa con el Post-título en Informática Educativa a nivel nacional.  
Se da forma al Primer Pos-título en Informática Educativa a nivel Internacional, logrando el proyecto irradiar su filosofía hacia latinoamérica.

## B. Area investigación y extensión

La investigación y la extensión no pueden estar ausentes de un programa académico. Quimanche, en la capacitación de docentes, ha considerado que la fuente de investigación primera es la sala de clases, donde el profesor interactúa con los alumnos, siendo él también, en muchas oportunidades, alumno de un proceso educativo integral.

- 1982 • Se recogen las primeras investigaciones de los profesionales de las Universidades que participaron en el programa, las cuales se publicaron en numerosas revistas nacionales y extranjeras.
- 1984 • Se incorporan las investigaciones de los docentes del sistema educativo, los cuales empezaron a entregar sus experiencias de aula.  
Se participa en Congresos internacionales dando a conocer la filosofía del programa y las experien-

cias recogidas.

- 1985 • La UNESCO invita a la Directora del Programa para exponer los logros alcanzados.  
• Se realiza el Primer Encuentro Nacional de Computación en la Educación; se presentan alrededor de veinte trabajos, los cuales reflejan el avance logrado a nivel de los colegios; participan expertos de Brasil.
- 1986 • Se trabaja con la comuna de La Florida en un programa de Investigación sobre como incorporar el computador en el aula, y se evalúa en la comuna el software educativo existente en el país a esa fecha.  
• El programa evalúa la gestión realizada desde su nacimiento para retroalimentar su línea de trabajo.  
• Se termina la investigación de la metodología del trabajo con Logo que se inició en 1984.
- 1987 • Segundo Encuentro Nacional de la Computación en la Educación. Se exponen alrededor de veinte trabajos, todos de los docentes capacitados por Quimanche; participan expertos argentinos y brasileros.  
• Se inicia la investigación de rehabilitación de drogadic-tos con uso del computador.  
• Se realiza el Primer Simposium regional en la Universidad de Tarapacá en Arica, donde participan docentes del sistema

educacional y de Universidades formados por el Quimanche, presentando alrededor de treinta trabajos.

- 1988
- Tercer Encuentro Nacional de la Computación y Educación. Se exponen alrededor de veinte trabajos; participan expertos argentinos, y por primera vez en latinoamérica se da forma a una red, comunicandose niños chilenos y argentinos en el Congreso.
  - Se inicia la investigación "Uso del Computador en un programa educativo en Servicios Hospitalarios".
- 1989
- Cuarto Congreso Internacional Logo en Santiago de Chile. Participan Argentina, Brasil, Bolivia, Uruguay, Paraguay, Venezuela, Colombia, Israel, Perú y E.E.U.U., con la participación del Doctor Seymour Papert y Steve Ocko del MIT, y otros expertos de relevancia internacional.
  - Se realizaron, a nivel nacional, seminarios en la

III, IV, y X Región, para dar a conocer la importancia de la Informática Educativa en el desarrollo del país y las actividades desarrolladas por Quimanche.

- Se presenta a la Fundación Andes el Proyecto en Investigación de Educación Informatizada en Servicios Hospitalarios.
  - Se presenta a CICAD-OEA (Comisión Interamericana para el Control de Abuso de Drogas), la investigación "Informática Educativa en el tratamiento de niños y jóvenes dependientes químicos: búsqueda de recursos alternativos para el tratamiento de la drogadicción"; participan Chile y Brasil.
- 1990
- Se aprueban los proyectos presentados a Fundación Andes y CICAD-OEA.
  - Se difunde a nivel latinoamericano el Primer Posttítulo de Especialista en Informática Educativa, teniendo como resultado el interés de doce países por firmar convenio con el programa.

#### IV.-Proyecciones

Al cumplir una década, el programa se encuentra revitalizado por las investigaciones que se realizaron con otros países y por la demanda de los docentes ya capacita-

dos en continuar perfeccionandose en la filosofía del Quimanche.

Se iniciaron los siguientes proyectos:

- 1991
- Primer Post-título Internacional en Informática Educativa con 50 alumnos anuales provenientes de latinoamérica.
  - Continúa el Post-título a nivel nacional con 100 alumnos anuales provenientes de diferentes regiones.
  - Se abre la cobertura de perfeccionamiento a los niveles directivos superiores del sistema educacional.
  - Se presenta al MINEDUC y al Centro de Perfeccionamiento e Investigaciones Pedagógicas (CPIP), un Programa de Capacitación de Recursos Humanos para la Introducción de la Informática en el aula.
  - Primer Programa de Especialista en Educación e Informática para profesores Técnico Profesionales.
  - Se continúa con las investigaciones y aplicaciones a nivel del sistema de educación formal y no formal.
  - Se publicarán los trabajos realizados por los profesores de Post-título "Profesor Especialista en Informática Educativa", desarrollados en sus aulas; documento que se difundirá a Latinoamérica.
  - Se proyecta crear en Chile e irradiar desde aquí hacia latinoamérica, un centro de excelencia en Informática y Educación.
  - Se proyecta crear una escuela experimental, donde el uso de la tecnología sirva como elemento integrador entre las diferentes disciplinas y como un apoyo al desarrollo integral del individuo.

#### DESCRIPTORES:

*Capacitación docente - Constructivismo - Educación básica y media - Informática - Investigación - Programa académico - Tecnología educativa.*

# CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS "ESPECIALISTA EN NEUMONATICA EDUCATIVA"

El presente programa de estudios tiene como finalidad formar especialistas en Neumología Educativa, capaces de aplicar los conocimientos adquiridos en el campo de la enseñanza y la investigación científica.

El programa de estudios se divide en tres etapas: la primera etapa comprende los cursos de fundamentos de la Neumología Educativa, la segunda etapa los cursos de especialización y la tercera etapa los cursos de profundización y tesis.

El programa de estudios tiene una duración de tres años y se imparte en el nivel de licenciatura.

## ANEXO

El presente anexo tiene como finalidad proporcionar información adicional sobre el programa de estudios.

El programa de estudios se imparte en el nivel de licenciatura.

El programa de estudios tiene una duración de tres años.

El programa de estudios se imparte en el nivel de licenciatura.

El programa de estudios tiene una duración de tres años.

## **CARACTERISTICA DEL PROGRAMA POSTITULO "ESPECIALISTA EN INFORMATICA EDUCATIVA"**

El programa pretende servir a las necesidades reales que la educación tiene, en este cambio de la Sociedad Industrial a la Sociedad de la Información, donde se postula que el país que logre concretar un sistema en que todos sus habitantes tengan acceso a la información, será el que mejor logre un desarrollo potencial.

El programa está dirigido a supervisores educacionales, docentes de enseñanza básica, media y especial, que tengan título universitario o título otorgado por escuelas formadoras de docentes. Como caso especial, se aceptarán en el programa a egresados de carreras de pedagogía, que demuestren haber trabajado en Informática Educativa y que se titulen antes de terminar el postítulo. También, como caso especial, podrán ingresar al programa otros profesionales que estén trabajando en educación, directamente con alumnos, y que estén acreditados como docentes por el Ministerio de Educación -MINEDUC-.

El currículum no es rígido, los docentes-alumnos podrán desarrollar sus proyectos personales en sus escuelas de origen o en laboratorios del programa, los que serán utilizados por ellos y sus alumnos en forma libre, y la orientación de los talleres dependerá en gran medida del interés de los alumnos.

Las clases expositivas insumen un 32%, el trabajo de laboratorio-taller, un 48% y las aplicaciones prácticas que harán los docentes-alumnos en el aula, un 20% del tiempo planificado. Esto, en horas, representa: Teoría: 460 horas; Laboratorio Práctico: 692 hora y Aplicación de la Metodología, incluyendo seminario: 288 horas.

Las líneas de trabajo a tratar en los contenidos de los cursos se dividen en:

- . Metodologías
- . Psicología e
- . Informática

### **Línea Metodológica:**

Incluye las bases, características y principios metodológicos, necesarios para incorporar las nuevas tecnologías al aula. Paralelamente se entregan los elementos, para que ellos descubran el rol del educador que la tecnología exige.

Esto se consigue a través de los cursos: El computador como

elemento en la educación, Seminario Bibliográfico, Metodología de la Investigación en Informática Educativa, Seminario Bibliográfico II y la Práctica Supervisada.

### **Línea Psicológica:**

La asignatura de la Informática Educativa y la Informática Educativa en el desarrollo de la inteligencia, junto a los dos seminarios, dan al docente-alumno los elementos para reconocer la auténtica motivación del niño y las características que inciden en su desarrollo personal.

### **Línea Informática:**

Las asignaturas de la línea informática, dan al profesor los elementos que necesita para usar la tecnología con propiedad y, a la vez, conocer las bases para trabajar con niños y jóvenes de los diferentes niveles educacionales.

Los cursos son:

- El computador como recursos didáctico en la educación
- LOGO I, una filosofía educativa
- Paquetes utilitarios aplicados en la educación
- LOGO II, un lenguaje de desarrollo de la capacidad creadora
- Aplicativos en la administración escolar
- Los software en la educación
- La lógica como lenguaje de computación en la educación
- Nuevas tecnologías en la informática educativa

El programa completo consiste en dieciséis cursos teórico-prácticos, más un trabajo de práctica, de aproximadamente 180 horas, desarrollado en una escuela, el que será supervisado por un profesor tutor. De esta práctica, el docente-alumno deberá sacar los elementos necesarios para realizar una experimentación. La misma será evaluada por profesores del Programa y el Profesor Tutor.

La modalidad de trabajo es la siguiente:

Los cursos se distribuyen en dos períodos de dos meses cada uno, los que pueden ser realizados de Diciembre a Febrero, o durante el resto del año. El programa completo se realiza en dos años, aunque puede ser hecho en menos tiempo. Esto, si los docentes-alumnos disponen de un período, de por lo menos un semestre, para trabajar con alumnos y libertad horaria para asistir a los cursos teóricos en tiempo normal de clases (Marzo a Noviembre).

Entre cada intervalo de tiempo, los alumnos deberán desarrollar sus trabajos de práctica en sus lugares de origen.

## **Objetivo General**

- 1.- Formar y capacitar profesionales de la educación para conducir la enseñanza y la investigación en el área de la Informática Educativa -futuros investigadores y docentes de la informática-.
- 2.- Capacitar o perfeccionar a los profesionales de la educación, para la apropiación de las nuevas tecnologías de la información, en sus relaciones con la cultura en general, la educación y sus áreas específicas.
- 3.- Investigar las potencialidades de la teoría de la Información y sus aplicaciones, para promover cambios y renovación en los currículos y en las prácticas pedagógicas.

