

**Banco Interamericano de Desarrollo**



# La educación

en la era de la informática

---

**Compilado por**  
**Claudio de Moura Castro**

© Banco Interamericano de Desarrollo. Todos los derechos reservados.  
Visite nuestro sitio Web para obtener más información: [www.iadb.org/pub](http://www.iadb.org/pub)

*Página en blanco a propósito*

# La educación en la era de la informática

Qué da resultado y qué no

Compilado por  
Claudio de Moura Castro

**Banco Interamericano de Desarrollo**

---

© 1998 Banco Interamericano de Desarrollo  
1300 New York Avenue, N.W.  
Washington, D.C. 20577  
www.iadb.org  
Correo electrónico: idb-books@iadb.org  
Tapa: Images © 1998 PhotoDisc, Inc.

Los puntos de vista expresados en esta publicación corresponden a los autores y no reflejan necesariamente los del Banco Interamericano de Desarrollo.

Catalogación por la  
Biblioteca Felipe Herrera del  
Banco Interamericano de Desarrollo

Seminario sobre la educación en la era de la informática  
(1997: Cartagena, Colombia)

Education in the information age: what works and what doesn't/  
Claudio de Moura Castro, editor.

p. cm.

Incluye citas bibliográficas.

ISBN: 1-886938-48-2

1. Educational technology Congresses. 2. Education Data processing - Congresses. 3. Computerassisted instruction Congresses. 4. Distance education Congresses. I. Castro, Claudio de Moura. II. InterAmerican Development Bank. III. Title.

371.3078 S36dc20

## NOTA DE AGRADECIMIENTO

No habría sido posible publicar este libro sin el esfuerzo de muchas personas cuya dedicación y competencia agradecemos profundamente. Sandra Bartels desempeñó un papel importante en la organización del Seminario de Cartagena, del cual es producto este libro. Warren Buhler brindó una contribución clave al seminario, ampliándolo y mejorándolo.

El papel de Peter Knight fue invaluable en la selección de los participantes y la interacción con ellos para dar al seminario el enfoque y el contenido adecuados. Laurence Wolff ofreció un asesoramiento muy útil en la preparación del original de este trabajo.

*Página en blanco a propósito*

# Índice

Prefacio / 7 /

Enseñanzas del seminario. Stephen A. Quick y  
Claudio de Moura Castro / 9 /

## **Primera parte. Los desafíos de introducir la tecnología en la educación / 15 /**

Introducción / 17 /

Educación para todos en la era de la globalización: el papel de la tecnología de la informática. Wadi D. Haddad / 21 /

La educación en la era de la informática: promesas y frustraciones.  
Claudio de Moura Castro / 30 /

Aspectos económicos de la tecnología de la educación.  
Jeffrey M. Puryear / 43 /

La vida media del conocimiento y la reforma estructural del sector de la educación. Peter T. Knight / 51 /

Nuevas tecnologías para la formación de recursos humanos: ¿Qué da resultado? ¿Qué tiene sentido? Alexander J. Romiszowski / 62 /

La tecnología de la instrucción: antes y ahora. Laurence Wolff / 79 /

La opinión del sector privado: necesidades y oportunidades.  
W. Bowman Cutter / 84 /

## **Segunda parte. La agenda inconclusa: las computadoras en las escuelas / 89 /**

Introducción / 91 /

Enseñanzas de Apple Computer. Steve Jobs / 94 /

Las computadoras en las escuelas: qué da resultado y qué no / 95 /

Enseñanzas de São Paulo: la Escola do Futuro. Frederick Litto / 95 /

Enseñanzas de Israel. Elad Peled / 97 /

Agentes de cambio. Seymour Papert / 99 /

Las computadoras en las escuelas: cómo evitar los errores del pasado.  
Claudio de Moura Castro / 104 /

Hacia una nueva cultura de la educación: posibilidades y desafíos para  
una reforma del aprendizaje en Europa. W. J. Pelgrum / 110 /

Experiencias chilenas con la informática educativa. Pedro Hepp / 123 /

Costa Rica: las computadoras en la enseñanza secundaria.  
Laurence Wolff / 134 /

### **Tercera parte. La educación a distancia: ejemplos de buenos resultados / 139 /**

Introducción / 141 /

La televisión en la educación. Zimra Peled / 144 /

Los medios masivos de comunicación al servicio de la educación en  
América Latina. Clifford Block / 146 /

Ejemplos de buenos resultados: el uso de la tecnología en la educación  
“fuera de la escuela”. John Daniel y Anne Stevens / 166 /

La educación a distancia y la tecnología en Brasil.  
João Batista Araujo e Oliveira / 179 /

Telecurso 2000: el abandono del paradigma de la educación tradicional.  
Joaquin Falcão / 186 /

La Internet y las intranets para la formación teórica y práctica: marco de  
acción. Linda M. Harasim / 192 /

Referencias, fuentes de consulta y páginas de la Web / 217 /

Apéndice: Declaración de Cartagena / 230 /

# Prefacio

**N**os complace presentar un libro oportuno sobre el uso de la tecnología en la educación, cuya publicación refleja la convicción del Banco Interamericano de Desarrollo con respecto al potencial para el aprendizaje que ofrece la tecnología de la informática. De hecho, el BID cree que el uso prudente de esta tecnología puede ayudar a reducir las disparidades entre los sistemas de educación maduros y los sistemas diversos pero en conjunto decepcionantes de América Latina y el Caribe.

Sin embargo, la tecnología no es una solución mágica. No todo da resultado. Nada es fácil ni hay soluciones que consistan simplemente en oprimir un botón. Para que una tecnología sea eficaz, debe adaptarse cuidadosamente a las necesidades y al entorno.

Estos dos principios (la promesa de la tecnología y la necesidad de aplicarla con cautela y cuidado), combinados con el deseo de saber qué da resultado y qué no, fueron los temas de un seminario muy animado que se realizó en Cartagena en julio de 1997. El título del seminario, organizado por el BID y la Comisión Mundial para la Infraestructura de la Información, fue “La educación en la era de la informática”.

Participaron destacadas figuras del ámbito universitario, escuelas, empresas y la administración pública. A pesar de su trayectoria y afiliación diversas, los participantes tenían algo en común: eran profesionales experimentados que habían pasado muchos años tratando de usar la tecnología en el campo de la educación. Hablaron de su experiencia, presentaron a los participantes las enseñanzas adquiridas y señalaron qué da resultado y qué no.

Su experiencia colectiva induce un cauto optimismo con respecto a la tecnología, lo que un participante llamó el “uso sensato de la tecnología”. Por supuesto, las antiguas verdades sobre la educación tecnológica siguen vigentes: el éxito depende no sólo de la selección prudente de la tecnología, sino también, y en igual medida, de lo que se haga para abordar los factores persistentes que hacen de todo cambio social y reforma institucional una tarea ardua.

Cabe señalar que el seminario también nos dio la ocasión de reafirmar nuestra hipótesis de que no estamos solos en este emprendimiento. El apoyo del sector privado no sólo es indispensable para el

éxito, sino que también está manifiestamente presente. En el curso del seminario los participantes observaron ejemplos concretos del compromiso de representantes de empresas grandes y pequeñas, lo cual nos lleva a pensar que hay mucho más en camino.

Confiamos en que este libro sea una contribución útil para la reflexión y el aprendizaje de nuestros lectores.

STEPHEN A. QUICK

*Gerente, Departamento de Planificación  
Estratégica y Políticas Operativas, BID*

WALDEMAR F. W. WIRSIG

*Gerente, Departamento de Desarrollo  
Sostenible, BID*

# La educación en la era de la informática

## Enseñanzas del seminario

Este libro presenta la experiencia de profesionales que, habiendo utilizado la tecnología de la informática en el ámbito de la educación, han extraído enseñanzas y están practicando esta actividad en

muchos lugares del mundo.

Stephen A. Quick  
Claudio de Moura Castro

En el seminario del cual emanó este libro no se plantearon ideas nuevas ni fórmulas teóricas, sino que se realizó la tarea más pe-

destre pero a menudo más ardua de preguntar qué da resultado y qué no. De las respuestas surgen elementos comunes a todas ellas que los autores procuran plasmar en el presente trabajo.

La economía mundial está pasando por una revolución de la informática cuya importancia puede compararse a la de la revolución industrial del siglo XIX. En esa época, el ingrediente decisivo era la disponibilidad de carbón y hierro y la posibilidad de aprovecharlos en las acerías. El uso de esta materia prima para construir telares y máquinas de hilar mejores definió las ventajas comparativas que colocaron a algunos países europeos en la delantera del resto del mundo.

---

*Stephen A. Quick es Gerente del Departamento de Planificación Estratégica y Políticas Operativas del Banco Interamericano de Desarrollo.*

*Claudio de Moura Castro es Asesor Principal sobre Educación en el Departamento de Desarrollo Sostenible, del BID.*

Actualmente, según Peter Drucker, “la ventaja comparativa que cuenta es la aplicación del conocimiento... Sin embargo, esto significa que los países en desarrollo ya no pueden suponer que los salarios bajos constituirán la base de su desarrollo. Ellos también deben aprender a basar el desarrollo en la aplicación del conocimiento”.

Evidentemente, la aplicación del conocimiento a las operaciones cotidianas implica que la gente que realiza estas operaciones debe comprender y dominar las tecnologías necesarias. Para eso se necesita mano de obra capaz de manejar la tecnología de la informática.

## PUNTOS DE CONSENSO EN EL SEMINARIO

Los participantes en el seminario estuvieron de acuerdo sobre lo siguiente:

1. *Es indispensable transformar la índole de la educación, orientándola hacia el desarrollo de aptitudes cognoscitivas de orden superior, más modalidades de operación basadas en la indagación y en proyectos concretos, y formas de trabajo basadas en una mayor colaboración, así como hacia la creación de “educandos inteligentes”.*

2. *La tecnología de la informática puede desempeñar un papel importante en el proceso de cambios en la educación, brindando acceso a un caudal de información, facilitando el proceso de indagación y estimulando el interés y la atención del educando.*

La televisión, los CD-ROM y la Internet abren las puertas a un inmenso tesoro de información. Con el tiempo, una vez amortizados los costos fijos de equipo y conexión, el acceso será más fácil y económico. Todos parecen estar de acuerdo en que estos medios de comunicación tienen la capacidad para atraer a los usuarios y cautivar su atención durante más tiempo.

3. *El “dominio de la tecnología” tal vez esté a la par de la lectura y las matemáticas como una de las aptitudes indispensables para tener éxito en la vida.*

Los procesadores de textos se convirtieron en el papel y lápiz de la era de la informática. Las hojas de cálculo electrónico reemplazan la regla de cálculo de los ingenieros y las calculadoras de los empleados de oficina. En vez de archivos llenos de papeles se usan bases de datos. Quienes no saben usar estas herramientas nuevas están en desventaja en el mundo moderno.

4. *Sin embargo, la tecnología no es una panacea. En realidad, la introducción de tecnología en gran escala a menudo crea problemas nuevos que es necesario abordar.*

Hay que pagar un precio. La entrada a la tecnología de la informática es cara, porque además de recursos requiere la acción conjunta de muchos sectores de la sociedad, lo cual no constituye un obstáculo insignificante.

5. *La meta debe ser la "introducción sensata" de tecnología en la educación, en vez de inundar la mente y el sistema escolar con todo lo que la tecnología puede ofrecer.*

El cementerio de experimentos fracasados es vasto. Las iniciativas emanadas de la oferta, que son el resultado de la habilidad y el entusiasmo para las ventas que poseen ciertos fanáticos de la tecnología, no dan resultado, como tampoco lo dan todas las iniciativas en todos contextos. La selectividad es indispensable, como lo es comprender qué pueden ofrecer los nuevos medios en cada caso. Los experimentos fructíferos parten de una necesidad inequívoca para la cual una tecnología nueva podría ser una respuesta apropiada.