## **Objetivos Específicos**

- 1.- Desarrollar el programa de postítulo "Especialista en Informática Educativa", con el objeto de sentar las bases para la maestría.
- 2.- Contribuir a la integración de los contenidos curriculares, formando recursos humanos preparados para utilizar, difundir y dirigir los procesos de enseñanza-aprendizaje a través de las tecnologías de la información.
- 3.- Integrar, desarrollar, consolidar y ampliar acciones de investigación, de formación de recursos humanos y de difusión, que contemplen el uso de las tecnologías de la información.
- 4.- Promover la socialización de los conocimientos y experiencias desarrolladas en Informática en la Educación y crear conciencia en los educadores de la importancia de investigar sobre el uso de las tecnologías de la información en la educación y sus influencias en los procesos sociales, culturales y económicos.
- 5.- Los docentes-alumnos formados en el Postítulo podrán:

- Realizar investigaciones para establecer los requisitos y condiciones del uso de las tecnologías informáticas en la educación, para los logros de aprendizajes significativos.
- Implantar modelos metodológicos y de validación de programas y proyectos en Informática en la Educación.

## Listado de asignaturas

	Créditos
Fundamentos de la Informática Educativa	2
El computador como recurso didáctico en la educación	2
La Informática Educativa y la psicología del aprendizaje	2
LOGO I, una filosofía educativa	2
Paquetes utilitarios aplicados en la educación	2
La Informática Educativa en el desarrollo de la inteligencia	2
Metodología del uso del computador en el aula	2
LOGO II, un lenguaje de Desarrollo de la capacidad creadora	2
Aplicativos en la administración escolar	2
Los software en la educación	2
Técnicas y Métodos de Investigación I	2
Técnicas y Métodos de Investigación II	2
La lógica como lenguaje de computación en la educación	2
Nuevas tecnologías en la Informática Educativa	2
Seminario bibliográfico I	2
Seminario bibliográfico II	2
Práctica en aula	20
Seminario titulación o (Tesina)	8
<b>Total de Créditos</b>	<b>60</b>

## **Distribución de asignaturas**

### **I Módulo (Dos meses intensivos)**

Fundamentos de la Informática Educativa  
El computador como recurso didáctico en la educación  
La Informática Educativa y la psicología de aprendizaje  
LOGO I, una filosofía educativa  
Paquetes utilitarios aplicados a la educación  
Seminario bibliográfico I  
La Informática Educativa en el desarrollo de la  
inteligencia  
Metodologías en el uso del computador en el aula

### **INTERPERIODO**

#### **Práctica en el aula**

(en su lugar de trabajo, el educador deberá desarrollar una práctica dirigida; con sus alumnos aplicará los conceptos aprendidos en el curso, para lo cual tendrá un profesor tutor)

### **II Módulo (Dos meses intensivos una vez hecha la práctica en el aula)**

LOGO II, un lenguaje de Desarrollo de la capacidad creadora  
Aplicativos en la administración escolar  
Los software en la educación  
Técnicas y métodos de investigación I  
Técnicas y métodos de investigación II  
La lógica como lenguaje de computación en la educación  
Nuevas tecnologías en la Informática Educativa  
Seminario bibliográfico II

## **Descripción de las asignaturas**

### **Fundamentos de la Informática Educativa**

Curso introductorio, donde se analizará la evolución que ha tenido la educación chilena y mundial y el cambio sufrido con la incorporación

de los computadores en todas las áreas del saber. Etapas de la incorporación del computador en el aula. El rol del maestro en la era de la información o era Postindustrial.

### ***El computador como elemento en la educación***

El curso está destinado a examinar diferentes formas del uso del computador en la educación, como también a mostrar aplicaciones -programas de simulación, programas desarrollados por niños-, donde se analicen las ventajas comparativas que el computador tiene frente a otros medios educativos.

### ***La Informática Educativa y la psicología del aprendizaje***

Se hará un análisis sobre los conceptos Piagetianos y su aplicación a través de la Informática Educativa.

### ***LOGO I, una filosofía educativa***

Este curso es introductorio y está destinado a examinar las ideas centrales de la filosofía LOGO. Luego se trabajará con el lenguaje en el computador, haciendo que el docente-alumno desarrolle sus ideas. Cada docente-alumno trabajará con los comandos LOGO que sean de su interés.

### ***Paquetes utilitarios aplicados a la educación***

Curso diseñado para manejar software tales como: Procesador de texto, base de datos, planilla de cálculo, graficadores y otros que sirvan al educador para trabajar con sus alumnos en proyectos específicos en el aula.

### ***Seminario bibliográfico I***

Curso-seminario, donde se darán y analizarán lecturas obligatorias sobre temas fundamentales para el conocimiento cabal de la Informática Educativa en autores, tales como: S. Papert, V. Lowenfeld, H. Reggini, Poper, etc.. Sobre estas lecturas se trabajará haciendo un análisis sistemático de las mismas, lo que ayudará a enfrentar, con fundamento, problemas teóricos y metodológicos que el docente pudiera tener en la sala de clases.

### ***La Informática Educativa en el desarrollo de la Inteligencia***

Curso destinado a conocer y manejar los conceptos de Inteligencia de Feurstein, Rand, Hoffman y otros, haciendo un paralelo con la sicolo-

gía del aprendizaje -Piaget-, como también los conceptos de mapa cognoscitivo.

### ***Metodología del uso del computador en el aula***

Curso destinado a revisar las metodologías utilizadas con la incorporación del computador en la educación, como también a entregar los elementos necesarios para desarrollar nuevas metodologías.

### ***LOGO II, un lenguaje de desarrollo de la capacidad creadora***

Curso práctico, donde el docente-alumno deberá trabajar con todos aquellos elementos del LOGO basados en IEDU 123, y deberá desarrollar proyectos utilizando este lenguaje en el desarrollo de la capacidad creadora.

### ***Aplicativos en la administración escolar***

Curso diseñado para manejar todo lo referente a administración escolar con un computador.

### ***Los software en la Educación***

Revisión de software educativos tales como: CAI, CAL, IDEAS y otros y su utilización y proyección hacia los sistemas expertos.

### ***Técnicas y métodos de investigación I***

Curso destinado a entregar al alumno los elementos necesarios para desarrollar evaluaciones de los trabajos prácticos en el aula (IEDU 300), práctica que es requisito para inscribirse en la segunda parte del curso. Los docentes deberán manejar diseños de investigación e instrumentos de medición y deberán emitir informes y evaluación sobre la investigación desarrollada durante el año.

### ***Técnicas y métodos de investigación II***

Curso destinado a entregar al docente-alumno, técnicas y métodos estadísticos de investigación que le sirvan para preparar su seminario de titulación.

### ***La lógica como lenguaje de computación en la educación***

La programación lógica como base en el desarrollo de sistemas expertos. Luego, este curso estará orientado a conocer y manejar el

lenguaje en todas sus potencialidades.

### ***Nuevas tecnologías en Informática Educativa***

Curso destinado a examinar nuevas tecnologías en Informática Educativa y a la aplicación de éstas en la educación; tales como: robótica, sistemas expertos, videodisco, etc.

### ***Seminario bibliográfico II***

Curso seminario con lecturas dirigidas sobre temas de Informática Educativa en investigaciones recientemente desarrolladas en Chile u otros países.

### ***Práctica en aula***

La práctica en aula se desarrollará con una planificación previa y la aceptación por el Comité Académico. El docente realizará un trabajo aplicado con alumnos, donde pueda obtener resultados y evaluaciones.

# reportajes

ARGENTINA

## Informática y Capacitación Docente

*Entrevista realizada al profesor Gustavo Rodríguez (\*), coordinador de acciones de capacitación docente en informática educativa en la Secretaría de Educación de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires.*

**Pregunta:** ¿COMO SURGE LA IDEA DE INSERTAR A LA INFORMATICA EN LA CAPACITACION DOCENTE DENTRO DEL AMBITO DE LA SECRETARIA DE EDUCACION DE LA M.C.B.A.?

**Respuesta:** Nuestro proyecto se inserta en propuestas de innovaciones educativas que hoy tienen lugar en nuestras escuelas. La redefinición de la estructura social, como consecuencia de las nuevas relaciones políticas y económicas que vive América Latina, conlleva un reacomodamiento en las instituciones sociales y en especial en la escuela, que debe establecer nuevos vínculos con las instancias educativas extraescolares.

Solemos escuchar que el despliegue que ha alcanzado la revolución tecnológica en los últimos 10 años tiene una potencialidad transformadora cuyo alcance permite afirmar que transitamos un cambio de época. Podemos afirmar que ciertos avances tecnológicos no tienen retorno ni pueden esquivarse en el contexto de interdependencia mundial actual.

(\*) - Profesor en Ciencias Económicas - Especialista en Informática Educativa. Director del Ateneo de Informática de la Universidad de 3 de Febrero -Provincia de Bs. As.-. Coordinador de Informática Educativa de la Dirección de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Bs. As. Colaborador del Programa Nacional de Apoyo y Desarrollo Informático de la Subsecretaría de Informática y Desarrollo de la Presidencia de la Nación.

Creemos que la propuesta de perfeccionamiento profesional contribuye al proceso de integración escuela y sociedad. Conscientes de que la escuela lejos de ejercer el monopolio de la tarea educativa ha de competir con otros agentes, pretendemos que la capacitación de docentes en informática sea un paso en la integración de aportes educativos no escolares con el proyecto educativo formal. Es decir, el espacio de formación que ofrecemos al docente ha de constituirse en una oportunidad de abrir la escuela a la cultura.

La educación se fundamenta en procesos de comunicación donde la información juega un papel sustancial y, en consecuencia, su calidad está influenciada por las estrategias, métodos y medios de comunicación usados. Los ambientes educativos son objeto de transformaciones en la medida en que las estrategias y medios de información cambien. Hoy la escuela está siendo afectada por nuevos esquemas de acceso a la información, generados por los cambios sociales y tecnológicos paralelos. Por un lado, la democratización del saber y de la información, y por otro, los avances de la informática.

P. ¿ CUALES SON LAS LINEAS DE TRABAJO EN LA CAPACITACION DE DOCENTES EN SERVICIO ?

R. *No intentamos adaptar pasivamente al docente a las modalidades culturales vigentes, sino potenciar la posibilidad de que ejerza su acción transformadora sobre los sistemas de comunicación que rigen la trama social en general y la institución escolar en particular.*

Es sabido por todos que la incorporación de las nuevas tecnologías ha trastocado el mundo del trabajo y el mundo económico; también están bastante difundidas las consecuencias culturales de dicha incorporación en cuanto que promueven la circulación de saberes y, por ende, modifican también el sistema de significados: las creencias, los valores sobre los que se funda una cultura.

Vemos a diario, por ejemplo, cómo la relación del hombre común con la máquina, que hasta hace unos años estaba mediatizada por el programador, es hoy de acceso directo. Se introduce así la informática en todas las esferas de la vida social: en los videos juegos, en los artefactos domésticos, en la educación, en la conexión con bancos de datos, etc.

En este contexto, queremos, en principio, contribuir a que el docente posea una competencia comunicativa diferente, es decir, que sea capaz de establecer un diálogo con los alumnos, con los padres, con la comunidad, en quienes las nuevas tecnologías han producido un fuerte impacto.

*¿Cómo puede un docente ajeno a los significados del cambio tecnológico ser un agente mediador entre los diferentes sujetos que se encuentran en*

*el escenario escolar?; ¿Cuál puede ser su participación en las diversas situaciones comunicativas que han de promoverse en el seno de la escuela, si carece de la competencia para interactuar en un mundo dominado por el lenguaje tecnológico?*

Estas han sido algunas de las preguntas que intentamos responder a través de la implementación de experiencias en las que los docentes valoricen sus habilidades actuales e incorporen nuevos y adecuados saberes que le permitan introducirse en las nuevas tecnologías e integrarlas al proceso de aprendizaje.