La mayoría de los experimentos orientados a introducir tecnología de la informática se han realizado en economías maduras y ricas, donde abundan los recursos y los docentes competentes. En cambio, el camino para los países en desarrollo, que carecen de esos recursos, sigue siendo en gran medida desconocido.

Estos países deben concentrarse primero en los campos en los cuales se ha comprobado claramente que la tecnología es rentable en la esfera de la educación. Varios países tienen amplia experiencia con el uso de la radio interactiva, la teledifusión y satélites. De hecho, la difusión por radio y televisión tiene un grado respetable y previsible de rentabilidad en muchos campos de la educación básica. Se ha comprobado que es eficaz en las primeras etapas de la infancia (como en el caso del programa Plaza Sésamo) y tiende a promover la equidad puesto que puede llegar a una gran cantidad de alumnos y jóvenes a un costo moderado por participante. En varios casos, estas iniciativas surgieron del sector privado y se concretaron con su apoyo, eximiendo al Estado de la carga de su conducción cotidiana y del costo. Sin embargo, estas soluciones funcionan mejor cuando están integradas en estrategias de educación de alcance nacional.

No hay motivo para subestimar el potencial de las computadoras. De hecho, tienen una trayectoria excelente en el ámbito de la capacitación industrial, especialmente en los casos en que se proveen la retroalimentación y evaluación necesarias. No obstante, la experiencia en el contexto escolar presenta altibajos. Hay buenos ejemplos de usos fructíferos, pero no se puede pasar por alto la cantidad de fracasos y de situaciones en las cuales se estuvo a punto de fracasar. Tampoco podemos hacer

caso omiso del costo elevado en comparación con la educación a distancia y las clases tradicionales.

Las tecnologías de redes son más nuevas y no tienen una trayectoria que pueda servirnos de guía, son costosas y requieren contar con computadoras antes de considerar siquiera las inversiones en conectividad. Peor aún es que todavía no se ha comprobado si son rentables para mejorar la educación. Sin embargo, se cree que ofrecen oportunidades nuevas para fomentar la creatividad y el aprendizaje. Los países que cuentan con los recursos necesarios (Israel, Irlanda, Singapur, Malasia, Canadá y Estados Unidos) están comenzando a usarlas. A juzgar por el uso en instituciones de enseñanza del sector privado, las computadoras y las tecnologías de redes son algo más que ideas prometedoras.

## **EL DILEMA PARA LA POLITICA PUBLICA**

La decisión de usar la tecnología de educación a distancia suele ser bastante sencilla. Con una cantidad suficientemente grande de usuarios, se sabe que los costos unitarios son bajos, el grado de eficacia es alto y por lo general se promueve la equidad (ya que se llega a una clientela numerosa que de lo contrario no tendría acceso a la educación).

La tecnología de la informática y las redes es otra cosa. Para comenzar, mejora la capacidad pero no reduce el costo, por lo que la posibilidad de ofrecerla a un segmento importante de la población estudiantil todavía es remota. Por estos motivos, sin una planificación explícita tal vez no favorezca mucho la equidad. Además, por lo menos hasta ahora, no conduce a ahorros en otros insumos como para reducir el costo de la inversión. Por lo tanto, la introducción de esta tecnología implica la asignación de recursos adicionales de la sociedad a la educación para beneficio de una clientela relativamente pequeña.

La sociedad debe evaluar el potencial de la introducción de la tecnología de la informática y las redes en las escuelas, en tanto que las autoridades deben decidir si se movilizarán los considerables recursos necesarios para incorporarla en el proceso pedagógico y de qué forma se hará.

## **LAS ESTRATEGIAS PARA LLEVAR TECNOLOGIAS NUEVAS A LAS ESCUELAS**

¿Quién decide si se llevan computadoras o la Internet a las escuelas? Pueden “empujarlas” desde afuera los administradores centrales o pueden ser “traídas” a iniciativa de las escuelas mismas.

En países donde la educación está descentralizada, como Estados Unidos, se observa que muchas escuelas “traen” tecnología a la tarea pedagógica. Estas soluciones suelen tener más éxito y menor costo, ya que sólo las escuelas verdaderamente motivadas están dispuestas a pasar por el proceso que implica la adquisición de tecnología. Con frecuencia se moviliza a los padres para el trabajo y se consigue equipo donado por empresas y recursos de instituciones de beneficencia.

Sin embargo, estas soluciones surgidas de una fuerza de “atracción” exacerbaban la desigualdad porque las escuelas que toman estas iniciativas suelen ser más ricas y tener alumnos de mejor posición económica y un cuerpo docente más motivado y competente.

Los países europeos tienden a usar estrategias de “empuje”, que exigen mucho más porque se necesita un compromiso a largo plazo de las autoridades públicas. Además, plantean la necesidad de una reformulación pedagógica y programática en todo el sistema. La experiencia muestra que están condenadas al fracaso a menos que el 30% como mínimo del presupuesto asignado se use para capacitación.

## HAY MUCHO EN JUEGO

Las siguientes declaraciones, extraídas de informes sobre el tema, indican la urgencia de la situación actual:

“Los países que temporizan o favorecen soluciones que no reflejan un interés genuino podrían enfrentarse con una disminución desastrosa en las inversiones y con presiones en los puestos de trabajo en menos de una década” (Informe de la Comisión de la Unión Europea).

Los sistemas de educación de América Latina se enfrentan con la alternativa de “invertir mucho en investigación y desarrollo y pasar por la metamorfosis de la ‘economía de la información’ o volverse insignificantes e inexplotables” (Fernando Henrique Cardoso).

“La mala calidad de la infraestructura en América Latina y el Caribe probablemente conduzca a un deterioro de la competitividad y de la calidad relativa de la vida en la región, porque otras regiones y países están mejorando rápidamente su infraestructura” (PNUD, *Informe sobre el desarrollo humano*, 1997).

*Página en blanco a propósito*

# Los desafíos de introducir la tecnología en la educación

---

■ Todavía no ha ocurrido, pero se perfila la posibilidad de una revolución tecnológica en el campo de la educación. A menos que aprendamos a eliminar la disparidad entre la cultura de la tecnología y la cultura de la escuela, corremos el riesgo de desperdiciar esta oportunidad extraordinaria para mejorar la educación.

■ Lo que es bueno para Estados Unidos no necesariamente debe ser bueno para América Latina... Lo que es bueno para América Latina es aquello que es asequible para las masas y compensa la escasez crónica de buenos maestros (Claudio de Moura Castro).

■ Espero haberles instilado un sentido de urgencia y una sensación de enormes posibilidades. Lo que más se necesita es visión de futuro. El sector privado es un colaborador lógico y bien dispuesto para alcanzar esa visión (W. Bowman Cutter).

■ La tecnología no es una actividad educativa: es un instrumento, un medio para alcanzar un fin. La tecnología puede ser eficaz si se concibe y aplica deliberadamente para mejorar la colaboración de los alumnos y su inmersión en el aprendizaje. Las preguntas decisivas para los encargados de planificar la educación sigue siendo cómo crecen y maduran los niños, qué necesita saber la gente, cómo construye y comparte ese conocimiento y cómo interacciona utilizando esos conocimientos (Wadi Haddad).

■ La única vía para aumentar la oferta de educación proporcionalmente al aumento de la demanda consiste en aplicar al proceso nuevas tecnologías de la informática de forma sistemática y racional (Alexander Romiszowski).

■ En la actualidad, la tecnología ofrece numerosos caminos para mejorar la educación, pero no todas las opciones son igualmente buenas o apropiadas para todos los países (Claudio de Moura Castro).

# Introducción

**L**a revolución tecnológica encierra una gran promesa para la educación. La tecnología de la comunicación y el procesamiento de imágenes y datos está avanzando a la velocidad del rayo, al mismo tiempo que se vuelve más económica y confiable, con consecuencias enormes para la educación. La tecnología ha dejado de ser un conjunto de soluciones en busca de problemas, y ofrece en medida creciente un potencial preciso y bien definido para la educación, campo en el cual, aunque todavía no ha ocurrido, se perfila la posibilidad de una revolución tecnológica.

América Latina está a la zaga de otras regiones del mundo en materia de educación, atraso que se ha convertido en un impedimento en vista de los nuevos esquemas de desarrollo económico que están difundiéndose por el mundo. La tecnología parece ofrecer la oportunidad de dar un salto en el ritmo lento del desarrollo impuesto por los modelos tradicionales de enseñanza. Cuando los países industrializados implantan una tecnología de instrucción nueva, la agregan a un sistema ya maduro donde se usa lo mejor de los métodos corrientes. En cambio, lo más prometedor para América Latina y el Caribe sería que la tecnología reemplazara los medios comunes que los países pobres no pueden sufragar para la mayoría de los alumnos.

Aunque la tecnología ofrece un gran potencial, en la mayoría de los casos hay barreras sociológicas e institucionales que impiden que esta revolución tecnológica penetre en las escuelas tradicionales. Algunas tecnologías se mantienen fuera del ámbito escolar, a pesar de que florecen en empresas y a menudo en la educación popular. A menos que aprenda-

mos a eliminar la disparidad entre la cultura de la tecnología y la cultura de la escuela, corremos el riesgo de desperdiciar esta oportunidad extraordinaria para mejorar la educación.

Existen motivos económicos y pedagógicos para introducir tecnologías nuevas en la educación. Primero, tal vez resulte *más económico* utilizar la tecnología. Se ha comprobado en investigaciones que, a medida que los costos se reducen y los instrumentos funcionan mejor, hay más casos en los cuales la tecnología es una solución económica mejor. Aunque puede ocurrir lo opuesto en relación con algunos usos (la tecnología conduce a un costo más elevado), la posibilidad de obtener más con menos recursos es un argumento sólido a favor del uso de la tecnología de la informática en la instrucción. Además, algunas de las tecnologías de instrucción nuevas podrían ser superiores en comparación con la enseñanza tradicional. La psicología cognoscitiva y las investigaciones indican que en algunos casos se puede alcanzar un grado mayor de aprendizaje.

Aun así se produce un choque cultural cuando se introducen tecnologías nuevas en las escuelas. Hay resistencia porque la tecnología *perturba las formas acostumbradas de enseñanza organizada*. Los métodos acostumbrados de organización escolar y enseñanza no dan cabida al despliegue más creativo y productivo de las tecnologías de la informática. Asimismo, las escuelas tradicionales se resisten a utilizar la tecnología en formas que perturben su rutina arraigada. En los casos más fructíferos, ha sido necesario crear organizaciones nuevas y entornos para la enseñanza no formal especialmente orientados a una instrucción tecnológicamente intensiva.

En la primera monografía de esta parte, titulada “Educación para todos en la era de la globalización: el papel de la tecnología de la informática”, Wadi Haddad afirma que la educación debe responder a los desafíos de la globalización y a la avalancha de conocimientos nuevos. Eso no es todo: ya no se puede ofrecer una buena educación solamente a unos pocos. Una buena educación para todos es indispensable para el progreso. A fin de alcanzar una meta de esa magnitud, la tecnología debe ser una de las respuestas fundamentales. Sin embargo, el camino de la tecnología no es fácil y requiere una larga secuencia de acciones que faciliten su introducción.

El segundo trabajo, “La educación en la era de la informática: promesas y frustraciones”, de Claudio de Moura Castro, presenta una de las ideas básicas que guiaron la organización del seminario de Cartagena. La clave es la diferencia considerable entre las computadoras y las tecnologías que se usan en la educación a distancia (como televisión,

video, radio, correspondencia y la Internet). Estas últimas, que tienden a llegar a segmentos a los cuales la educación tradicional no llega y suelen tener un costo mucho más bajo, evitan el rechazo del sector dominante en el ámbito de la educación al crear y adaptar las instituciones que imparten la instrucción. América Latina descolla y es un líder mundial en el uso de estas tecnologías de educación a distancia. Las computadoras, en cambio, enriquecen los métodos de enseñanza tradicionales pero tienden a aumentar el costo de la instrucción. Además, exigen los mejores maestros disponibles, que escasean en la región, y cuando se instalan en instituciones de enseñanza existentes, se enfrentan con serios problemas de rechazo o de utilización parcial e inadecuada.

Jeffrey Puryear, por su parte, en "Aspectos económicos de la tecnología de la educación" muestra que las tecnologías con un costo fijo elevado (o sea el costo de producción de los materiales para los cursos y la compra de equipo) y costos variables bajos (como consecuencia de las horas de trabajo de maestros que se ahorran) pueden conducir a un costo más bajo por alumno. Sin embargo, eso ocurre solamente si la tecnología se usa en una escala suficientemente grande como para distribuir el costo fijo entre una gran cantidad de alumnos. El ejemplo clásico es la televisión educativa y la radio interactiva, que pueden ofrecerse a millones de alumnos a un costo muy moderado. En cambio, cuando la tecnología genera costos variables elevados, como ocurre con la instalación de computadoras en las aulas, el resultado final es un costo más alto, aunque la superioridad de los resultados lo justifique.

En "La vida media del conocimiento y la reforma estructural del sector de la educación", Peter Knight examina distintas opciones para organizar el aprendizaje según lo que él llama la "vida media" del conocimiento. Cuando se trata de conocimientos que persisten durante mucho tiempo, como los que se adquieren en las instituciones de enseñanza, lo mejor es dejarlos en manos del sector público y financiarlos con presupuestos públicos. En el caso de conocimientos sumamente específicos o especializados de corta duración, en cambio, conviene dejarlos en manos del sector privado, que puede ofrecerlos con fines comerciales y recuperar los costos, los cuales son más bajos y generalmente asequibles para los usuarios.

En "Nuevas tecnologías para la formación de recursos humanos", Alexander Romiszowski examina la situación actual en este campo, observando la índole cambiante del trabajo, la necesidad de una fuerza laboral más creativa y flexible, y la necesidad de proporcionar capacitación en el momento en que se la necesite. La enseñanza de la informática

y la educación a distancia adquieren importancia creciente en este nuevo entorno. Sin embargo, la índole de esta interacción es tema de muchos debates. Las computadoras y las redes de informática son cada vez más importantes en la capacitación interna en las empresas y en cursos más formales de educación a distancia. En el futuro, será necesario actualizar constantemente los conocimientos. La universidad residencial formal bien podría volverse obsoleta a medida que las redes vayan asumiendo en mayor medida la tarea de la enseñanza superior antes y durante el servicio.

En “La tecnología de la instrucción: antes y ahora”, Laurence Wolff compara la tecnología didáctica que se usaba en 1974 con la actual. Señala que la tecnología de ahora es más flexible e interactiva y ofrece varias opciones a un costo mucho menor. Sin embargo, hay muchos elementos que no han cambiado, entre los más importantes la necesidad de partir de un problema educacional, en vez de una tecnología determinada, y la necesidad de un enfoque de sistemas para integrar la tecnología en el aula.

La última monografía de esta sección se basa en una disertación de W. Bowman Cutter sobre “La opinión del sector privado: necesidades y oportunidades”. Cutter recalca los cambios políticos orientados hacia economías abiertas y los cambios tecnológicos que tienden a una disminución del costo de las comunicaciones y el procesamiento de información. Concluye que los efectos de estos cambios en todo el mundo requieren una acción concertada de los sectores público y privado.

# Educación para todos en la era de la globalización

El papel de la tecnología de la informática

Tras varias décadas de estudios y experiencias internacionales, en general se reconoce que la educación es fundamental para el desarrollo económico, el bienestar humano, el progreso de la sociedad y la protección del medio ambiente. Basándose en este

Wadi D. Haddad

consenso, la Conferencia Mundial sobre Educación para Todos, que se realizó en Jomtien en 1990, hizo un

llamamiento para que se satisfagan las necesidades básicas de aprendizaje de todos los niños, jóvenes y adultos. Estas necesidades abarcan “instrumentos indispensables para el aprendizaje (como alfabetización, expresión oral, aritmética y solución de problemas) y el contenido básico del aprendizaje (como conocimientos teóricos y prácticos, valores y actitudes) que los seres humanos necesitan para sobrevivir, desarrollar plenamente sus aptitudes, vivir y trabajar dignamente, participar plenamente en el desarrollo, mejorar la calidad de su vida, tomar decisiones bien

---

*Wadi Haddad es asesor especial del Director General de la UNESCO.*

fundadas y continuar aprendiendo”. En Jomtien se definieron el acceso a las oportunidades para recibir una educación y la equidad de estas oportunidades desde el punto de vista del aprendizaje:

A fin de que la ampliación de las oportunidades para recibir una educación conduzca a un desarrollo válido, tanto para la persona como para la sociedad, es indispensable que la gente aprenda realmente como consecuencia de estas oportunidades, o sea que incorpore conocimientos útiles, la capacidad para razonar, conocimientos prácticos y valores.

## **LA EDUCACION PARA TODOS EN LA ERA DE LA GLOBALIZACION**

Desde Jomtien se han producido acontecimientos importantes en el mundo:

- Cambios en los esquemas del comercio y la competencia
- Drásticas innovaciones en los campos de la tecnología, las telecomunicaciones y la informática
- Generación rápida y exponencial de conocimientos y adelantos notables en la difusión de conocimientos

Estos cambios están creando una economía mundial que avanza a gran velocidad, impulsada por el conocimiento. Este nuevo orden económico, disciplinario y competitivo, exige un lugar de trabajo caracterizado por la agilidad, los contactos, el trabajo en equipo, la productividad, la calidad y la flexibilidad.

## **¿QUE REPERCUSIONES TIENE LA ECONOMIA MUNDIAL EN LA EDUCACION PARA TODOS?**

1. *Coloca la educación para todos en una estructura integral.* La educación básica en contraposición a la enseñanza superior es una dicotomía artificial o falsa. Debido a las exigencias de la economía mundial, la única

salida para los países es invertir en la construcción de la pirámide completa de conocimientos teóricos y prácticos.

2. *Redefine la educación como el aprendizaje continuo antes, durante y después de la escolarización*, y un programa de estudios elástico y flexible para mantenerse a la par de los nuevos conocimientos y la economía.

3. *Reorienta los sistemas de educación a fin de que la capacidad para evaluar información, comprender el sentido y dar forma a los conocimientos se convierta en una necesidad básica del aprendizaje*. Ya no basta con dominar materias y técnicas. Se necesita una educación diferente que aumente la capacidad de los educandos para tener acceso a conocimientos, evaluarlos, adoptarlos y aplicarlos, pensar de forma independiente, aplicar un criterio apropiado y colaborar con otros para comprender situaciones nuevas.

4. *Proporciona tiempo y un espacio para el aprendizaje reflexivo, la expresión creativa y la formación de círculos de aprendizaje*. El desafío consiste en colocar el aprendizaje en su justa perspectiva, como proceso para captar el sentido de la información, comprender las cosas en contexto y aprender a actuar y funcionar eficazmente como miembro de una comunidad o de varias. Howard Gardner ha contribuido a la identificación de las múltiples formas de inteligencia con las cuales la gente aprende y se expresa, atribuyendo especial importancia a la inteligencia reflexiva o metacognición. Las tareas básicas de los sistemas de apoyo del aprendizaje del futuro consisten en ofrecer oportunidades para el aprendizaje reflexivo, la expresión creativa y la formación de comunidades de aprendizaje por medio del trabajo compartido, el diálogo y la interacción para tratar de comprender el entorno y asumir el control de la propia vida.

Estas cuatro repercusiones plantean un desafío temible para el estrategia de la educación.

Por una parte:

- Una avalancha de conocimientos nuevos
- Grandes incertidumbres con respecto al mercado laboral
- Nuevas exigencias en materia de educación en campos desconocidos

Por otra parte:

- La necesidad de abordar inquietudes sociales para aliviar la desigualdad y la pobreza
- Recursos físicos y humanos limitados
- Una clientela de la educación en continuo crecimiento

Siguiendo como de costumbre no se superará el desafío. Las proyecciones lineales no bastarán. Es hora de reformular radicalmente la educación.

## **La tecnología de la informática hace su entrada**

Discos compactos y CD-ROM, videodiscos, laboratorios basados en microcomputadoras, Internet, realidad virtual, redes locales y de zona extensa, software instructivo, computadoras Mac, computadoras personales, computadoras “lap-top”, computadoras “notebook”, televisión educativa, correo electrónico, telecomunicaciones por satélite, televisión por cable, radio interactiva... la lista de tecnologías “candentes” para la educación es interminable. ¿Pueden estas tecnologías ayudar al estrategia de la educación a superar el desafío de la educación para todos en la era de la globalización? Los educadores han oído decir muchas veces que ciertas tecnologías cambiarían el mundo, como los tipos movibles, las películas, la radio y la televisión. ¿Es diferente esta vez? Dos condiciones limitativas:

1. La tecnología no es una actividad educativa; es un instrumento, un medio para alcanzar un fin. Las tecnologías pueden ser eficaces si son concebidas y aplicadas con el propósito expreso de aumentar la inmersión de los alumnos en el aprendizaje y la colaboración. Las preguntas decisivas para los planificadores de la educación siguen siendo cómo crecen y maduran los niños, qué necesita saber la gente, cómo construye y comparte esos conocimientos y cómo interacciona usando esos conocimientos.

Los descubrimientos realizados en los estudios del cerebro y la genética sobre la forma en que se aprende podrían cambiar nuestro concepto de la forma en que se usa la tecnología para lograr un aprendizaje eficaz y bien podrían representar un adelanto. En las ciencias neurológicas, los nuevos métodos de barrido permitirán obtener imágenes casi instantáneas de la actividad cerebral. Las imágenes por resonancia magnética (MRI) mostrarán sin ningún riesgo el cerebro de los educandos

y presentarán paso por paso las conexiones del dispositivo de procesamiento de información más complicado del mundo.

2. Hay una diferencia básica entre usar la tecnología para que el modelo de educación actual sea más eficiente, equitativo y económico, por una parte, e inyectar tecnología en el sistema de educación en su totalidad con miras a una reformulación estructural y una reconfiguración, por la otra. Es una diferencia entre una adición marginal y un cambio sistémico radical. Es en esta segunda situación que la tecnología puede tener el mayor impacto. Louis V. Gerstner, Jr., presidente y gerente general de IBM, destacó claramente esta oportunidad en un discurso que pronunció en 1995 ante la Asociación Nacional de Gobernadores de Estados Unidos:

La tecnología de la informática es el pilar fundamental de la ciencia de la reconfiguración estructural. Es la fuerza que revoluciona empresas, racionaliza la administración pública y permite la comunicación y el intercambio de información instantáneos entre personas e instituciones en todo el mundo. Sin embargo, en la mayoría de las escuelas públicas todavía no vemos siquiera un atisbo de la tecnología de la informática... Para iniciar una revolución en la educación debemos reconocer que nuestras escuelas públicas son instituciones que utilizan tecnologías rudimentarias en una sociedad de tecnología avanzada. Los mismos cambios que han llevado a una transformación cataclísmica en todas las facetas de las empresas pueden mejorar la forma en que enseñamos a alumnos y maestros, así como la eficiencia y eficacia de la conducción de las escuelas.

## EL PAPEL DE LA TECNOLOGIA DE LA INFORMATICA

Dentro del ámbito circunscrito por estas dos condiciones limitativas de la tecnología orientada al aprendizaje y la reconfiguración estructural de la educación, la tecnología de la informática puede tener un efecto monumental en cuatro campos:

### 1. Mejora del aprendizaje y la instrucción

La tecnología puede ser un instrumento de instrucción muy eficaz para enseñar conceptos básicos. Tiene una paciencia infinita con los ejercicios

repetitivos. Puede almacenar y extraer inmensos bancos de datos, problemas modelo, ejercicios y otros recursos didácticos. El almacenamiento, el procesamiento y la recuperación de información son los campos en los cuales las técnicas de manejo de la información son más útiles, con la posibilidad de presentar incesantemente el mismo material en diversas formas y medios, insertando capas de información adicional y matices de comprensión y reforzando al mismo tiempo los objetivos del aprendizaje. Las redes son útiles para estos usos, pero no son indispensables: la mayor parte de lo que se necesita se puede lograr con redes locales que abarquen la escuela o el aula y la mayor parte de la información se puede extraer y manejar de forma igualmente eficaz con disquetes, CD-ROM, videos y otros medios. En el caso de estos usos específicos, la calidad del software y su armonización con el programa de estudios son sumamente importantes.