**P. DE ACUERDO A LAS LINEAS DE TRABAJO QUE HAN PLANTEADO, ¿ QUE OBJETIVOS SE PROPONEN?**

**R.** *En principio, crear espacios de intercambio grupal donde los docentes que se incorporen al área de capacitación, vivencien un proceso de resocialización del rol, frente a estructuras diferentes de acceso a la información, a los textos y a los futuros ambientes escolares.*

Insistimos en la actitud crítica que intentamos promover en el docente para que sea capaz de posicionarse tanto en relación a la incorporación de nuevas tecnologías en la educación, como frente a cualquier otra influencia.

Sabemos que el docente toma decisiones constantes: ordena, dosifica, transmite ciertos saberes; de ahí, que desarrolle criterios propios para la toma de decisiones, es uno de nuestros objetivos.

En este sentido, intentamos promover la incorporación de la investigación al aula y el dominio de los instrumentos que le permitirán manejar a su antojo la más variada información.

*Claro es que no basta incorporar nuevas tecnologías para modernizar la estructura escolar. Todo cambio debe ser precedido por una discusión acerca de su inserción en el curriculum, acerca de la vinculación de los cambios metodológicos a los cambios de contenido y a los modos de interacción en el aula.*

Nos interesa que nuestros docentes comprendan cómo y para qué puede usarse la computadora; que identifiquen las áreas y actividades especialmente aptas para la introducción de la computadora, que evalúen y revisen los logros.

En síntesis, se promueve la integración de la informática a la práctica escolar en el marco de un curriculum integrado, donde el docente utilice la computadora transmitiendo esta habilidad a sus alumnos y pueda fundamentar su uso pedagógico.

*Nuestra propuesta intenta superar la mera capacitación técnica, porque si bien la computadora es una nueva y diferente mediación entre docente*

*y alumno, y debe ser objeto de estudio, a partir de este recurso, será también objeto de revisión la relación entre ambos.*

Surgen, de este modo, cuestiones tales como: problemas del enseñar y del aprender; enseñanza interactiva; problemas institucionales resultantes de la incorporación de otros lenguajes en la escuela, etc.

P. ¿ COMO ORGANIZAN LAS ACCIONES DE PERFECCIONAMIENTO PARA POSIBILITAR ESTAS MODIFICACIONES PERSONALES E INSTITUCIONALES?

R. La Escuela de Perfeccionamiento, Actualización y Capacitación Docente implementa tres modalidades de trabajo diferentes:

- . Cursos semipresenciales de introducción a la Informática.
- . Talleres de aplicación.
- . Acciones institucionales en servicio.

Los cursos semipresenciales aproximan al docente a la problemática social y educativa de las nuevas tecnologías y a las posibles aplicaciones escolares del recurso informático.

El curso anual se implementa a partir de seis encuentros presenciales en los que se analiza y reflexiona sobre las problemáticas propuestas en los cuatro módulos teóricos. Este material bibliográfico se acompaña con una guía de trabajo individual que los docentes realizan y entregan, para su aprobación, al coordinador de cada comisión.

Los coordinadores de cada uno de los cursos, ponen a disposición de los participantes un servicio permanente de tutoría telefónica, para que se puedan realizar consultas previas a los encuentros presenciales.

Los temas desarrollados en los módulos, y que constituyan los ejes de discusión en los encuentros presenciales, se refieren a:

- . Informática y sociedad.
- . Informática y educación.
- . La herramienta informática.
- . El enfoque pedagógico de la informática.

Paralelamente, los docentes participantes deben concurrir a doce sesiones de laboratorio, donde se desarrollan prácticas de uso y manejo de la computadora con sistema operativo y un procesador de textos.

Para cumplimentar los requisitos de promoción, los docentes deberán:

- . aprobar las guías de trabajo individual;
- . asistir a los encuentros presenciales y a las sesiones de laboratorio;
- . asistir a una jornada de talleres de integración y de aplicación;
- . diseñar, en grupo, un proyecto pedagógico de aplicación de la informática a la educación, que será discutido con los coordinadores en un coloquio final.

A los **Talleres de aplicación** tienen acceso los docentes que hubiesen cursado y aprobado el curso introductorio recién mencionado.

Estos talleres son cuatrimestrales, con un encuentro de 4 hs. semanales. Las ofertas se centran en el dominio instrumental de diferentes programas relacionados con posibles aplicaciones curriculares:

- . Base de Datos,
- . Planilla de cálculo,
- . Otros utilitarios, editores, graficadores,
- . Software educativo,
- . Lenguaje Logo.

La modalidad de trabajo se diseña a partir de la elaboración de proyectos de implementación en el aula, que los docentes discuten grupalmente. Se evalúa el avance en la programación de las acciones y la presentación final de los resultados logrados.

Se proyectó en este segundo cuatrimestre de 1991, la **capacitación del equipo docente institucional**, a partir de un muestra de 5 escuelas seleccionadas para este fin.

La modalidad responde a la demanda de estas instituciones, que solicitaron asistencia técnica para sus docentes, con el objetivo de iniciar la programación de acciones vinculadas a diversas tareas comunes: análisis socioeconómico de la comunidad educativa, proyectos evaluativos, organización de la biblioteca de la escuela, apoyo de tareas administrativas, etc.

P. ¿ QUIENES SON LOS DESTINATARIOS DE LAS ACCIONES QUE UDS. IMPLEMENTAN?

R. La Dirección de Perfeccionamiento, Actualización y Capacitación Docente tiene a su cargo acciones destinadas al personal de conducción y docentes de educación inicial, primaria, especial, adultos y posprimaria.

Los cursos de Informática se organizaron sólo para atender, por el momento, docentes de educación inicial y primaria.

P. ¿ COMO SE DISTRIBUYE LA OFERTA PARA CUBRIR LAS NE-

## CESIDADES DE LA JURISDICCION MUNICIPAL?

- R. Para una distribución equitativa de nuestra oferta, se habilitaron siete sedes ubicadas en distintos distritos escolares y en donde funcionan 19 comisiones con un total aproximado de 500 docentes para el curso de Introducción. Esto representa un 25 % de la población inscripta.

La oferta de talleres alcanzó a cubrir 100 vacantes, distribuidas en tres comisiones surgidas del sorteo realizado entre 200 inscriptos. Las acciones institucionales, como ya dijimos, se implementarán en cinco escuelas y atenderán una población estimada de 100 docentes.

- P. ¿ COMO SE CONSTITUYO EL EQUIPO QUE TIENE A SU CARGO LA IMPLEMENTACION DE ESTE TRABAJO?

- R. El equipo de especialistas, constituido por docentes especializados en Informática Educativa, se incorporó a esta Dirección en el año 1990, en el marco de un convenio realizado con la Subsecretaría de Informática y Desarrollo, dependiente de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Presidencia de la Nación.

Este equipo, cuenta hoy con la colaboración de dos especialistas en Ciencias de la Educación que brindan asesoramiento pedagógico.

Para lograr la integración de las diversas tareas que se realizan, el equipo, en su conjunto, realiza un encuentro semanal de ajuste y discusión de propuestas.

- P. ¿ CUALES SON LAS PERSPECTIVAS FUTURAS DEL PROGRAMA QUE UDS. LLEVAN A CABO?

- R. En principio, se intentará alcanzar una mayor cobertura de las acciones ya iniciadas. **Tenemos previsto sistematizar una evaluación global del proyecto** que nos permita intensificar los logros y revertir aquellas acciones que no han resultado exitosas.

Es importante señalar, que este programa se encuadra en un proyecto institucional de perfeccionamiento, actualización y capacitación docente que tiene esta Dirección, por lo que las futuras acciones se irán programando atendiendo a los objetivos generales del mismo.

También estamos iniciando reuniones de trabajo con nuestro equipo, las pedagogas que nos acompañan, y especialistas en cada una de las áreas curriculares.

Pusimos muchas expectativas en esta integración de enfoques ya que las reflexiones que iniciamos juntos nos permitirán avanzar en

una línea que no ha sido suficientemente abordada. Me refiero a la profundización de criterios pedagógicos y didácticos de cada uno de los campos disciplinares que constituyen el currículum de la escuela primaria, para poder revisar cómo la informática y la computación se pueden insertar en los diferentes procesos de enseñanza-aprendizaje que cada área propone.

No dudo que será una tarea compleja, pero también un desafío interesante. **Ocurre habitualmente que los programas educativos que existen en el mercado, no siempre responden a los supuestos epistemológicos y didácticos que creemos adecuados.** Tenemos que pensar juntos este problema y luego reflexionar con los docentes de nuestras escuelas primarias.

Nuestra intención es que los maestros puedan hacer un uso creativo del nuevo recurso didáctico, y para ello debemos darnos primero, como equipo, un espacio y un tiempo para discutir los alcances y las limitaciones que la informática y la computación tienen en las actividades que surgen de la implementación curricular.

*La informática es una herramienta que, potencialmente, podría permitirle una mayor efectividad al desempeño docente. Creemos que puede ser una oportunidad para la renovación del Sistema, si se hace un uso adecuado de la computadora.*

Somos conscientes que hace falta un largo tiempo para que ésta se incorpore a las aulas. Actualmente, son pocos los docentes capacitados para dar respuesta a esta necesidad, si tenemos en cuenta la totalidad de maestros que están en nuestra jurisdicción: alrededor de 20.000. Esto se suma a las dificultades creadas por los escasos recursos con los que contamos para ese fin. De cualquier forma, hemos comenzado a andar; esperamos tener éxito en la empresa. Los niños de nuestras escuelas lo merecen.

# resúmenes analíticos

ARGENTINA

Nº0046 **Informática en la Escuela**

**Autores:** Jorge A. Edelman, Nilda B. Schuster de Winograd y colaboradores

**Publicación:** Editorial Universitaria de Buenos Aires  
-EUDEBA, Buenos Aires, 1986. 196 p.: il.- (Informática y Computación)

**Descriptores:**

Formación docente. Informática. Proceso de Enseñanza/Aprendizaje. Recurso Didáctico. Taller Escolar.

**Descripción:**

Este libro pretende introducir el tema de la informática y las computadoras en la educación, para quienes son sus agentes naturales.

Diversos colaboradores escribieron algunos de los capítulos, aportando su experiencia práctica y la reflexión sobre cada uno de los aspectos tratados.

**Fuentes:**

107 referencias bibliográficas

**Contenido:**

1. Los tres primeros capítulos dan una visión de los conceptos más significativos de la informática y de los distintos tipos de aplicaciones actuales o potenciales en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
  - En el Cap. 1 **Introducción a la Informática**, luego de algunos conceptos introductorios, el autor se refiere al desarrollo histórico de las computadoras, establece una clasificación de las mismas, las describe y brinda, además, algunas nociones sobre programación de computadoras y lenguajes.
  - En el Cap. 2: **Computadoras en la escuela, ¿por qué?. Aplicaciones de la informática en la educación.**, destaca que el contexto social creado a partir de los cambios producidos por las nuevas

tecnologías, sumado a las características propias de la computadora como elemento de interacción único, vinculado a las estructuras intelectuales del ser humano, es lo que hace que tenga sentido conocer e investigar las formas de incorporarla en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la escuela.