Cabe señalar que las características antedichas también posibilitan la creación de programas específicos para casi cualquier necesidad didáctica, como ocurre con los niños con limitaciones físicas, niños aislados, estudiantes que han interrumpido su educación o personas con demoras específicas o con problemas del aprendizaje. Se podría argumentar que, a medida que los países vayan acercándose a la meta de la escolarización de todos los niños, la capacidad de la tecnología para ayudar a abordar necesidades didácticas especiales con métodos eficaces en función del costo podría ser una de sus características más valiosas.

La tecnología también puede ser útil para dar enfoques nuevos al aprendizaje con una mayor interacción de los alumnos, más conexiones entre escuelas, más colaboración entre maestros y alumnos, más participación de los maestros como facilitadores y más énfasis en la habilidad para buscar información y evaluarla, explorar preguntas abiertas, resolver problemas, desarrollar el pensamiento crítico, formar y construir conocimientos nuevos y alcanzar un nivel nuevo de comprensión. Es indispensable comprender que estos enfoques nuevos son muy diferentes y tienen objetivos diferentes. En un estudio de diez años financiado por Apple Computer se llegó a la conclusión de que los estudiantes que aprenden en un entorno rico en tecnología no sólo tienen buen puntaje en pruebas normalizadas: también poseen diversas aptitudes que por lo general no se evalúan, como la habilidad para explorar y representar información de formas múltiples y dinámicas y para resolver problemas, conciencia social y confianza, habilidad para comunicarse, capacidad para aprender de forma independiente y autoconocimiento de los campos que dominan.

Al elaborar una política pública y estrategias para aprovechar mejor estas tecnologías, es importante comprender bien estos objetivos y los

resultados que cabe esperar. Es en estos campos que las redes, la conectividad y la interactividad de las tecnologías de la informática adquieren más importancia. En estos usos, la facilidad para comunicarse (como el correo electrónico) y la posibilidad de formar grupos de educandos usuarios y buscar colaboradores y otras fuentes de información podrían ser características importantes.

## **2. Mejora de la planificación y formulación de la política de educación y el manejo de datos**

La formulación de la política de educación es un proceso complicado que requiere datos confiables y oportunos, con una orientación normativa y fáciles de usar. En este caso, la tecnología de la informática puede ser útil para el almacenamiento y el análisis de datos sobre indicadores de la educación, evaluación de los alumnos, infraestructura física y humana, costos y finanzas. La tecnología puede facilitar el diagnóstico y, lo más importante, ayudar a plantear situaciones hipotéticas en torno a distintas opciones normativas previstas a fin de determinar sus requisitos y consecuencias. De esta forma, se puede analizar sistemáticamente y evaluar cada hipótesis, no sólo desde el punto de vista de su conveniencia didáctica, sino también en cuanto a su asequibilidad financiera, factibilidad y sostenibilidad durante un tiempo suficiente como para que se vean los resultados.

## **3. Apoyo al personal docente**

La tecnología permite a los maestros superar el aislamiento al cual están sometidos en la escuela y continuar su perfeccionamiento profesional. Por ejemplo, se pueden usar videodiscos, CD-ROM y educación a distancia para ofrecer cursos de perfeccionamiento docente dictados por los más destacados expertos en la materia. Si están conectados a una infraestructura de informática, los maestros pueden comunicarse con otros maestros y profesionales y tener acceso a bancos de datos, bibliotecas y otros vastos depósitos de información. Con la tecnología en las escuelas, a medida que los maestros puedan realizar tareas tradicionales con una celeridad y calidad que antes eran impensables, podrán aprovechar mejor el tiempo no sólo para enseñar de forma diferente, sino también para mejorar profesionalmente.

## 4. Mejora de la administración escolar

Los mismos elementos del equipo y los servicios de informática y telecomunicaciones que imprimieron mayor eficiencia y rentabilidad a las empresas pueden utilizarse en las escuelas y los sistemas escolares para que los directores e inspectores agilicen las operaciones, vigilen el desempeño y mejoren la utilización de los recursos físicos y humanos. La tecnología también puede facilitar la conducción de procesos complejos de instrucción relacionados con normas que hasta ahora han sido posibles solamente en las escuelas más avanzadas con los maestros más experimentados. Asimismo, puede promover la comunicación entre las escuelas, los padres, los encargados de las decisiones y las empresas, fomentando una mayor responsabilidad, el apoyo del público y la conectividad con el mercado.

### ¿COMO SE PUEDE LOGRAR TODO ESTO?

Muchos países de todo el mundo están respondiendo a las exigencias de la era de la informática y ya están realizando grandes inversiones en tecnología para la educación. Para superar los desafíos antedichos se requiere una acción deliberada en cuatro frentes:

1. Reorientación del currículo y el entorno del aprendizaje a fin de aprovechar al máximo la tecnología de la informática.
2. Aceleración de las inversiones en infraestructura de la informática, que abarca computadoras, conectividad, electricidad y personal. Los costos son módicos en el contexto del presupuesto general, pero aun así se necesita una reestructuración presupuestaria importante y posiblemente penosa a corto plazo. A largo plazo, se prevé que, en los próximos 25 años, la potencia de los aparatos microelectrónicos aumentará un millón de veces y su costo disminuirá drásticamente. Además, el costo de las comunicaciones públicas de datos bajará cien veces. La Internet superará las expectativas actuales y se convertirá en un artículo económico del hogar.
3. Un programa deliberado de orientación y formación profesional a fin de que los maestros y administradores aprendan a usar la tecnología y a integrarla en este currículo.
4. Desarrollo de software. A pesar de una mayor disponibilidad de software educativo, las compañías de software no quieren invertir en este campo. Afirman que el mercado escolar nacional es demasiado pequeño

como para ser lucrativo. En consecuencia, esperamos que los países colaboren en la elaboración de software curricular que se pueda usar en todo el mundo. Si se aplican economías de escala, estas inversiones pueden ser muy rentables. La UNESCO, con el apoyo de los Estados Miembros, fundaciones y el sector privado, puede tomar la iniciativa y encabezar esta tarea.

Concluyo con dos citas:

“La tecnología es importante para todas las escuelas del país porque sin ella seremos siempre segundos, y no queremos ser segundos.”

– Estudiante estadounidense

“La tecnología de por sí no es una varita mágica. No va a resolver los problemas relacionados con la escolarización, pero los problemas que plagan nuestro sistema de educación tampoco se van a remediar sin la tecnología.”

– Investigador

# La educación en la era de la informática

## Promesas y frustraciones

**L**as computadoras han estado visitando escuelas durante un cuarto de siglo. La televisión se usó por primera vez como medio educativo en los años cincuenta, poco después de su invención. ¿Por qué seguimos llamándolas “nuevas tecnologías instructivas”? Ambas tecnologías fueron anunciadas como una revolución.

Claudio de Moura Castro

¿Se ha producido realmente una revolución? ¿Se han sacudido los cimientos de la educación como resultado de su existencia? ¿Qué efecto tiene todo esto en América Latina?

En esta monografía se examinan los éxitos y los fracasos de la tecnología de la informática en el ámbito de la educación. Se pone de relieve su principal potencial: el sueño tangible de usarla para proporcionar una buena educación a una cantidad enorme de personas, pero también se señalan las dificultades de la concreción de este sueño debido a modalidades de uso que no llegan a captar el potencial que ofrece la vasta gama de innovaciones tecnológicas actuales.

El argumento principal de la monografía se puede resumir del siguiente modo: se puede usar la tecnología de la informática para compensar lo que los sistemas tradicionales no pueden darse el lujo de ofrecer. De esta forma se puede extender el alcance de una buena educación a grupos que, de lo contrario, recibirían una instrucción de calidad muy inferior o no recibirían instrucción alguna. Por otra parte, se puede usar la tecnología de la informática junto con factores escasos y costosos,

como maestros bien preparados y motivados. Esta combinación podría llevar a un nivel de aprendizaje que de lo contrario no sería posible, pero tendrá solamente el alcance que estos otros factores tengan, lo cual significa que no tendrá gran alcance en el caso de América Latina.

Si se usan en clase con un enfoque constructivista, las computadoras tienen un enorme potencial para desarrollar las aptitudes cognitivas de orden superior en los alumnos. (La premisa del constructivismo es que el conocimiento es construido por el educando, y no impartido por el maestro. Sus instrumentos son los que amplían la capacidad de los alumnos para explorar y experimentar.) Sin embargo, para usar computadoras se necesita justamente la clase de maestros que escasea en todo el mundo. También se necesitan grandes erogaciones de capital e infraestructura. En cambio, los programas de buena calidad difundidos por televisión aprovechan las inversiones previas en equipo, economizan en buenos maestros al utilizarlos como apoyo en vez de monitores con una capacitación extraordinaria y utilizan fuertes economías de escala. Si el grado de aprendizaje es comparable al que se logra con métodos de enseñanza corrientes es una pregunta cuya respuesta todavía está pendiente. Sin embargo, lo que hacen los programas de televisión es poner los conocimientos y la imaginación de los mejores maestros a disposición de una clientela que, de lo contrario, nunca podría soñar con alcanzar ese grado de educación.

Si este razonamiento es correcto, las repercusiones en la política de educación son muy importantes. Los países más pobres deben concentrar sus esfuerzos no tanto en el uso de tecnologías para tratar de superar los límites de lo que es posible con una buena educación tradicional, sino más bien en llegar a los pobres utilizando una tecnología rentable que compense las limitaciones de la enseñanza tradicional.

## EL TRAYECTO DE LA TECNOLOGIA A LA EDUCACION

Los principales adelantos en la transmisión de imágenes y la fabricación de computadoras se realizaron en los países industrializados. Lo mismo ocurrió con tecnologías posteriores tales como el video, el CD-ROM, la televisión interactiva y la Internet. Por ese motivo, no es sorprendente que los primeros usos educativos de estas tecnologías se den en países industrializados, especialmente en Estados Unidos. Desde los primeros usos de la teledifusión en Michigan en los años cincuenta hasta los primeros experimentos con el uso de computadoras centrales en programas de

preceptores tales como Plato, la mayoría de las innovaciones seminales se produjeron en Estados Unidos. Sin embargo, en los últimos años los países europeos han tomado las computadoras en serio y su trayectoria en este campo tal vez sea más fructífera desde algunos puntos de vista que la de Estados Unidos.

Cuando se produjeron estos adelantos, Estados Unidos y Europa contaban con sistemas de educación maduros y de alto rendimiento, en comparación con el Tercer Mundo. Prácticamente todos los niños iban a la escuela, donde permanecían el tiempo exigido por ley. Además, se disponía de maestros bien preparados y se podía sufragar el costo de la educación, que para los países no industrializados era elevado.

La idea de usar una computadora en vez de un maestro tal vez haya sembrado el temor en la docencia, pero fue una reacción que duró poco y nunca llegó a tener gran intensidad. La idea de usar la televisión en vez de escuelas o maestros tampoco llegó muy lejos, excepto en el caso de localidades aisladas o de niños demasiado pequeños para ir a la escuela (por ejemplo, "Plaza Sésamo").

Los primeros usos de las computadoras y la televisión tendían a imitar a los maestros. El lote inicial de software preceptoril y los programas de ejercicios repetitivos, de uso más generalizado, recurrían a máquinas para repetir lo que los maestros hacen en las clases corrientes. Enseñaban conocimientos prácticos sencillos o adiestraban a los alumnos, por ejemplo, con la ortografía y las tablas de multiplicar. En la televisión educativa, los maestros se paraban frente a la cámara y daban las mismas clases que en las escuelas tradicionales: eran las "cabezas parlantes" de la televisión educativa.

Poco después, las computadoras comenzaron a usarse con un poco más de imaginación. La tortuga que se movía por la pantalla se convirtió en un medio para enseñar algoritmos de programación. LOGO se convirtió en un hito en el uso de computadoras para el aprendizaje de orden superior. Las simulaciones y la animación ofrecen un potencial infinito para que los alumnos comprendan principios teóricos. Con modelos gráficos del sistema solar, una vasta gama de capítulos de física o inferencia estadística y el Electronic Workbench (el "banco de taller electrónico"), una computadora puede mostrar en qué consisten las abstracciones científicas.

Los límites borrosos del software educativo y el "edutenimiento" abrieron otro camino propicio para comprender el mundo y jugar al mismo tiempo. Oregon Trail y Carmen San Diego son ejemplos de software increíblemente exitosos que combinan juegos y materias escola-

res. (A los maestros en realidad nunca les gustó la parte de los juegos, pero eso es harina de otro costal.) Hay cientos de programas del mismo tipo en los comercios.

Los procesadores de textos abrieron un nuevo camino para la escritura. Los verificadores de ortografía cambiaron las reglas del arte de escribir. Nada de esto fue planeado, pero los procesadores de textos se han convertido en uno de los usos más importantes de las computadoras en la educación.

Siguiendo el enfoque que recientemente fue bautizado como constructivismo, se propone usar la computadora como instrumento para explorar el mundo. Eso se podría hacer con computadoras equipadas con sensores para recopilar datos o por medio de bases de datos. Cualquiera que sea el instrumento, se impulsa a los alumnos a que investiguen, exploren y se expresen de formas que no serían posibles, prácticas o eficaces con medios más comunes.

El advenimiento de la Internet desencadenó otra ola de innovaciones y entusiasmo con el uso de computadoras. Desde los primeros experimentos con la conexión de escuelas hasta las bases de datos del Dow Jones y la cacofonía actual de las páginas de la Web, las posibilidades son inimaginables.

Al mismo tiempo, la difusión del sistema de video VHS permitió llevar un enorme caudal de imágenes a los estudiantes. Usado para observar intervenciones quirúrgicas con mejor visibilidad que en la sala de operaciones o en videos producidos por estudiantes, resultó ser un instrumento sumamente útil. Asimismo, con videos de clases corrientes, los alumnos pueden parar la cinta y ver un segmento nuevamente, y de esta forma aprenden mejor y retienen más. En un experimento clásico, los ingenieros de Hewlett Packard estudiaron con un video de un programa de ingeniería eléctrica de posgrado de Stanford. En las pruebas, los ingenieros de Hewlett Packard tuvieron un rendimiento más alto que los alumnos de Stanford. Ejemplos como este confieren mucha respetabilidad a la educación a distancia como opción.

Una nueva categoría de programas de la BBC que se difunden por Discovery Channel y The Learning Channel borró la línea divisoria entre entretenimiento, cultura y educación. Avanzando por otro camino, las empresas han notado el potencial de estos medios y los han adoptado como componente regular de sus programas de capacitación. En las fuerzas armadas de países industriales se observan usos incluso más extensos de la tecnología de la instrucción.

## ASPECTOS ECONOMICOS DEL USO DE MAQUINAS PARA LA ENSEÑANZA

En la enseñanza tradicional, el tiempo de los maestros sigue siendo el componente más importante del costo, y en la mayoría de los casos representa más de la mitad del total. Los gastos fijos, en cambio, tienden a ser módicos: el uso del edificio y el equipo y la preparación relativamente rudimentaria de material didáctico. En estas circunstancias no se obtiene un gran rendimiento a escala. Mientras haya suficientes alumnos para llenar un aula, poco importa si son doce o un millón.

Con la enseñanza que hace uso intensivo de tecnología ocurre exactamente lo opuesto. Predominan los gastos fijos, en tanto que los costos variables son mucho más bajos. Primero hay que comprar las máquinas. Las computadoras cuestan por lo menos tres mil dólares si se incluyen los dispositivos periféricos, el cableado y otros gastos técnicos. Los televisores, las videocaseteras y las antenas parabólicas cuestan menos, pero aun así son mucho más costosos que cualquier otro equipo utilizado en las aulas tradicionales. Si tenemos en cuenta la infraestructura necesaria para transmitir señales de televisión, las cifras no son para nada módicas. Para la recepción de transmisiones por satélite se necesita equipo adicional que sigue siendo costoso a pesar de la disminución de los precios. Del mismo modo, el software para computadoras y el material didáctico para programas de televisión cuestan mucho si son buenos.

Sin embargo, los costos variables tienden a ser bastante módicos en la enseñanza que hace uso intensivo de tecnología. El principal componente radica en los instructores u otros tipos de mano de obra. Los costos variables están relacionados con el componente tradicional de las nuevas formas de instrucción, o sea los maestros y los ayudantes.

Las repercusiones de esta distribución de costos no podrían ser más claras. El uso de tecnologías nuevas conduce a grandes economías de escala. Como ya se dijo, con las tecnologías corrientes que hacen uso intensivo de maestros, los costos per cápita tienden a permanecer iguales o casi iguales para cien alumnos o para un millón. En cambio, con las tecnologías nuevas el costo depende de cuántos comparten los gastos fijos de preparación e instalación del equipo. Un programa de televisión como Telecurso 2000, cuya preparación costó cerca de 50 millones de dólares, tendrá un costo de 5.000 dólares por alumno si asisten 1.000 alumnos y de 10 dólares si asisten 5 millones. Esta cifra no es exagerada si se aplica a todo el ciclo del programa. Un software educativo, cuya producción

podría costar 300.000 dólares, por lo general se vende a 20 o 30 dólares debido a las ventas en gran escala.

Por consiguiente, la escala prevista de utilización es lo que debe determinar la modalidad de instrucción. Para pocos alumnos, se contrata un maestro; para miles de alumnos, otras opciones basadas en el uso intensivo de tecnología podrían resultar más económicas. Se calcula que un maestro necesita una hora de preparación por cada cuatro horas de clase, y se tarda cinco horas en preparar el material escrito para una hora de clase. En cambio, para cada hora de instrucción con un CD-ROM interactivo se necesitan por lo menos 300 horas de preparación. Por consiguiente, para justificar el uso de tecnologías de instrucción más complejas, es necesario tener una clientela mucho mayor.

Estas consideraciones son importantes porque los países de América Latina no pueden permanecer indiferentes ante el costo de las distintas modalidades de la educación. Hasta los países en mejor situación económica de la región tienen dificultades para sufragarlo. Por lo tanto, no causa sorpresa que no puedan darse el lujo de utilizar las mismas tecnologías que los países industrializados. En muchos casos, las opciones son disponer de tecnologías costosas para una minoría privilegiada u ofrecer alternativas más económicas para un mayor porcentaje de la población en edad escolar.

La televisión y otras formas de educación a distancia cuestan menos que las computadoras en la escuela. Como ya vimos, una computadora cuesta por lo menos 3.000 dólares. Con una vida útil de cinco años y 300 dólares por año en gastos de mantenimiento, el costo anual de cada computadora es 600 dólares por año. A una computadora por cada diez alumnos, eso representa 60 dólares por año. Suponiendo que el costo medio de la educación básica sea 300 dólares por alumno, el uso de computadoras aumentaría el gasto en educación el 20%. Un aumento de este tipo no es políticamente factible en los presupuestos para la educación.

## **LA TEORIA Y LA TEORIA DE LA PRACTICA EN EL USO DE LA TECNOLOGIA**

Se han realizado una cantidad abrumadora de experimentos, muchos de ellos a cargo de equipos con una sólida formación científica y la capacidad y la inclinación para realizar experimentos controlados y evaluaciones rigurosas.

Muchos de esos estudios indican que las nuevas tecnologías de la instrucción podrían conducir a mejoras firmes y positivas en el aprendiza-

je. De hecho, en estudios rigurosos se ha comprobado que la mayoría de las principales formas de utilización de computadoras en la clase tienen un efecto positivo en el aprendizaje. Los ejercicios repetitivos, los programas preceptoriles, los procesadores de textos, el programa Writing to Read de IBM son algunos de los instrumentos que han sido objeto de numerosos estudios serios y creíbles en los cuales se ha comprobado que, en condiciones bien controladas, las computadoras pueden ofrecer ventajas para el aprendizaje. En otro grupo de estudios se ha comprobado también que la educación a distancia es eficaz. De hecho, los cursos por correspondencia tienen por lo menos un siglo de existencia, y en un estudio tras otro se han observado resultados positivos.

La ampliación a escala es otra cosa. La teoría cognoscitiva dice que tal y cual tecnología es buena para mejorar el aprendizaje, dando a entender que lo único que se necesita para la revolución de la enseñanza es el crecimiento a escala. Sin embargo, la teoría de la práctica es otra cosa, ya que el crecimiento a escala es más difícil de lo previsto. En realidad tal vez sea cierto que, si se aplica a todos, los efectos equivaldrían a una pequeña revolución de la enseñanza. El problema es que lo que da resultado en un ámbito controlado y protegido puede fracasar cuando se intenta ampliarlo a escala. Los experimentos educacionales crean un entorno completo cuyo propósito es proteger el proyecto. Al crecer a escala, en cambio, la innovación tiene que hacer frente al mundo real, que es menos hospitalario. Las escuelas son organizaciones conservadoras y sus estructuras de incentivos son muy difíciles de cambiar. Con mucha frecuencia reciben muy bien experimentos en pequeña escala que no representan una amenaza para el funcionamiento acostumbrado. Sin embargo, el crecimiento a escala cambia las reglas del juego y podría estar en contra de los valores, las costumbres y los incentivos de la escuela. Por lo tanto, encuentra resistencia, lo boicotean, lo sabotean o lo abandonan discretamente. En consecuencia, el programa ampliado a escala no se asemeja en nada al experimento en pequeña escala que parecía tan prometedor. Con mayor frecuencia, la ampliación a escala no se produce debido a la resistencia pasiva o activa.

Una consecuencia de la teoría de la práctica es que los costos no son tan bajos como se pensaba, debido al derroche de fondos y a fallas, subutilización y uso indebido del equipo. Por lo tanto, además de que los resultados son sólo una pálida imagen de lo prometido por los proyectos piloto, los costos por alumno tienden a ser mucho más altos.

Los resultados de esta ineficacia de la ampliación a escala de las actividades y los sobre costos son mucho más serios para los países de

América Latina, que tienen menos recursos para desperdiciar. En los países ricos, el costo de la tecnología representa un porcentaje mucho menor del costo de la educación. Cabe señalar que, en una escuela de Estados Unidos, una computadora cuesta a lo sumo la mitad de lo que cuesta educar a un alumno durante un año, mientras que en América Latina cuesta diez veces más que mantener un alumno en la escuela durante el mismo período. La propuesta de Clinton de conectar todas las escuelas a la Internet y equiparlas con más y mejores computadoras aumenta el total del costo de la educación desde jardín de infantes hasta el último año de la secundaria no más de uno o dos puntos porcentuales para un período de un año.

## LO QUE ES BUENO PARA ESTADOS UNIDOS...

Alguna vez se dijo que lo que es bueno para Estados Unidos lo es también para América Latina. Si eso es cierto o no en determinadas situaciones es discutible, pero en el caso de la tecnología de la instrucción ciertamente no lo es. Estados Unidos, al igual que otros países ricos, dispone de medios para sufragar la mayoría de estas tecnologías o incluso todas, aunque no den muy buen resultado.

Es razonable que los países ricos seleccionen tecnologías que responden a sus necesidades y que extiendan su uso. Sus necesidades son las necesidades propias de los países que ya han puesto en sus escuelas prácticamente todo lo que convierte en realidad los sueños de educadores y administradores.