Así, en este punto, trata los diferentes usos de la computadora en la educación, la iniciación a la informática, la programación, la computadora como recurso didáctico y como ayuda al trabajo intelectual, el procesamiento de la palabra y, por último, la inteligencia artificial.

- El Cap.3, **La Computadora como Recurso Didáctico**, reseña brevemente los trabajos relacionados con la utilización de la computadora como un medio para mejorar la eficiencia del proceso de enseñanza-aprendizaje. Ofrece, además, una clasificación de los tipos de modalidades más usuales en el uso de la computadora como recurso didáctico: tutorial, ejercitación, demostración, simulación, juegos, con abundantes y claros ejemplos.

2. A continuación (capítulos 4 al 7) se presentan situaciones esencialmente prácticas: la producción de material didáctico por computadora, la enseñanza de lenguajes y la organización de un taller de computación en la escuela.

- El Cap. 4, **Desarrollo de Material Didáctico por Computadora. Enfoque Multidisciplinario**, permite un acercamiento a la producción y selección de material educativo por computadora que, en términos de la jerga informática, se llama software educativo. Su lectura permitirá también, interiorizarse acerca de qué es, para qué y cómo debe ser usado el software educativo.
- En el Cap. 5, **Enseñanza de Lenguajes de Propósitos Generales. Su inserción en el Plan de Estudios**, se expone una serie de reflexiones acerca del tema, basadas en experiencias concretas dentro del quehacer educativo. Finaliza la exposición con ejemplos de problemas resueltos.
- El Cap. 6, se refiere específicamente al **Lenguaje LOGO**. Luego de remitir a Papert para interiorizarse sobre el lenguaje y los fundamentos lógicos y psicológicos, y a Reggini para los detalles de programación, intenta un mínimo acercamiento para ejemplificar situaciones de trabajo en un taller de computación, utilizando para ello dos programas sencillos pero con varios elementos de lenguaje.
- En el Cap. 7, **El Taller de Computación en la Escuela**, se ofrece una aproximación a la idea central de la misión y funciones de un taller y se presentan algunos aspectos a tener en cuenta para su organización, implementación y puesta en marcha, basados en algunos proyectos en realización.

3. En los Capítulos 8 y 9 se presentan los cambios en el sistema escolar producidos por la introducción de las computadoras y la formación docente que se requiere para ello.
4. Finaliza, en los dos últimos capítulos, con las visiones pedagógicas y sociológicas de la educación en un mundo informatizado.

---

**ARGENTINA**

**Nº0047**                      **Informática y Educación. Perspectivas Generales y Programa de Acción de la Subsecretaría de Informática y Desarrollo.**

**AUTORAS:**                      Irurzun, Laura Esther y Eines, Mónica E.

**PUBLICACION:**                      Secretaría de Ciencia y Técnica. Subsecretaría de Informática y Desarrollo. Documento SID Nº 27 Buenos Aires, Febrero de 1987. 58 p.

**UNIDAD:**                              Grupo de Trabajo de Educación de la Comisión Nacional de Informática.

**DESCRIPTORES:**

Formación docente - Informática y Educación - Investigación - Proyecto.

**DESCRIPCION:**

Documento cuyos apartados I y II tienen como finalidad abrir perspectivas a partir de las cuales considerar el tema Informática y Educación, y los apartados III, IV y V presentan los proyectos específicos que la Subsecretaría de Informática y Desarrollo instrumentó en el año 1987.

**CONTENIDO:**

Bajo el título **Información, Sociedad y Educación**, destaca algunos indicadores del papel de la información en el proceso de transformación de la sociedad actual y la incidencia que tiene, particularmente con la educación: información consolidada como un "bien" que adopta diferentes formas y sufre una transformación continua a través de su uso y circulación, incremento del número de personas que trata con la información, alto porcentaje de nuevos empleos correspondiente al sector de la información, velocidad con que se incrementa el volumen de la información, relación del gran mercado de información con el avance de la tecnología (circuitos cerrados, los satélites, etc.) y las tecnologías de la información y de la computación fusionadas en sistemas integrados de comunicación

que ponen la información en cualquier lugar del mundo y permiten interacciones instantáneas entre personas.

Estos indicadores señalan un cambio tan profundo que lleva a afirmar que estamos ante el fin de la sociedad industrial y en presencia de la sociedad de la información. Cambio no sólo de nombre, sino de cosmovisión, de formas de interactuar con el medio y la realidad.

Si bien esta caracterización no corresponde a una realidad de países de periferia, somos consumidores de los productos (tecnologías) de las sociedades desarrolladas, sin haber realizado el proceso previo que llevó a esos resultados y debemos tener en cuenta que la incorporación de esas tecnologías sea adecuada a nuestra propia realidad y circunstancia.

Se refiere posteriormente a las **perspectivas para la educación**, planteándose cómo, desde la educación, debemos o podemos contribuir a formar individuos capaces de insertarse activa y creativamente en una sociedad en proceso de transformación.

Una de esas perspectivas es la que parte de considerar la incorporación efectiva de la educación permanente como filosofía y como acción, tomando en consideración dos puntos de vista: el que hace al concepto de formación del individuo y el que se refiere a la evolución y transformación del mercado de trabajo y al surgimiento de nuevos campos laborales.

Otra perspectiva tiene que ver con la reconceptualización del aprendizaje, frente a las exigencias cada vez mayores del entorno socio-cultural. Se refiere en este punto al "aprendizaje innovador", cuya nota esencial es la **anticipación**, que contrasta con la adaptación, y que tiene otro rasgo básico, la **participación**, en el sentido de actitud solidaria y socialmente activa en los problemas que enfrenta globalmente el individuo y la sociedad.

Finalmente, la tercera perspectiva se relaciona con la formación, capacitación y reciclaje de los recursos humanos involucrados en el sistema educativo. Esta perspectiva se presenta en dos dimensiones: la primera se refiere a la etapa de formación propiamente dicha de los profesionales que luego se incorporan al sistema de educación y la segunda hace a la capacitación, actualización y reciclaje de los docentes incorporados al sistema.

Las autoras creen que la consideración de estos tres ejes: *educación permanente, aprendizaje innovador y formación y capacitación de recursos humanos*, puede brindar elementos válidos y necesarios a tener en cuenta para cualquier plan o programa que se encare desde el ámbito educativo.

\* En el apartado II, **Educación, informática y ordenadores**, se refieren, en términos generales, a Educación e Informática, destacando

que es imprescindible asimilar el hecho de que las decisiones que se tomen hoy pueden ser parte de un proyecto más amplio, más rico, que permita revalorizar el concepto de "SUJETO" en toda su plenitud y servir de orientación al sistema educativo.

Al tratar el fenómeno de incorporación de los medios informáticos en educación, plantean la conveniencia de reflexionar sobre cómo ha de darse la interacción de las computadoras y el hombre y propone un proceso de "APROXIMACION EN INFORMATICA", entendiéndolo por tal un proceso cuyo objetivo es familiarizar a la comunidad con el potencial de esta nueva tecnología y propender a la desmitificación del computador. Esta visión de la informática debe corresponderse con una metodología de las instituciones educativas que permita el análisis de nuevos valores y su trasmisión a los demás miembros de la comunidad.

Proponen a continuación un **Esquema posible para la Capacitación de Docentes Involucrados en un Plan de Introducción de la Informática en la Educación**, considerando que la introducción de la informática y el computador es un problema esencialmente pedagógico.

La propuesta tiene un carácter de modelo coyuntural, centrándose en aquellos aspectos realmente neurálgicos del proceso educativo para, a partir de allí, considerar la incorporación de tecnologías que, por sus características, planteará modificaciones en todo el ámbito escolar.

Las áreas consideradas necesarias a desarrollar, sin perjuicio de otras más específicas, serían:

1. **Concepción curricular** (dinámica del aprendizaje, características de un sistema de enseñanza aprendizaje, rol del docente, informática en el proceso educativo).
2. **Incorporación del recurso tecnológico** (influencia de la tecnología en el mundo moderno, su papel en el proceso de enseñanza-aprendizaje, criterios para su incorporación).
3. **Formación instrumental** (amplia y exhaustiva acerca de todos los usos, aplicaciones y alcances de la informática y el computador).
4. **Función multiplicadora** (formación de un grupo de docentes, orientada a la implementación de un plan proyecto o experiencia de incorporación de informática en la educación).

\* El apartado III, **Líneas de Acción de la Subsecretaría de Informática y Desarrollo**, explicita la cuatro líneas de acción que operan simultáneamente con una permanente comunicación y realimentación en el área de Informática Educativa:

- a) **Investigación y Desarrollo** (sobre los alcances, resultados,

conveniencias, modos de incorporación y uso de sistemas informáticos en el ámbito escolar y en aspectos específicos de formación y aprendizaje).

- b) **Formación de Recursos Humanos** (toda incorporación de informática en el campo educativo debe estar precedida y acompañada por la formación y capacitación de los recursos humanos involucrados).
- c) **Asistencia Técnica** (esta línea de trabajo se cumple en forma permanente frente a los requerimientos específicos, en forma directa, desde la Subsecretaría de Informática y Desarrollo, mediante la vinculación con los Centros y Organismos directamente vinculados con ella).
- d) **Divulgación** (fundamentalmente a través de la creación y funcionamiento de los Ateneos de Divulgación Informática).

\* El apartado IV corresponde a la **Descripción de Proyectos**, que parte del planteo de una necesidad imperiosa de elaborar un diagnóstico acerca de las expectativas, necesidades, actitudes, realizaciones y limitaciones respecto de la introducción de computadoras en la Educación.

A partir de la **caracterización actual** de la situación, se refiere al **Desarrollo del Proyecto**, que atenderá al problema de la incorporación del computador en la escuela desde una perspectiva humanística, que contemple tres aspectos fundamentales:

1. Los recursos humanos.
2. El software.
3. El hardware.

Propone la **Creación de Centros de Producción de Software Educativo**, explicitando el Marco General, los Aspectos de Operación del Proyecto y las Etapas Previstas en el Proyecto para el Primer Año.

Dentro del apartado IV dedica un ítem a la **Capacitación de Recursos Humanos en Informática Educativa**, que comprende el Marco General, la Población Destinataria, el Modo de Operación, las Etapas Intermedias del Proyecto y los Sistemas de Pasantías y Asesorías.

Otro de los ítems del mismo apartado se refiere a los **Ateneos de Divulgación Informática**, conformados a partir de instituciones cuyos intereses confluyen en el ámbito de la formación permanente en Informática.