En estos países, que ya han alcanzado la meta de la escolarización primaria y secundaria de toda la población, la existencia de instituciones de enseñanza superior motiva a los alumnos a continuar los estudios. Con la excepción de unas pocas regiones alejadas, hay suficientes profesores debidamente preparados y habilitados para enseñar todas las materias.

En consecuencia, la tecnología de la instrucción se usa para dar un paso adicional, para mejorar el aprendizaje superando el nivel alcanzado, que ya es muy superior al de América Latina. En otras palabras, la tecnología no se usa para ahorrar recursos o para llegar a una clientela más amplia, sino para elevar aun más la calidad de la educación.

En América Latina, el problema con el uso de la tecnología de la instrucción es que, con demasiada frecuencia, sus paladines estudiaron en Estados Unidos o Europa, siguiendo las modas intelectuales sinuosas de esas regiones. Por más pobre que sea el país, los que pugnan por introdu-

cir la tecnología de la instrucción muy a menudo siguen de cerca los últimos artículos publicados en las revistas de informática.

Cuando la última moda eran los programas de computadora para ejercicios repetitivos, la tecnología era relativamente fácil de usar. Sin embargo, la tecnología continuó avanzando y llegó a LOGO, a simulaciones, a la introducción de computadoras en disciplinas regulares, a la Internet y a la World Wide Web.

Las escuelas ricas en países pobres han seguido bastante bien el ejemplo de los países ricos. De hecho, la mayoría de las experiencias positivas con el uso de computadoras en la escuela corresponden a escuelas privadas donde se educan los estratos más altos de la sociedad. Eso no es intrínsecamente malo. En realidad, las escuelas privadas se han convertido en campos de experimentación de lo mejor que puede ofrecer el continente en cuanto al uso de computadoras en la escuela. Este grupo de maestros experimentados a la larga tendrá un efecto de contagio en el sistema público.

Aun así, estos usos representan un pecado capital para los países pobres. *Requieren justamente los factores que más escasean en los países pobres: recursos y maestros bien preparados.* Si en los países pobres abundara la clase de maestros que se necesita para usar LOGO o para adoptar enfoques constructivistas de la utilización de computadoras, el nivel de la educación no sería tan abismal. Asimismo, con unas diez líneas telefónicas (de mala calidad) por cada cien habitantes, la Internet está condenada a seguir siendo un recurso elitista a disposición de un puñado de alumnos. No menos importante es el hecho de que estas tecnologías siguen siendo costosas para América Latina, incluso con la disminución del costo que hemos visto en las últimas décadas.

Por lo tanto, la conclusión es obvia. Lo que es bueno para Estados Unidos no lo es necesariamente para América Latina. La región debe resistir la tentación de copiar el uso de la tecnología de la instrucción de los países del Norte porque no es compatible con su dotación actual de factores. No tenemos ni los abundantes recursos financieros ni la oferta de maestros bien preparados que se necesitan para ampliar a escala incluso el uso más creativo de las computadoras en el aula.

Con eso ciertamente no queremos negar el derecho de tratar de obtener tecnología de punta. De hecho, a medida que la tecnología avanza y los costos disminuyen, es conveniente que los países perfeccionen su conocimiento del uso de estas tecnologías, por más arcanas o costosas que sean en la actualidad. Sin embargo, debemos hacer una clara distinción entre una política que promueva experimentos en pequeña

escala en todas las direcciones y el objetivo de una política global que preconice el uso de las nuevas tecnologías de la instrucción en nuestros países. Este principio general no se limita al uso de las computadoras en la educación: hay muchas otras tecnologías, como la televisión interactiva, que siguen siendo demasiado costosas como para llegar a una gran cantidad de alumnos. Existe el riesgo de que sea demasiado costoso ampliarlas a escala, ya que podrían conducir a costos aterradores por alumno si se usan en la escala reducida que permitirían los limitados presupuestos disponibles.

## ... Y LO QUE ES BUENO PARA AMERICA LATINA

Lo que es bueno para América Latina es lo que es asequible para las masas y lo que compensa la escasez crónica de buenos maestros. Afortunadamente, la búsqueda de “métodos de enseñanza a prueba de maestros” ya ha pasado de moda y el temor de que las computadoras lleven al desempleo masivo de maestros se ha disipado. En esta monografía, por cierto, no se propone reinstituir esas metas.

Lo que proponemos es que las tecnologías de la instrucción compensen las deficiencias de los maestros disponibles o su completa ausencia en regiones muy pobres. Del mismo modo que los países ricos han usado la tecnología para resolver sus necesidades, proponemos que, en América Latina, la tecnología responda a nuestras necesidades.

En el caso de las computadoras en las escuelas, el software debe ser fácil de usar y no debe constituir una amenaza para los maestros. Eso significa inevitablemente que los usos más interesantes y enriquecedores de las computadoras tendrán que esperar. ¿Podemos usar la expresión “tecnología apropiada” sin insultar a todo el mundo?

Otra línea de acción consiste en favorecer las instituciones que tienen menos miedo a las computadoras, como las escuelas técnicas y profesionales o las instituciones de enseñanza. También está el enfoque de favorecer las instituciones creadas expresamente para usar las tecnologías nuevas, tendencia que comenzó con la creación de la Universidad Abierta del Reino Unido frente a la negativa de la universidades británicas tradicionales a ofrecer educación a distancia. Se ha señalado una y otra vez que las escuelas que ofrecen una formación desde jardín de infantes hasta el último año de la secundaria son las que más se resisten a usar tecnología, lo cual conduce a un mayor desperdicio de recursos y a resultados menos impresionantes.

El mayor contraste tal vez se observe entre los resultados limitados, o en algunos casos francamente decepcionantes, del uso de las computadoras en las escuelas y el uso impresionante de la teledifusión para la enseñanza. Mientras que, en el mejor de los casos, América Latina tiene un papel secundario en lo que atañe al uso de computadoras en las escuelas, los experimentos con la televisión para la educación masiva son verdaderamente espectaculares y tan buenos como los que se han hecho en otros lugares del mundo.

Los países ricos han hecho un uso muy limitado de la televisión en la enseñanza. La BBC tal vez constituya una ilustre excepción. También han tenido bastante éxito los programas para preescolares, como “Plaza Sésamo” y otros del Servicio Público de Teledifusión (PBS), orientados a sectores que no están comprendidos en la esfera de influencia de escuelas corrientes. No obstante, la televisión educativa en general no tiene gran importancia en los países ricos. Para comprobarlo, basta con recorrer los canales de televisión por cable y comparar la calidad, el ritmo, el colorido y la riqueza de imágenes de las redes comerciales con las “cabezas parlantes” que disertan sobre temas escolares corrientes en los canales locales de televisión educativa.

En México, en cambio, la Telesecundaria funciona desde hace muchos años y millones de alumnos han hecho sus cursos. Para ellos, la Telesecundaria no era solamente una buena opción, sino la única forma de cursar estudios secundarios. También se han obtenido resultados impresionantes en México con el Tecnológico de Monterrey, que difunde cursos técnicos a estudiantes de varios estados. Sus cursos técnicos y de administración de empresas ya llegan a otros países.

Brasil, cuyos logros en el campo de la educación hasta ahora han sido limitados, se ha convertido en un líder de la educación a distancia, con varias innovaciones interesantes. Desde los años sesenta, los estados de Maranhão y Ceará ofrecen educación secundaria por televisión, muy parecida a la de México. Este ha sido un uso temprano y respetable, aunque no muy creativo, de la televisión.

Mucho más impresionantes han sido los resultados obtenidos con la red Globo. Recientemente dejó de difundir su viejo Telecurso, poco antes de su vigésimo aniversario. Aunque no se dispone de estadísticas confiables sobre asistencia, se puede afirmar sin lugar a dudas que lo han visto o lo han seguido con mucha atención millones de brasileños pobres. Este programa fue reemplazado con el nuevo Telecurso 2000, que ofrece también un programa de educación general para adultos jóvenes, con programas separados para estudios primarios y secundarios.

Una característica interesante de este programa es que no usa la metáfora acostumbrada del aula. Todas las clases se dictan en fábricas, oficinas, agencias de turismo (para los cursos de inglés), quioscos y lugares similares. Siguiendo los principios de la contextualización de la enseñanza, todo el material se presenta en situaciones concretas de la vida. Los adultos jóvenes aprenden observando escenas cercanas a su propio mundo, en vez del aula anticuada con el maestro y los alumnos. De hecho, se usan actores profesionales para todas las escenas, excepto algunas entrevistas breves con profesores muy conocidos.

Otra innovación interesante es el concepto de redundancia en la difusión de los programas: se difunden entre las seis y las siete de la mañana, hora a la cual los trabajadores miran televisión mientras se preparan para salir de casa, y los canales de televisión educativa los repiten por la tarde o en las primeras horas de la noche. Muchos usuarios graban el programa en video para verlo a una hora más conveniente. Además, se venden videos a precios muy módicos, y el material escrito para los cursos se vende en quioscos.

Curiosamente, se trata de una iniciativa estrictamente privada, financiada por la Federación de Industrias de São Paulo, que quería un programa con el cual las empresas pudieran capacitar a sus empleados. Se calculaba que, para fines de 1997, casi un millón de alumnos asistirían a la recepción organizada de estos programas en clases especialmente equipadas y con instructores. Los televidentes que ven los programas por la mañana como educación y entretenimiento ya llegan a los 14 millones en la ciudad de São Paulo.

Quizá sea tan digno de mención como los casos precedentes que la calidad de los programas es comparable a la de los mejores programas de la televisión comercial. En ese sentido, se trata de programas con el mismo nivel de actuación, estudios, guiones y ritmo que los buenos programas de la televisión comercial. Siguiendo esos mismos lineamientos, la televisión ofrece también programas de extensión agrícola y desarrollo de pequeñas empresas financiados con fondos de fuentes privadas. Estos programas tienen una cantidad extraordinaria de televidentes, que se cuentan en los millones. Hace poco, la Federación de Transportes, que representa a compañías privadas de la zona, alquiló tiempo para transmisiones vía satélite y comenzó a ofrecer diez horas por día de capacitación en oficios relacionados con el transporte. Ya hay 1.200 aulas en todo el país, principalmente en empresas de transporte, con 300.000 alumnos matriculados.

Lo que todos estos experimentos tienen en común es que llegan a las masas, algo que los sistemas de educación tradicionales no siempre pueden hacer. Además, compensan la preparación inadecuada de los maestros. El Telecurso 2000 tiene aulas con facilitadores del aprendizaje que ayudan a los alumnos. Sin embargo, si estos instructores tuviesen que enseñar a los alumnos, no podrían brindarles nada comparable a lo que se puede hacer con actores profesionales que leen guiones preparados por los mejores maestros del país en programas dirigidos por profesionales de la televisión. Por último, pero no en orden de importancia, estos programas tienen un costo bajo por alumno. Todo costo que se divide entre millones de alumnos termina siendo muy bajo.

## ALGUNAS ENSEÑANZAS

En conclusión, el mensaje de esta monografía es que la tecnología actual ofrece muchos caminos interesantes para mejorar la educación, pero cada uno de ellos no es igualmente bueno o apropiado para todos los países. Los países ricos han usado la tecnología para mejorar aun más la educación. Si los países latinoamericanos siguieran el mismo camino, se encontrarían con opciones que, además de ser sumamente costosas, requieren buenos maestros que no siempre están disponibles y que no se consiguen. Por consiguiente, estos experimentos están condenados a seguir siendo enclaves para las elites locales y es imposible ampliarlos a escala a fin de llegar al grueso de las personas que más necesitan una instrucción mejor.

En cambio, América Latina debe concentrarse en las tecnologías que compensan los factores que escasean, o sea maestros bien preparados y recursos para pagar equipo costoso. Los países latinoamericanos deben concentrarse en las opciones tecnológicas que, a un costo bajo, llevan a los alumnos la imaginación y la creatividad de unos pocos maestros excelentes.