\* Por último, en el apartado V, **Estado de Avance de los Proyectos**

Específicos trata los siguientes puntos:

- Desarrollo del Plan de Capacitación en Informática Educativa* (orientado fundamentalmente a apoyar con acciones de capacitación a los organismos de educación provinciales, mediante una Estructura Modular conformada por tres bloques que parten del análisis y discusión de las pautas y lineamientos señalados por la Comisión Nacional de Informática; organizan las distintas unidades para brindar una capacitación instrumental y de aplicación y contienen una Unidad orientada a dar una aproximación sobre temas de mayor especialización).
- Relevamiento de Recursos Humanos en Informática Educativa* (elaborado de acuerdo con pautas generales, planteadas por la Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe, con instrumentos preparados en el año 1986 para cumplir con los objetivos de la primera etapa).
- Relevamiento sobre software y hardware* ("Registro de Homologación de Materiales y Recursos Informáticos destinados a la Educación", que permitirá lograr un catálogo homólogo de equipos, soportes y programas destinados a la educación, con caracterización anual).

---

ARGENTINA

- Nº0048** Los Docentes Frente al Desafío de la Revolución Informática. Educar para el Siglo XXI.
- AUTOR:** Shmitt, Jorge Eduardo
- PUBLICACION:** Fundación Banco Río Tercero, con el auspicio de UNESCO/ Río Tercero, Córdoba, Argentina. Setiembre 1990,
- DESCRIPTORES:**  
Formación de Formadores de Docentes - Informática y Educación - Proyecto.
- DESCRIPCION:**  
Trabajo preparado en el marco del Proyecto "Introducción de la Informática en la Educación: Investigación y Formación de Formadores", auspiciado por UNESCO.
- FUENTES:**  
Bibliografía con 86 títulos.

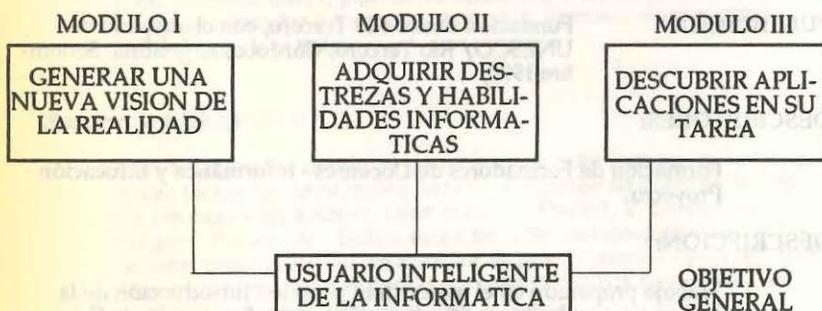
## CONTENIDO:

1. La INTRODUCCION se refiere al proyecto de referencia, que pretende ubicar al docente frente al tema "informática en la educación", destacando que no es suficiente adquirir ciertos conocimientos operativos de la herramienta informática e introducirla como auxiliar en la enseñanza, sino que resulta fundamental encuadrarla en un marco conceptual más amplio.

El autor manifiesta que desarrolla una interpretación propia de los efectos de la "revolución informática"; la tecnología educativa debe asumir el desafío que implica la conformación y el cambio de actitudes indispensables para pensar en el paradigma informático, si se pretende que las instituciones educativas se adecuen a las exigencias sociales actuales.

A partir de esta perspectiva, el Proyecto propone un "Curso Itinerante de Postgrado en Informática y Educación", orientado a producir formadores de formadores (formadores de docentes), atendiendo al concepto de que el docente debe incorporarse al mundo informatizado como persona y como profesional, y cuando haya cambiado su visión del mundo que los rodea, cuando haya concretado esa traslación de sus propios modelos hacia mayores niveles de complejidad, cuando sienta y valore la informática como una componente natural, necesaria e inevitable de "su" mundo, recién entonces podrá comenzar a transmitir esas actitudes y aptitudes a sus alumnos para prepararlos para el mundo informatizado.

El curso que se propone ha sido estructurado en tres módulos con sus correspondientes Objetivos Específicos, de acuerdo al siguiente esquema:



2. La publicación está compuesta por cinco capítulos.  
- En el Cap. I. Legitimación de la Propuesta, se refiere a las opinio-

nes de expertos y, basándose en ellas, a la interpretación adoptada para el Proyecto. Desarrolla su planteo a partir del concepto de que la actividad fundamental del hombre actual es la toma de decisiones y profundiza el análisis de ese concepto.

Presenta, además, una encuesta previa que la Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y El Caribe de UNESCO (ORCYT) aplicó entre especialistas e instituciones en su área de influencia, destinada a efectuar una primera evaluación del interés que podría despertar un proyecto de este tipo en la Región.

- El Cap. II ofrece el **Marco Teórico del Proyecto**, basado en la *teoría de la acción razonada* de Fishbein y Ajzen (1980). Es un modelo que parte de un supuesto antropológico claramente establecido: el modelo de acción razonada que no acepta que la conducta humana sea debida a causas desconocidas o inconcientes o a tendencias descontroladas, sino que postula que cuando el hombre actúa lo hace a partir de una información desde la cual toma una decisión, porque considera que los resultados de su conducta van a resultarle favorables. Es una visión antropológica dentro de una concepción racionalista.

El modelo posibilita procedimientos de medida que permitan su validación empírica.

- El Cap. III **Diseño Formativo** presenta el Objetivo General y los Objetivos Específicos del Proyecto; la estructuración del curso en tres módulos, referidos, cada uno de ellos, a uno de los objetivos específicos: Mod.I Informática y Educación, Mod.II Conocimiento y Uso de los Ordenadores y Mod.III El Ordenador en el Proceso Educativo, la metodología a utilizar y los contenidos de los módulos, con ejemplos de desarrollo de temas.

La propuesta sigue el macromodelo del proceso educativo descripto por Castillejo (1986).

- En el Cap.IV, **Puesta en Marcha**, se refiere a aspectos generales y a las tareas previas a la iniciación del Curso.

## CONCLUSIONES

- En el Cap.V el autor expresa que en este trabajo no puede hablar de conclusiones, que surgirán una vez que el Proyecto sea ejecutado, pero sí hace algunas consideraciones finales:

- es necesario encarar con seriedad y profundidad los nuevos requerimientos y problemas que se plantean al sistema educativo como consecuencia del acelerado desarrollo científico y tecnológico;

- el Programa es solo una posible alternativa que presenta un buen

nivel de factibilidad;

el proceso decisorio, centro de gravedad de la actividad del hombre en los umbrales del siglo XXI, reclama una atención preferente que hasta ahora no se ha reflejado en el ámbito educativo: la toma de decisiones no como una "receta para tomar buenas decisiones", sino como algo más profundo, cual es la elaboración de constructos adecuados a la complejidad del mundo actual.

---

## URUGUAY

Nº0049                      **Informática y Educación**

**AUTORES:**                      Martín, Marta Susana y Martín, Eduardo.

**PUBLICACION:**                  Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y El Caribe. Montevideo, 1989. 35 p.

**UNIDAD:**                          ROSTLAC - Montevideo, Uruguay.

**DESCRIPTORES:**

Informática y Educación - Proceso Cognoscitivo - Programa de Educación - Proyecto.

**DESCRIPCION:**

El trabajo consta de dos partes: "Desarrollo de las Funciones Cognoscitivas" (1a. Parte), por Marta S. Martín y "Desarrollo de las Funciones Cognoscitivas" (2da. Parte), por Marta S. Martín y Eduardo Martín.

Presenta el Proyecto Odisea-Inteligencia, que toma como marco teórico la metodología de Harvard y el Programa de Enriquecimiento Instrumental del psicólogo israelí Reuven Feuerstein.

**CONTENIDO:**

**1a Parte. Desarrollo de las Funciones Cognoscitivas.**

En la **Introducción** la autora manifiesta que el origen de los programas de computación que han desarrollado fue crear actividades dirigidas a niños con trastornos de aprendizaje.

Estos programas son aplicables en el estadio de las operaciones concretas para luego entrar al estadio formal (Piaget).

**Marco Teórico.** Los Proyectos que sustentan el marco teórico han

adoptado el enfoque de las operaciones cognoscitivas. Tienen estrecha relación con las teorías de la inteligencia, y las operaciones que enfocan son similares a las que dichas teorías identifican como constituyentes de la inteligencia.

- *El Programa de Enriquecimiento Instrumental (P.E.I.)* está basado en el concepto de inteligencia que enfatiza los procesos como opuestos a los productos o factores.

La visión de inteligencia que subyace en el P.E.I. rechaza la noción de habilidades innatas inmutables como determinantes primarias del rendimiento intelectual.

Las características salientes del P.E.I. son su naturaleza volitiva, conciente e intencional. Se busca que el alumno se centre en el concepto que sabe se le está enseñando, lo que gradualmente permite que se perfeccionen sus habilidades en relación con el mismo. Otro propósito interesante es la transferencia de entrenamiento o el acceso a la información y su uso, el que está potencialmente disponible para el que aprende; se le debe presentar al alumno una serie de situaciones variadas a las cuales se puedan aplicar las destrezas recientemente aprendidas.

Feuerstein y sus colegas diseñaron el L.P.A.D. (Learning Potential Assessment Device), instrumento para producir cambios cognoscitivos durante el proceso de evaluación. El marco principal de este enfoque evaluativo es la noción de que lo que uno quiere medir no es el nivel de desarrollo intelectual, sino la susceptibilidad del individuo al cambio.

Un concepto clave del P.E.I. es el de **modificabilidad cognoscitiva**. Su enfoque está dirigido no solamente a la corrección de conductas específicas y destrezas, sino también a cambios de naturaleza estructural que alteran el curso y la dirección del desarrollo cognoscitivo. Los cambios se producen como resultado de un programa deliberado de intervención que facilita la generación de un continuo crecimiento, haciendo al organismo receptivo y sensitivo a fuentes internas y externas de estimulación.

Feuerstein distingue dos formas de interacción entre el individuo y su medio: *a) exposición directa a los estímulos del medio y b) las experiencias de aprendizaje a través de un mediador.*

Una de las formas más tempranas de mediación es la selección del estímulo ofrecido al niño por quien está a cargo de su cuidado.

La selección del estímulo a ser presentado o filtrado al niño está asociado con el proceso de programación que concierne a la aparición del estímulo en las dimensiones temporal y espacial.

Cuanto más se exponga el organismo a niveles adecuados de mediación, mayor será su capacidad de aprender.

El énfasis que pone Feuerstein en el aprendizaje a través de un mediador es la mayor diferencia entre sus ideas y las de Piaget, quien no da mayor importancia al rol de los padres, abuelos y maestros como educadores, mientras que Feuerstein hace que su rol sea crítico y central.

Luego de referirse a las funciones cognoscitivas deficientes, que se agrupan en tres categorías y que reflejan las tres fases del acto mental : *entrada, elaboración y salida*, la autora enuncia los objetivos específicos del Programa de Enriquecimiento Instrumental (P.E.I.)

- 1) Corrección de funciones deficientes
- 2) Adquisición de ciertos conceptos básicos de clasificación, vocabulario, operaciones y relaciones.
- 3) Producción de una motivación intrínseca a través de la formación de hábitos.
- 4) Producción de pensamiento reflexivo.
- 5) Creación de una motivación intrínseca a la tarea.
- 6) Instalación, en el que aprende, de la sensación de percibirse como generador de conocimiento e información, mas que como recipiente pasivo.

- *El Proyecto Inteligencia-Odissea de la Universidad de Harvard.* La iniciativa de este proyecto proviene de Venezuela, en particular de su ex-Ministro de Estado, Dr. Luis A. Machado, quien involucró a investigadores de la Universidad de Harvard y a profesionales de diversas áreas de Venezuela. El proyecto comenzó en 1979 y se aplicó inicialmente en Venezuela. En 1986 la firma Bolt, Beranek and Newman lo edita, publica y comercializa con el nombre de Proyecto Odissea.

Consta de seis series de lecciones, cada una de las cuales está dirigida a los diferentes tópicos que son considerados importantes en el desarrollo del pensamiento. Las series son:

- 1) Fundamentos del razonamiento.
- 2) Comprensión del lenguaje.
- 3) Razonamiento verbal.
- 4) Resolución de problemas.
- 5) Toma de decisiones.
- 6) Pensamiento inventivo.

Este programa está construido sobre la premisa de que la calidad del desempeño intelectual puede ser afectada por cuatro factores: 1) *habilidades*, 2) *estrategias*, 3) *conocimiento* y 4) *actitudes*.

La autora dice que en su trabajo eligieron la "Serie Fundamentos del Razonamiento" porque la misma comprende un conjunto de conceptos básicos y procesos que corresponden a todo proyecto. Cada uno de estos conceptos está presentado inicialmente en el contexto de materiales visuales abstractos, que al ser neutrales

pueden ser tomados como referencia, y usados una y otra vez como analogías en una gran variedad de situaciones.

La "Serie Fundamentos del Razonamiento" consta de cinco unidades y veintidos lecciones. Los programas para el computador que han desarrollado la autora y su equipo de trabajo, hasta el momento, están referidos a la primera unidad.

Primero se trabaja en forma directa sobre la importancia de la observación y la relación de ésta con las descripciones, lo que lleva al concepto de *Característica*.

Habiéndose hecho suficiente práctica sobre el concepto de *Característica*, se pasa a los ejercicios de diferencias y similitudes. Esta primera unidad se completa con ejercicios de agrupamiento de objetos, clases, clasificaciones y formulación de hipótesis.

La autora completa esta reseña haciendo referencia a la teoría de Piaget, las críticas que se le efectuaron y las investigaciones recientes referidas a la misma. Destaca algunas observaciones a la Teoría Piagetiana en una sociedad computacional y plantea interrogantes que quedan abiertos y que, a su entender, solo pueden ser contestados después de una abundante investigación: ¿significa que la teoría de Piaget está equivocada al establecer que el desarrollo cognoscitivo involucra una secuencia fija de estadios? ¿acortan estas técnicas los procesos naturales de desarrollo o privan a los niños del aprendizaje natural?; si es posible mejorar el rendimiento de las tareas de Piaget, ¿significa esto que debemos hacerlo?

- Se refiere luego al uso de la computadora en educación, como una herramienta para el aprendizaje y la enseñanza, apropiada para muchos fines educativos, pero que puede significar mucho más que eso para un niño con trastornos de aprendizaje. Concluye que el mayor potencial de la computadora está dado por su flexibilidad, que permite delinear métodos especiales de acuerdo a los requerimientos individuales.
- Ofrece algunas consideraciones sobre el sistema LOGO: posee una serie de poderosas unidades básicas gráficas, un editor de textos y una lista completa de posibilidades de procedimiento; es una buena forma de familiarizarse con la programación de manera rápida y relativamente fácil, algo importante para niños y maestros; puede extenderse a procedimientos definitivos, lo que permite al maestro ampliar los programas, como un camino hacia otras áreas; mediante una elección apropiada del sistema y de las unidades básicas, el maestro y el estudiante pueden tender un puente entre el entrenamiento intuitivo y el entendimiento formal. El niño se beneficia dada la naturaleza estructurada de estas actividades, la inmediata retroalimentación y la posibilidad de

una aproximación concreta a las ideas abstractas.

- Termina este primer documento con la Propuesta del equipo de trabajo de la autora: es el uso de la computadora y del lenguaje LOGO como elemento diagnóstico y como un mediador más en el proceso de aprendizaje, tomando como marco de referencia 1) el concepto de modificabilidad cognoscitiva, 2) el enfoque de inteligencia como sistema abierto, 3) la posibilidad del entrenamiento y desarrollo de las distintas funciones cognoscitivas, 4) las modificaciones a la teoría de Piaget y 5) último pero no menos importante, la fuerza motivadora de la computadora.

## 2a.Parte. Desarrollo de las Funciones Cognoscitivas

En esta segunda parte se analiza cada uno de los programas diseñados de acuerdo a los siete parámetros del mapa cognoscitivo.

El mapa cognoscitivo representa un modelo en término de cuáles actos mentales pueden ser analizados de acuerdo a siete parámetros: contenido, operaciones, modalidad, fase, nivel de complejidad, nivel de abstracción y nivel de eficiencia. El mapa, en conjunción con el inventario de funciones cognoscitivas deficientes, explica la conducta cognoscitiva, analizando sus componentes y localizando e interpretando cualquier debilidad que pueda ocurrir; esto permite una evaluación dinámica del funcionamiento del niño.

También se describen, en esta segunda parte, los objetivos específicos de los programas y las funciones cognoscitivas a las que apuntan.

Se dan instrucciones para el manejo de los diferentes programas, sugerencias para el trabajo y algunas posibilidades de ejercitación.

# publicaciones

## y noticias





Los mexicas habían llegado al dominio de un sistema de escritura, en la que empleaban figuras de distinto valor representativo.

Uno de los signos, los llamados *pictogramas*, significaban exactamente lo que representaban; otros, en cambio, eran los *ideogramas* de significado más complejo: representan ideas, algunas muy abstractas y complicadas, como los signos que representan fechas y los que nombran ciudades, pueblos y lugares. Además, su escritura, ya en evolución, empleaba muchos signos que representaban sonidos vocálicos como *a*, *e*, o silábicos, tales *tlan*.

Pintores especializados hacían los libros dibujando sobre largas tiras de papel vegetal llamado *amatl*, que doblaban como biombos para separar sus páginas. Sus libros fueron, principalmente, de carácter diverso: histórico, religiosos y administrativos.

# publicaciones seleccionadas

**OTEIZA M., Fidel. Informática, Educación y Sectores Populares. Antecedentes para el diseño de proyectos de acción.** UNESCO. Oficina Regional de Educación para América Latina y El Caribe. OREALC. Santiago de Chile, 1988. 89 p.

El propósito de este estudio es contribuir al diseño de proyectos regionales destinados a la incorporación de la informática en los procesos de aprendizaje de los sectores populares.

En su Presentación, la OREALC señala que el documento fue analizado antes de su publicación por un grupo compuesto por dieciocho especialistas -investigadores en educación, profesores universitarios, científicos y docentes dedicados al uso de la computación en la educación, psicólogos, ex-funcionarios y personal de la OREALC- quienes coincidieron en destacar este valioso aporte para el mejoramiento de la enseñanza-aprendizaje de la computación en muchos países de la Región.

El estudio parte del enunciado de preguntas de carácter general sobre los problemas que enfrenta la educación, particularmente los que sufren los sectores populares; preguntas relativas al carácter de la tecnología informática; a los objetivos del sistema educativo y las políticas nacionales sobre el tema; en relación con las estrategias y las metodologías de introducción del computador en la escuela; acerca de la formación y preparación en servicio de profesores; sobre los recursos

materiales necesarios y el apoyo al proceso de investigación. Es una larga lista de preguntas que servirán de estímulo al pensamiento y cuyas respuestas, según el autor, permitirán generar y orientar el proceso de incorporación de la informática en los sistemas educativos de la Región.

Se refiere luego a las orientaciones que sigue el proceso de incorporación de la computación a la educación, capítulo que transcribimos textualmente a continuación de esta reseña bajo el título "Informática y Educación. Búsqueda de Tendencias", considerando que a muchos de nuestros lectores, no especializados en el tema de la Informática Educativa, les puede ofrecer un buen marco de referencia para ubicarse en las distintas tendencias actualmente en desarrollo.

Explora más adelante la situación de la Informática y Educación en América Latina, remitiéndose a los orígenes, los actores y las características del proceso inicial, comunes a todos los países de la Región y muy similares a los del resto del mundo. En este punto, Oteiza señala que ha podido constatar que las políticas de desarrollo y las inversiones en el área no se compadecen con el interés declarado por los países, y ofrece algunos datos cuantitativos.

En el apartado siguiente explicita una forma -no única- de comprender el fenómeno informático, concluyendo que pensar en Informática y Educación implica hacerlo en función de un fenómeno global, ligado al pensamiento de las comunidades científicas nacionales, y a una respuesta completa -de parte del sistema educativo, de la escuela, de los educadores y de la educación misma como disciplina- al hecho de la transformación de la sociedad y de la cultura.

Luego de referirse al concepto de Educación Popular, el autor presenta, sintéticamente, algunas experiencias. Propone lineamientos generales para orientar proyectos de incorporación de la tecnología informática en la escuela y estrategias de acción en los diferentes niveles de decisión que conforman los sistemas educativos.

En la última parte figura un Anexo, en el que se presenta una breve descripción de programas y experiencias que pueden ayudar a completar el cuadro de alternativas de computación educativa.

La publicación ofrece abundante bibliografía.

## Informática y Educación. Búsqueda de Tendencias

¿Qué significa hoy -después de varios años de experiencias- la expresión "computación educativa"?  
¿Cuáles son las orientaciones que sigue el proceso de incorporación de la computación a la educación?  
¿Cuáles son los desarrollos actuales que vale la pena observar?

Si bien la tecnología asociada a la microelectrónica progresa con rapidez y las innovaciones se suceden sin descanso, no sucede lo mismo con la práctica educativa en estas materias. En este trabajo se resumen algunos de los hitos en el desarrollo de la computación escolar y se describen experiencias y programas que, en conjunto, dan una idea del sentido que ha tomado la computación educativa después de casi treinta años de desarrollo.

La investigación acerca de las aplicaciones educativas de la computación comenzó pronto después de la llegada de los primeros computadores a las universidades en los Estados Unidos. Los primeros informes que dan cuenta de los resultados de aprendizaje realizado con el apoyo de computadoras datan de los primeros años de la década de los sesenta. En 1968 se realizó la primera reunión nacional sobre el tema en la Universidad del Estado de Pennsylvania (Heimer, 1968).

*Desde esos comienzos se pueden rastrear las principales orientaciones que tomó el proceso. Las metáforas sobre las cuales se construyeron las aplicaciones educativas de la computación fueron: el tutor, la herramienta y el aprendiz (Taylor, 1980). En el primer caso, el computador se programa para simular la acción de un tutor o facilitador que enseña. En el segundo, se preparan instrumentos -software- para que el usuario, que no necesita tener conocimientos acerca de programación o manejo del equipo, pueda usarlo en determinadas tareas. En el tercer caso, es el estudiante quién le "enseña" al computador, esto es, lo programa.*

En un estadio más avanzado, coincidente con la aparición de los microcomputadores (1977), la metáfora predominante fue la de la alfabetización. Esto es, la enseñanza del ABC en materia de computación. El supuesto fue que si la computación estaba destinada a ser una herramienta en manos de todos, no saber usarla sería equivalente a ser analfabeto en una cultura basada

en la lectoescritura.