Aunque no debemos denigrar el uso de computadoras en el aula, la educación a distancia tiene un potencial mucho mayor. La verdad es que, a pesar de los enormes esfuerzos para instalar computadoras en las aulas, América Latina sigue siendo un jugador marginal en este campo, a diferencia de los resultados superlativos y de primera calidad obtenidos con los programas de educación masiva por televisión y video.

# Aspectos económicos de la tecnología de la educación

Alguien señaló hace poco que la innovación más importante de la tecnología de la educación introducida en América Latina en el curso del último siglo ha sido el pizarrón y la tiza.

Jeffrey M. Puryear

Aunque suene a comentario trivial, probablemente sea cierto, y comprender por qué es cierto podría ayudarnos a reflexionar con mayor claridad sobre las nuevas tecnologías de la educación que se examinan en este libro.

En esta monografía se aborda la tecnología de la educación principalmente desde el punto de vista económico y se formulan preguntas de corte económico que corresponde hacer en relación con tecnologías específicas. Lo que me propongo es plantear preguntas acertadas y después explayarme en la medida de lo posible en posibles respuestas.

Primero, cabe señalar que la “tecnología de la educación” es un término bastante amplio. La mayoría de los expertos incluyen en este concepto por lo menos los siguientes elementos: material impreso (principalmente textos, pero también otros materiales), casetes, aprendizaje programado, programas de radio y televisión, y computadoras personales. A veces incluyen también programas que recurren a los compañeros como preceptores. Incluso los métodos que usan tecnologías relativamente sencillas, como proyectores de diapositivas (o pizarrón y tiza), merecen

---

*Jeffrey M. Puryear trabaja en la organización Diálogo Interamericano.*

atención como tecnologías prometedoras, especialmente en los casos en que escasean los recursos, como ocurre generalmente en la mayor parte de América Latina.

Examinemos por un momento el pizarrón y la tiza. ¿Cuáles son sus características fundamentales? Son económicos, se consiguen fácilmente, son portátiles, no dependen del funcionamiento de algo en el entorno, casi no necesitan mantenimiento, cualquiera que posea conocimientos elementales de escritura puede dominarlos y son eficaces para ayudar a los niños a aprender en todos los niveles de la educación.

Eso está muy bien. Son cualidades que cabe esperar de una tecnología ideal de la educación.

De hecho, el pizarrón y la tiza son un tipo de hito. Nos ayudan a ver qué preguntas debemos hacer al evaluar tecnologías de la educación. Parece justo preguntar cuántas de estas tecnologías nuevas poseen todas las cualidades del pizarrón y la tiza o siquiera algunas.

Ahora bien, si examinamos detenidamente el pizarrón y la tiza, enseguida resulta evidente que sus cualidades pueden clasificarse en dos categorías: costo y eficacia. Asimismo, es obvio que tanto en el costo como en la eficacia influye mucho algo más que es totalmente independiente del pizarrón y la tiza: las circunstancias en las cuales se prevé que funcionen. Eso nos lleva a inferir que, al evaluar tecnologías de la educación, hay por lo menos tres clases de aspectos que debemos tener en cuenta: el costo, la eficacia y la situación circundante. Sólo si examinamos estos tres aspectos podremos determinar si una tecnología es apropiada.

Examinemos brevemente cada uno de ellos.

## EL COSTO

La tecnología tiene por lo menos dos clases de costos: fijos y variables. En este contexto, los costos fijos son lo que cuesta instalar la infraestructura y el software necesarios para que se pueda usar la tecnología. Son la inversión inicial. En el caso de los textos, por ejemplo, generalmente son lo que cuesta escribir los libros. En el caso de la televisión, son lo que cuesta instalar la capacidad de teledifusión y producir los programas. En el caso de las computadoras, son principalmente lo que cuesta crear programas apropiados. Los costos fijos podrían incluir también el costo del establecimiento de un sistema central de administración y capacitación para producir, distribuir, implantar y mantener la tecnología.

No es sorprendente que los costos fijos sean diferentes para diversos tipos de tecnología. Los costos fijos de los textos y otros materiales impresos son bastante bajos y consisten principalmente en pagos a autores para que escriban los libros y los materiales. Los costos fijos de la radio y la televisión son mucho más altos y consisten en pagos para la producción y difusión de programas. Los programas de televisión cuestan mucho más que los de radio: 25 veces más según algunos cálculos.

Sin embargo, los costos fijos tienen una cualidad importante: se distribuyen entre todos los alumnos atendidos. Hay que recordar que el costo fijo por alumno de algunas tecnologías de la educación, como la radio y la televisión, baja rápidamente cuanto mayor sea la cantidad de alumnos atendidos debido a las economías de escala. El costo fijo de un programa educativo por televisión que llegue solamente a 1.000 alumnos sería muy similar al costo fijo de un programa que llegue a 100.000 o a 1.000.000. Para producir los programas se necesita la misma inversión inicial, pero el costo fijo por alumno baja rápidamente cuando se puede dividir por cien mil alumnos o por un millón, en vez de mil. En cambio, los métodos con un costo fijo bajo, como la enseñanza tradicional, que depende exclusivamente del tiempo de los maestros, no ofrece grandes economías de escala.

Los costos variables son lo que cuesta agregar alumnos al sistema una vez instalado, lo que cuesta atender a un alumno adicional. En el caso de los textos, son el costo de producir y distribuir cada libro adicional. En el caso de las computadoras, son el costo de proporcionar y mantener cada computadora adicional y sus programas, más el costo adicional de la electricidad y, tal vez, la línea telefónica. La capacitación de los maestros en el uso de la tecnología nueva también es principalmente un costo variable: hay que capacitar más maestros cada vez que se introduce la tecnología en otra aula.

Los costos variables difieren también según la tecnología. El costo variable de los textos es bajo, especialmente si los libros son reutilizados por cada cohorte de alumnos. El costo variable de la radio también es bajo, porque muchos tienen radio y se puede usar con pilas si es necesario. El costo variable de la televisión educativa es más alto, quizá diez veces más que el de la radio, porque los televisores son más caros, necesitan una conexión eléctrica y los gastos de mantenimiento son mayores. El costo variable de las computadoras es incluso más alto: pueden llegar a costar 100 veces más que la radio debido a los gastos de compra y mantenimiento, y tal vez al costo de capacitación de los maestros. Para conectarse a la Internet se necesita también una línea

telefónica. Por supuesto, el costo de las computadoras está en constante fluctuación y ha bajado considerablemente en los últimos años, pero sigue siendo alto en comparación con el nivel acostumbrado del gasto por alumno en América Latina. El costo variable de la enseñanza tradicional también es bastante alto, puesto que hay que pagar un sueldo adicional por cada 30 alumnos, aproximadamente.

Otro aspecto importante de los costos de la tecnología es la forma en que se encuadran en el sistema. Las tecnologías que procuran sustituir la enseñanza personal en el aula, como muchos de los programas de educación a distancia, tienen una ventaja intrínseca en cuanto al costo: vuelven innecesarios muchos de los gastos de personal de las escuelas tradicionales, especialmente en el caso de los alumnos que viven en zonas alejadas o que están muy dispersos geográficamente. Se ha comprobado que se pueden producir programas de educación a distancia para la formación de maestros, por ejemplo, a un costo que se sitúa entre un tercio y dos tercios del costo de los programas corrientes.

En cambio, la tecnología de la educación que requiere un trabajo importante de enseñanza supervisada en clase o que procura complementar las actividades habituales del maestro tiende menos a reducir el costo. Estos programas generalmente acarrearán el costo de la enseñanza tradicional y de la tecnología nueva. Algunos también podrían tener costos “ocultos”, como programas de enseñanza nuevos, un papel nuevo para los maestros y un sistema administrativo nuevo. Aun así, los gobiernos podrían optar por estos programas, por supuesto, pero deben hacerlo porque el aprendizaje incremental compensa el costo adicional, y no porque se pueda esperar que el costo sea más bajo.

¿Qué conclusiones sacamos de todo esto? Primero, los proveedores deben calcular tanto los costos fijos como los costos variables al evaluar programas tecnológicos y deben tener en cuenta la cantidad de alumnos que atenderán.

Segundo, las tecnologías con costos fijos altos y costos variables bajos, como la televisión y la radio, pueden ser bastante económicas si llegan a una gran cantidad de alumnos, porque conducen a mayores economías de escala.

Tercero, las tecnologías con costos variables altos que coadyuvan a la enseñanza tradicional, como las computadoras personales, probablemente no representen ninguna ventaja desde el punto de vista del costo; en realidad, podrían ser bastante costosas.

Cuarto, las tecnologías que reemplazan la enseñanza tradicional, en vez de complementarla, probablemente presenten una ventaja desde el

punto de vista del costo. Con estas tecnologías se podrían crear programas de menor costo por estudiante que los métodos corrientes. Por esta razón, los usos más eficaces de la tecnología de la educación en los países en desarrollo han consistido en programas de educación a distancia, que ofrecen un servicio que no se puede proporcionar con métodos corrientes debido al costo.

Quinto, las tecnologías relativamente autónomas que requieren solamente un aporte pedagógico y un apoyo gerencial mínimos a nivel local podrían presentar una ventaja en cuanto al costo. Una vez más, en esta categoría se destacan la radio y la televisión. Algunos tipos de aprendizaje programado también podrían estar comprendidos en esta categoría.

## LA EFICACIA

El aspecto siguiente que hay que tener en cuenta al evaluar tecnologías de la educación es su eficacia. Eso es relativamente sencillo. Los estudios y la experiencia nos dicen que, en condiciones propicias y con suficientes recursos, casi cualquiera de las nuevas tecnologías de la educación puede mejorar el aprendizaje.

Se ha comprobado también que no es necesario implantar la tecnología en gran escala para que sea eficaz y sostenible. A menudo, una tecnología que cumple un propósito específico en un ámbito estrechamente definido de la clase y complementa otras metas de la educación tiene mayores probabilidades de resultar eficaz. Evidentemente, no es necesario implantar una tecnología en gran escala en todo el sistema de enseñanza para que resulte eficaz.

Lo interesante es que no se ha comprobado que con tecnologías más costosas o más complejas se logren resultados mejores en la educación. Parece que los alumnos bien motivados aprenden con cualquier medio que se use eficazmente. Claro está, se han realizado pocas investigaciones hasta la fecha sobre los resultados del aprendizaje con computadoras y multimedios, y tal vez en investigaciones futuras se llegue a conclusiones diferentes, pero también es cierto que algunas tecnologías nuevas relativamente sencillas, como el correo electrónico y software fabricado en serie, parecen dar buenos resultados. Hasta ahora no se ha comprobado que los métodos complicados que recurren a la tecnología avanzada sean más eficaces que otros métodos basados en una tecnología sencilla.

Por lo tanto, la cuestión no es realmente si la tecnología es eficaz, puesto que generalmente lo es, sino qué se necesita para que sea eficaz y cuál es su costo: en términos económicos, estamos hablando de rentabilidad o eficacia en función del costo. Necesitamos saber si el costo de la incorporación de la tecnología es una buena inversión.

Las investigaciones sobre este tema son bastante limitadas, pero indican que algunos métodos son mejores que otros. Por ejemplo, se ha comprobado en muchas ocasiones que los programas de educación a distancia son rentables, en parte porque funcionan separadamente de la enseñanza tradicional y la sustituyen. También se ha comprobado que la instrucción por radio interactiva es más rentable que los textos en ciertas circunstancias.

No obstante, en general las investigaciones muestran que la tecnología tiene mayor potencial para aumentar la eficacia o ampliar el acceso que para reducir costos unitarios. Entonces, cuando pensemos en rentabilidad, con mayor frecuencia tendremos que decidir si estamos dispuestos a pagar más para extender el alcance del aprendizaje.

## LA SITUACION CIRCUNDANTE

El último aspecto es la situación circundante, que aquí encararemos principalmente en términos económicos.

Claudio de Moura Castro señaló en el trabajo anterior que, aunque se ha comprobado que muchas tecnologías de la educación son eficaces, no han sido adoptadas ampliamente como se preveía en los años sesenta y setenta. ¿Por qué?