## **El computador como tutor**

La línea tutorial adoptó como modelo básico el de la **instrucción programada**; y evolucionó según evolucionaron los modelos de diseño de la instrucción. Siguiendo el paradigma de esos esquemas, el computador propone información al estudiante, le hace luego preguntas y reacciona frente a las respuestas del que aprende. **Información-pregunta-retroalimentación** es el ciclo básico que se repite en la enseñanza asistida por computadores (CAI, Computer Assisted Instruction). El proyecto PLATO (Bitzer y otros, 1961) iniciado en la Universidad de Illinois y los programas preparados por Courses by Computers (Heimer, 1982), representan dos de los ejemplos más acabados de esta modalidad. Es interesante observar que -a pesar de que mediante el computador se pueden generar cursos altamente interactivos, muy interesantes, efectivos y eficientes- esta forma de apoyar a la enseñanza no ha tenido la difusión que se esperó en sus comienzos. Más aun, en nuestro medio, los ejemplos de lecciones asistidas por computadores son de tal pobreza que más bien inhiben en vez de facilitar la difusión y la adopción de esta modalidad.

*En la actualidad, los adelantos obtenidos en el área de la inteligencia artificial han dado una nueva orientación a esta línea de trabajo. Se trata ahora de dotar -a los sistemas tutor- con el conocimiento necesario para que puedan ejecutar o "comprender" lo que enseña. Un ejemplo basta para aclarar la diferencia. Un sistema de enseñanza asistida puede entregar la información para que el estudiante resuelva una ecuación; puede también -con ciertas restricciones- reconocer si la respuesta es o no correcta. Pero si el alumno le pregunta de vuelta y pide al sistema que resuelva la ecuación, el sistema permanece mudo, no "sabe" usar el conocimiento acerca del cual instruye. De otra parte, haciendo uso de la tecnología desarrollada para los "sistemas expertos", se trata de dotar a los sistemas tutor del "conocimiento" que usan los tutores humanos para orientar el aprendizaje. Estas cuestiones se encuentran ahora en su etapa experimental.*

## **El computador como herramienta**

La segunda línea de trabajo es la que se caracterizó por el desarrollo de herramientas computacionales;

tal vez los dos primeros ejemplos de herramientas -en el campo de las aplicaciones educativas- fueron los "lenguajes autor" y los "programas de enseñanza administrada por computadores".

Los lenguajes autor son paquetes (software), especialmente preparados para que profesores, que no necesitan saber un lenguaje de programación, puedan preparar lecciones asistidas por computadores. La IBM ya había preparado uno en 1968 para sus equipos 1500, el programa "Author". En la actualidad son bastante conocidos los paquetes "Pilot" y "Super Pilot"; la Fundación Educacional EPSON de Venezuela difunde y mantiene al día el programa IDEAS, desarrollado en la Universidad Simón Bolívar de Caracas.

Mediante estas herramientas, un profesor puede preparar lecciones con los componentes característicos de una lección diseñada: una declaración de los objetivos; una acerca de los requisitos cognoscitivos de entrada, seguidos de tantos ciclos de práctica - información/pregunta/retroalimentación- como se desee. En estos ciclos es posible hacer uso de las capacidades gráficas del equipo e incluso de algunas formas de animación. El usuario puede luego incluir ejercitación y práctica y concluir con una prueba destinada a medir los resultados del aprendizaje. Por último, el sistema tiene la capacidad de guardar archivos con información proveniente del proceso.

Menos conocida es la segunda de las aplicaciones antes citada: la **administración automática de los procesos asociados al aprendizaje**; CMI en la literatura de los países de habla inglesa (Computer Managed Instruction). Las instituciones educativas, sean de enseñanza básica o de enseñanza secundaria o superior, desarrollan una serie de actividades rituales y rutinarias - pero muy consumidoras de tiempo y de esfuerzo- que tienen por objeto administrar la enseñanza.

Al alumno que llega a un programa hay que ubicarlo en el proceso; esto implica la evaluación de sus antecedentes y de sus conocimientos. Luego, en cada punto hay que proponerle tareas, corregírselas, entregarle información o indicarle dónde puede encontrarla, responder sus dudas, evaluar sus progresos parciales, calificarlo (esto último es discutible, pero generalmente está fuera de toda discusión) y asignarle nuevas tareas. La metáfora básica es la de un libro de clases, más las libretas de notas y otros instrumentos para la administración de la instrucción.

Mientras los computadores fueron grandes y sus costos fueron demasiado altos para pensar que un alumno podría operar uno, los programas destinados a administrar el proceso, sin entregar la información acerca de asignaturas específicas, fueron una alternativa convincente. Los que conocen los sistemas modulares que se popularizaron en la década de los setenta, dirían que estos programas actuaban como un sistema modular con módulos vacíos de contenidos. En vez de enseñar historia, por ejemplo, ubicaban al alumno en un punto del currículo, le proponían objetivos y le sugerían alternativas para continuar. "Lea el capítulo X del libro Y"; "resuelva tal guía"; o bien le suministraban instrucciones para realizar un trabajo o una visita o una discusión, entre otras alternativas. Este tipo de programas orientaban el trabajo del estudiante y suponían la disponibilidad de una biblioteca y de un ambiente especialmente dispuesto en el que los alumnos podían encontrar la información necesaria para el logro de los objetivos de la enseñanza. El sistema tenía la capacidad de llevar registros de las actividades del estudiante y podía generar diversos tipos de informes. En los sistemas más complejos; el programa proponía alternativas de continuación a cada alumno sobre la base de su historia personal.

*En la actualidad, el concepto de herramienta ha generado toda una gama de programas. Los procesadores de texto, las planillas electrónicas, las bases de datos, los programas de diseño gráfico, los publicadores, -sólo por mencionar algunos,- son programas de uso general que no suponen el conocimiento de lenguajes computacionales por parte de quienes los usan. Estos programas, a diferencia de los recién citados, no fueron desarrollados especialmente para la educación, pero son los que se pueden ubicar actualmente en la línea iniciada por los lenguajes autor y los destinados a la administración del proceso educativo.*

## **El computador como aprendiz**

La tercera orientación general que experimentó la computación escolar se refiere al uso del computador como máquina programable. Programando, el alumno aprende acerca de computación y acerca de los modelos sobre los cuales basa su programa. Desde los comienzos de la computación escolar se defendió esta modalidad de uso como una alternativa válida. Los detractores de la enseñanza asistida por computadores hacían valer el argumento siguiente: ¿Quién le enseña a quién? ¿La máquina al ser humano o el hombre a la máquina?. Un lengua-

je de computación es una "máquina universal", en el sentido que puede simular o hacerse equivalente a cualquier sistema formal. ¿Por qué limitar al alumno a que conteste las preguntas que programó el autor de un programa teniendo todo el potencial de un computador frente a él?

En los comienzos, cuando el computador era un equipo grande y distante, era difícil anticipar la existencia de computadores personales. Así y todo, se hicieron múltiples experiencias en las que los estudiantes aprendían programando. Vale la pena recordar que en la historia de los lenguajes de programación, la educación ha tenido una participación nada despreciable. El lenguaje BASIC nació como un lenguaje simplificado para la enseñanza. PASCAL fue desarrollado en un ambiente universitario relacionado con la enseñanza de la computación y más recientemente, micro-PROLOG, también tuvo ese mismo origen. El lenguaje LOGO merece una mención aparte. Este es el primer lenguaje desarrollado especialmente para ser usado por niños pequeños y que tiene además una filosofía educacional como fundamento.

La experiencia mostró que con la aparición de los equipos personales, esta última postura fue la más funcional y la más difundida. En la actualidad, en una abrumadora mayoría, los programas de computación educativa se basan en la enseñanza de un lenguaje de computación. Los informes recientes (Oteiza, 1987a), señalan al LOGO como el más difundido entre los estudiantes de la enseñanza básica y al BASIC, como el que domina el campo en la enseñanza media. En los primeros años de la educación superior se trabaja preferentemente con PASCAL o con versiones estructuradas del mismo BASIC.

Si bien la enseñanza de lenguajes de computación es la actividad predominante, no está libre de problemas. Se han señalado las siguientes dificultades.

La mayor parte de los educadores que realizan estudios sobre estas materias recomiendan que la computación sea parte integrante del currículo general y no una asignatura independiente más. Si bien es fácil encontrar argumentos para que así sea, no ha sido posible organizar programas que permitan el uso del computador en las diversas asignaturas. Los establecimientos educacionales más bien tienden a entregar la responsabilidad, en estas materias, a un profesor que trabaja con los estudiantes en algo que oscila entre un laboratorio y una asignatura más.

Ha resultado muy difícil contar con los profesores que tengan el conocimiento adecuado en computación,

que comprendan el fenómeno informático como una realidad que sale de los márgenes de la escuela y que puedan, además, mantenerse al día en una actividad cambiante y exigente. Al analizar el decremento en el número de interesados por ingresar a carreras universitarias en computación en los EE.UU, M. Lockheed y B. Mandinach (1986), señalan como causa posible la mala calidad de los cursos de alfabetización en computación que la mayoría de los egresados de la enseñanza secundaria tuvo a partir de 1984.

Otra dificultad proviene del carácter de la actividad de programación. La proporción de estudiantes que mantiene su interés en cursos prolongados de programación es relativamente baja. Puede ser una cifra cercana al 15 por ciento del total de los estudiantes; pero faltan datos confiables, y obtenidos en nuestra realidad, para poder asegurar aquella cifra y las que se mencionan a continuación. El efecto diferencial en relación al sexo también es alto; el número de niñas interesadas en cursos de programación ha demostrado ser menor de la mitad del número de niños interesados en los mismos cursos. Sucede algo similar entre los estudiantes de carreras de educación que cuentan con preparación en computación y entre los profesores en servicio que siguen cursos de programación.

*La dificultad más seria proviene de las características mismas de la tecnología. En efecto, las tendencias actuales señalan un alejamiento de los lenguajes de computación tal como los conocemos y hablan más bien de programas que acercan el computador al trabajo y a los conocimientos de todos. Más que preparar a los seres humanos para que sepan cómo interactuar con la máquina, se trabaja para que la máquina esté preparada para que la use el que la necesita.*

La situación puede volver a cambiar dada la aparición de lenguajes de computación llamados de "quinta generación". De hecho, LOGO fue desarrollado en un ambiente de trabajo relacionado con la inteligencia artificial y tiene algunas de las características de los lenguajes a los que nos referimos. Más recientemente se ha desarrollado PROLOG y micro-PROLOG; estos son lenguajes que hacen uso de la lógica como modelo básico. Por sus características son lenguajes adecuados para el tratamiento de datos cualitativos, en oposición al carácter marcadamente numérico de los lenguajes algorítmicos, FORTRAN, BASIC y PASCAL, para nombrar los más conocidos. Esto hace suponer que sus aplicaciones pueden hacer extender el uso de la computación a disciplinas difícilmente matematizables hasta

ahora, en particular las ciencias sociales y del comportamiento.

### Hay indicios de un nuevo cambio de enfoque

Tutor, herramienta o aprendiz; o el computador enseña, o bien el estudiante y/o el profesor utilizan a la máquina como herramienta que les permite abordar directamente sus problemas o es el estudiante quien le "enseña" a la máquina lo que él quiere que sepa hacer.

Las tres tendencias que hemos mencionado se hicieron presente desde los comienzos de la computación educativa. Inicialmente se cifraron grandes esperanzas en la enseñanza asistida por computadores; luego de la generalización de los computadores personales, el énfasis estuvo puesto en la programación. Existen indicios que muestran hoy una tendencia a favorecer el uso del computador como herramienta (Lockheed y Mandinach, 1986).

En esta línea de ideas, se propone -y se experimenta en- el uso de paquetes de procesamiento de texto de nivel avanzado, de publicadores (Desktop-Publishing) de tipo profesional (PFS, 1987); de bases de datos, junto con planillas electrónicas, paquetes gráficos, paquetes para diseño gráfico, "shells" o sistemas expertos vacíos de contenido, paquetes para análisis de datos estadísticos, para análisis de datos provenientes de experimentos en tiempo real (TERC, 1987), o paquetes de simulación de procesos complejos (Calderón, 1987).

Al revisar la literatura relacionada con la computación educativa (Oteiza, 1987a y 1987b), se puede concluir que los especialistas observan un cambio en la orientación del proceso en favor del uso del computador como una herramienta. Hasta recomiendan abandonar o reducir las acciones tendientes a enseñar programación en los niveles de la enseñanza básica y media.

Si se tuviese que caracterizar en pocas palabras las orientaciones que sugiere el análisis de la literatura especializada, se podría hacer las afirmaciones siguientes:

- Los sistemas educativos y las instituciones educativas deben conocer el fenómeno informático, deben estudiarlo y revisar su acción de modo de preparar a los jóvenes en vistas

de una sociedad y una cultura fuertemente influidas por este fenómeno. Más que incorporar la computación en el proceso educativo, se trata de modificar profundamente ese proceso para que pueda responder a la realidad que la tecnología está gestando.

- El computador es una máquina universal, sus usos son múltiples y como herramienta estará en manos de la mayoría de los trabajadores. Lejos de centrarse en una modalidad de uso, se debe buscar el modo de que todos los estudiantes puedan usarlo en problemas o proyectos de su interés. Es deseable que esos problemas o proyectos pertenezcan a las más diversas áreas del conocimiento o de la acción; se debería propiciar el tratamiento de proyectos interdisciplinarios, en los que diferentes educadores, de diferentes especialidades y con distintas experiencias puedan asesorar a grupos de jóvenes. Este tipo de trabajo es el que más probablemente desafiará a los jóvenes el día de mañana.

# publicaciones y documentos

Los límites editoriales de la Revista hacen imposible el comentario de todo el material recibido acerca de las diferentes experiencias innovadoras que pudieran ocurrir en el campo educativo. Sin embargo, creemos que toda publicación o documento producido con esfuerzo y dedicación es el inicio de un diálogo que espera respuesta; por eso decidimos darlos a conocer...

Invitamos a ustedes a que remitan a la Redacción, publicaciones y documentos que, a su criterio, merezcan ser conocidos, contribuyendo de esta forma a la difusión de experiencias innovadoras.

Para solicitar información adicional sobre el material publicado, dirigirse por carta a la redacción de la Revista Latinoamericana de Innovaciones Educativas. Una realización de la comunidad educativa americana: Paraguay 1657 - 2º piso, Buenos Aires (1062), Argentina.

## OBRAS

Argentina. Ministerio de Educación y Justicia. Dirección Nacional de Información, Difusión, Estadística y Tecnología. OEA. Informática en la Educación, módulo II: utilización pedagógica de la Informática, edición previa. Buenos Aires, 1989. 119 p.

Argentina. Ministerio de Educación y Justicia. Subsecretaría de Informática y Desarrollo. CECYT. Propuestas de trabajo para la integración curricular de la informática; selección de documentos del Ministerio de Educación y Ciencia.- España.- Buenos Aires, 1989. 251 p. (Documento SID N. 56).

Argentina. Informática en la Escuela, por Jorge A. Edelman y Nidia B. Schuster de Winograd. Buenos Aires, Eudeba, 1986. 192 p. (Colección informática y computación).

Argentina. Irurzun, Laura Esther y otros. La producción de software en el marco de la educación continua. Buenos Aires. Secretaría de Ciencia y Técnica. Subsecretaría de Información y Desarrollo, 1988. 33 p. (Documento SID. 46).

Argentina. Gómez, Germán Rafael y otro. Informática para educadores.- Buenos Aires, Santillana, 1988. 192 p.

Argentina. Papert, Seymour. Desafío a la mente. Computadoras y educación. Buenos Aires, Galápagos. 255 p.

Argentina. Vázquez, Guillermo. Los sistemas inteligentes en el ambiente pedagógico renovado, un modelo de arquitectura informática. Buenos Aires: Secretaría de Ciencia y Técnica. Subsecretaría de Informática

y.Desarrollo. 1988. 18 p. (Doc.SID, N. 48).

*Argentina. Jornadas de soft educativo argentino. Buenos Aires, Autopista Center, 4 al 6 de agosto de 1988. Buenos Aires. Cámara de Empresas de Tecnología Aplicada a la Educación, 1988. 1 carpeta.*

*Brasil. Jornada de trabalho luso latino-americana de informática na educação e reunião técnica de coordenação de projetos em informática na educação. OEA. Petrópolis-RJ/Brasil, de 15-20 de maio 1989. Relatório. Brasília, OEA. Ministerio da Educação. do Brasil, MEC. 1989. 68 p.*

*Chile. Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación. Claudio Figueroa López, Administración de la educación y computación. Valparaíso, 1989. 73 p.*

*Chile. Sánchez Ilbaca, Jaime. Administración de la educación en el contexto de la sociedad del tercer milenio: un modelo fluido de cultura informática. Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación. Valparaíso. Administración de la educación y computación. Valparaíso. 1989. pp.49-66.*

*Chile. Calderón Muñoz, Patricio. ¿Para qué los computadores en educación?. Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación. Valparaíso. Administración de la educación y computación. Valparaíso, 1989. pp.23-45.*

*Ecuador. Seminario de Informática Educativa, realizado por la Coordinación General de la Presidencia de*

*la República del Ecuador. Quito. Ecuador. 1989. Presidencia de la República. 1 carpeta.*

*España. Reunión de expertos sobre "Informática y Administración Educativa" celebrado en Salamanca (España), del 30 de noviembre al 2 de diciembre de 1987. Madrid: CREI. Centro Regional del IBI para la Enseñanza de la Informática, s.f. 209 p.*

*España. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Centro de recursos documentales e informáticos; actividades y perspectivas. Madrid. OEI, 1988. 9 h.*

*España. 2do. Congreso Iberoamericano de Informática y Documentación. Mar del Plata (Argentina), 5 a 9 de diciembre de 1988. Actas.- Madrid: Centro Regional para la Enseñanza de la Informática, CREI. s.f. 694 p.*

*Francia. International Congress Education and Informatics: strengthening international co-operation. Paris. France. 12-21 april 1989. Temas y ponencias. Paris:Unesco, 1989. 2v*

*México. Reunión latinoamericana de informática aplicada a la educación. México. 18, 19, 30 de noviembre y 1 y 2 de diciembre de 1988. Informe.- México: Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa - ILCE, 1988. 12 p.*

*Uruguay. Seminario-Taller Subregional. Montevideo, Uruguay. 14-19 noviembre de 1986. Uso de la informática en la enseñanza de las ciencias. Informe Final. Santiago de Chile. Unesco - OREALC*

## PUBLICACIONES PERIODICAS

**Boletín de Informática.** Montevideo, Red Regional de Cooperación entre Instituciones vinculadas a la Informática-Unesco. Año 5, suplemento Nº 1, junio de 1987. "Evaluación asistida por computador: Un modelo markoviano", por Hugo O. González y otros.

**Comunidad escolar; periódico semanal de información educativa.** Madrid, Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia. Año V, Nº 135, 2 al 8 de marzo de 1987. Suplemento Extraordinario. "Informática en la escuela"

**Educación.** La Habana, Ministerio de Educación, año XVII, enero-marzo de 1987. Nº 64. "Algunos criterios para la confección de programas de computadora para la enseñanza", por Daniel de Bittencourt Brum y Aimée Vega Belmonte.

**Informática Educativa.** Buenos Aires. Año I, Nº 5, diciembre de 1986. "Proyecto FUNPRECIT. Administración y educación asistidos por medios informáticos para la escuela primaria y nivel secundario".

**Informática Educativa.** Buenos Aires, año II, Nº 1, febrero de 1987. "Aprendizaje interactivo", por Bork, Alfred.

**IIE; revista del Instituto de Investigaciones Educativas.** Buenos Aires, año 8, Nº 36, junio de 1982. "Papert: un desafío que debe aceptarse", por Zanotti, Luis Jorge.

**IIE; revista del Instituto de Investigaciones Educativas.** Buenos Aires, año 12, Nº 54, junio de 1986. "Informática y educación", Caffaro, Lorenzo.

**Informes.** Zaragoza, Universidad de Zaragoza. Instituto de Ciencias de la Educación. Nº 20, 1986. "Anotaciones a la enseñanza de la informática", Alvarez Calvo, José Antonio.

**Mundo Informático Educativo.** Buenos Aires, Experiencia, año I, Nº 5, julio-agosto de 1987. "Aplicaciones en la primaria con el B-Graph", Massari, Marina R. de.

**Quipu, boletín de la Red de Servicios de Documentación y Publicaciones de los Ministerios de Educación Iberoamericanos.** Madrid. Dirección de Educación de la OEI, año II, Nº 3, septiembre de 1987. "Incidencias de la informática en la educación. Una experiencia brasileña". por Beaufond Clunie y otros.

**Revista de educación y cultura.** La Plata. Dirección General de Escuelas y Cultura. Dirección de Información y Tecnología Educativa. Año 7, Nº. 2/3 de 1986. "Reflexiones de un investigador educacional sobre la introducción de computadoras en educación", Santangelo, Horacio N.

**Tecnología y comunicación educativas en encuentro de los países de América Latina.** México, Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa- ILCE, febrero-abril de 1987. "Proyecto COEEBA-SEP. Proyecto del sector educativo mexicano de la Secretaría de Educación Pública. Introducción de la computación electrónica en la educación básica en México".

**Tecnología y comunicación educativas en encuentro de los países de América Latina. México, Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa - ILCE, febrero-abril**

de 1987. "Proyecto COEEBA-SEP. Taller de Informática. Enseñanza de la Informática en el Nivel Medio Básico de la Educación en México".

El material que aparece en esta sección puede ser consultado en la sala de lectura del Centro Nacional de Información Educativa, Paraguay 1657, 1er. piso, Buenos Aires, o solicitado por carta a la Redacción con el compromiso de no hacer uso comercial del mismo.



H 0025126



*República Argentina*  
*Ministerio de Cultura*  
*y Educación*



*ORGANIZACION*  
*DE LOS ESTADOS AMERICANOS*

**PROYECTO MULTINACIONAL DE EDUCACION BASICA**

Es una publicación de la Dirección Nacional de Tecnología Educativa