La razón parece ser que, a menudo, no existen condiciones propicias para el éxito de la tecnología educativa. Para tener éxito, estas tecnologías necesitan cierta combinación de factores del contexto circundante, o sea, condiciones propicias.

Esta combinación de factores, que los economistas llaman “función de producción”, determina qué productos cabe esperar de una combinación de insumos dada. La idea es aumentar al máximo el producto (en este caso, el aprendizaje) a partir de los insumos disponibles y cerciorarse de que se disponga de la combinación adecuada de insumos para que cada uno pueda hacer su trabajo. Cuando se adopta una tecnología educativa, las preguntas decisivas que es preciso hacerse son qué combinación de factores o condiciones se necesita para que dé resultado y si es posible obtener esa combinación.

Por ejemplo, para que algunas tecnologías den resultado, se necesitan maestros hábiles y muy motivados, que podrían escasear, especialmente en escuelas públicas, o se podrían necesitar conexiones eléctricas y telefónicas confiables, que en muchos casos no existen en zonas rurales. También se podrían necesitar complejos sistemas de gerencia y capacitación que están fuera del alcance de algunos gobiernos, o podría ser necesario un cambio en el papel tradicional de los maestros, quienes quizá se resistan denodadamente al cambio. Tal vez sea preciso que el ministerio de educación delegue poderes y ceda personal a instituciones nuevas, lo cual no suele tener buena acogida en el aparato gubernamental, o simplemente las tecnologías quizá cuesten más de lo que el gobierno está dispuesto a pagar, creándose una situación deficitaria.

Según las investigaciones, el principal obstáculo para la adopción de tecnologías de la educación consiste en establecer el marco político e institucional necesario para que la innovación sea duradera. Uno de los ejemplos más conocidos es el programa de televisión instructiva de El Salvador, que llegaba a casi un cuarto de millón de alumnos en su apogeo y parecía ser relativamente eficaz pero sucumbió a problemas políticos.

Varios logros ejemplares, en particular el programa Telesecundaria de México y el programa de instrucción por radio de la República Dominicana, deben su éxito a la capacidad para reunir las condiciones necesarias. Los mejores resultados de los programas de educación a distancia se han obtenido en la enseñanza superior, con alumnos de mayor edad que no necesitan el mismo grado de disciplina, supervisión y motivación que los alumnos más jóvenes. Además, la enseñanza superior es un campo en el cual hay una gran demanda insatisfecha de educación, de modo que es más fácil para los programas de educación a distancia competir con las escuelas tradicionales. El éxito que las universidades abiertas han tenido en varios países, entre ellos Colombia, puede atribuirse en parte a lo bien que se adaptan a la situación circundante.

Los gobiernos que deseen introducir tecnologías educativas deben prestar atención a la función de producción: la situación circundante necesaria para que la tecnología dé resultado.

## **TODO COMIENZA CON METAS**

Quisiera concluir señalando simplemente que el análisis económico es muy útil para comprender las opciones que tiene un proveedor al ponderar la introducción de tecnologías de la educación. Sin embargo, debemos

recordar también que hay cosas que la economía y la tecnología no pueden hacer, por ejemplo establecer objetivos.

Los responsables de la educación, por lo general los gobiernos, establecen los objetivos. Deciden qué es lo más importante: el costo, la eficacia o la eficiencia. Bien podrían establecer objetivos que no se han mencionado aquí. Por ejemplo, podrían concentrarse en la equidad, más que en la eficiencia, o podrían dar prioridad a la introducción de un enfoque pedagógico más moderno e interactivo en el aula, aunque sea más costoso y más difícil de evaluar.

Las metas de la educación deben impulsar las decisiones relativas a la tecnología. La tecnología y la economía son medios, no fines.

# La vida media del conocimiento y la reforma estructural del sector educación

La dinámica económica globalizante de la actualidad, en la cual el recurso más importante es el conocimiento que posea la fuerza laboral, crea exigencias crecientes para los sistemas de educación, que ya están agobiados por las enormes presiones presu-

Peter T. Knight

puestas que aquejan a gobiernos, empresas y familias. En todas partes se pide

mayor cobertura, mejor calidad y educación durante toda la vida, en vez de educación terminal. No hay forma de alcanzar estas metas sin reinventar y reconfigurar fundamentalmente los sistemas de educación para reducir los costos, aumentar la eficiencia y bajar los precios.

---

*Peter Knight es socio de la firma Knight, Moore – Telematics for Education and Development.*

## LOS DESAFIOS PARA LA POLITICA Y EL FINANCIAMIENTO DE LA EDUCACION

Estamos ante una explosión del conocimiento. En muchos países, el costo relativo de la educación está aumentando. Incluso cuando los ciudadanos, grupos empresariales y líderes políticos logran elevar el valor social atribuido a la educación y, por consiguiente, la participación relativa de la educación en el presupuesto familiar, empresarial, municipal, estatal y nacional, los recursos son insuficientes. Se necesita una reorganización fundamental de los sistemas de educación para lograr lo que nos ha eludido hasta ahora: un aumento importante de la productividad.

La clave consiste en movilizar más recursos y capacidad gerencial del sector privado y fomentar el uso de tecnologías modernas de información y comunicaciones (telemática) en la educación, tanto pública como privada. Estas tecnologías están reduciendo el costo del procesamiento, el almacenamiento y la transmisión de conocimientos aproximadamente un 50% cada 18 meses. No se vislumbra un fin de esta drástica caída de los costos. La revolución de la telemática, alimentada por tecnologías digitales, satélites y fibra óptica, así como por la convergencia de las telecomunicaciones, las computadoras y la televisión, ofrece un tremendo potencial para reducir el costo y aumentar la productividad en la educación y la capacitación. Sin embargo, no basta con amontonar tecnologías nuevas sobre las antiguas en todos los niveles del sistema.

Lo que se necesita es reinventar o reconfigurar completamente el sector estratégico de la educación. Los desafíos son de índole institucional y política, más que técnica. Es necesario desencadenar las fuerzas de la competencia para bajar los precios a fin de que reflejen la caída de los costos. Se avecina una ola de cambios tecnológicos, y la clave de la política del gobierno es manejar el proceso que Joseph Schumpeter llamó “destrucción creativa” para alcanzar las metas nacionales (Schumpeter, 1942). Los países, las regiones, las ciudades y las compañías que puedan llegar a un consenso en torno a un concepto de sector de la educación y capacitación reformado estratégicamente podrán subirse a la ola del cambio y avanzar; los que no lo hagan, probablemente sucumbirán bajo su peso. Las familias de futuros trabajadores, y los trabajadores que ya forman parte de la fuerza laboral, también deben adoptar estrategias para mantenerse competitivos frente a los rápidos cambios de los mercados laborales.

En las secciones siguientes presentaré en líneas generales los elementos decisivos de una política de reforma de la educación y las

telecomunicaciones, el concepto de la “vida media del conocimiento” (que me parece útil para decidir cómo organizar y financiar distintas partes del sistema de educación), las principales políticas públicas que pueden impulsar esta reforma y el papel de la competencia como motor de cambios tecnológicos en los sectores de la educación y las telecomunicaciones.

## **ELEMENTOS DE LA REFORMA DE POLITICA EN EDUCACION, CAPACITACION Y TELECOMUNICACIONES**

Como parte de esta reorganización y reforma de los sistemas de educación, probablemente sea necesario intensificar la labor de empresas privadas dedicadas a la enseñanza, así como la capacitación que las empresas proporcionan a sus trabajadores. Estas entidades del sector privado tienen fuertes incentivos para transmitir conocimientos que reporten un rendimiento económico inmediato para las personas y las firmas interesadas. Responden a las fuerzas del mercado, tienen fuertes incentivos para aumentar la eficiencia y bajar los costos, y no pueden sobrevivir impartiendo conocimientos perimidos o usando equipo obsoleto, como ocurre con frecuencia en instituciones de formación profesional del sector oficial. En un estudio reciente del Banco Mundial se observó, por ejemplo, que la enseñanza profesional en Egipto tiene un valor agregado negativo: el costo de olvidarse los conocimientos inadecuados que se enseñan en estas instituciones.

La política pública en materia de formación teórica y práctica y los incentivos económicos apropiados, entre ellos reducciones tributarias y acreditación de gastos realizados, pueden estimular los servicios de educación y capacitación del sector privado.

A menudo, los alumnos y las familias piensan que la formación práctica profesional es un callejón sin salida. En consecuencia, los alumnos que se inscriben en instituciones de formación técnica tienden a ser, en su mayoría, aquellos que no reúnen los requisitos para cursar estudios académicos. Una clave de la normativa y la reglamentación consiste en establecer lo que Nueva Zelandia (1990), Australia (1995), el Reino Unido y ahora Sudáfrica llaman un “marco nacional de requisitos”. En este marco, los conocimientos se dividen en módulos, y hay examinadores certificados que evalúan objetivamente los conocimientos adquiridos. (En muchos casos eso se puede hacer por la Internet, utilizando servidores de la World Wide Web.) Se evalúa lo que sabe el alumno,

independientemente de la forma en que haya adquirido los conocimientos. Eso ofrece la posibilidad de recurrir a otras fuentes de educación, a proveedores que compitan sobre la base del costo y la calidad evaluada objetivamente teniendo en cuenta los resultados (New Zealand Qualifications Authority, sin fecha; Australian Qualifications Framework Advisory Board Secretariat, sin fecha).

Estudio independiente, estudio en instituciones, capacitación en el trabajo ofrecida por empresas, aprendizaje por medio de firmas dedicadas a la enseñanza, aprendizaje a distancia o en el aula: en pocas palabras, el educando tendrá múltiples opciones adecuadas a su presupuesto, su forma de aprender y el costo de oportunidad del tiempo dedicado a los estudios.

Una reforma complementaria es el establecimiento, que ahora se propone en Corea, de un “banco de estudios válidos para la obtención de títulos”, donde los estudiantes pueden acumular estudios cursados con distintos proveedores y usarlos para obtener diversos títulos o certificados. Los estudiantes pueden combinar los cursos validados que hayan tomado en instituciones públicas y privadas, tanto teóricos/académicos como prácticos/profesionales. Esta innovación podría conducir a una mayor flexibilidad y a un cambio de orientación, convirtiendo la educación en una actividad de toda la vida en vez de restringir a los alumnos a un solo camino (a menudo terminal y sin salida) para su formación.

Por último, la reforma de la política de telecomunicaciones es fundamental para acelerar el aumento de la productividad en la educación, reduciendo el costo de la transmisión de conocimientos. También en este caso, la clave es introducir la competencia y movilizar recursos del sector privado para bajar los precios paralelamente al descenso de los costos y movilizar el capital necesario para inversiones de fuentes privadas nacionales e internacionales. En muchos países africanos, por ejemplo, la lista de espera para conexiones telefónicas a precios exorbitantes provistas por un monopolio estatal deficitario es de cinco a diez años. Proporcionar amplio acceso a la Internet en estas condiciones es un sueño imposible. Este desequilibrio obvio entre oferta y demanda se puede corregir solamente con una reforma regulatoria, para la cual hay que movilizar los sectores de la educación, la salud, las empresas y otros perjudicados por los monopolios estatales ineficientes. Según Clauswitz, la política de telecomunicaciones es demasiado importante como para dejarla únicamente a cargo del monopolio de turno (UNECA, 1996; Knight, 1995).

Los subsidios públicos podrían usarse, en cambio, para fomentar el desarrollo de la infraestructura física necesaria para la educación a

distancia en todo el territorio nacional (por ejemplo, el soporte necesario para la Internet, como se ha hecho en Estados Unidos y Brasil). Eso no significa que el Estado mismo deba construir y operar esa infraestructura; de hecho, sería mucho más conveniente dejarla en manos de empresas privadas en un contexto competitivo.

## **LA VIDA MEDIA DE LOS CONOCIMIENTOS, LA VELOCIDAD CON QUE SE ADQUIEREN Y DISTINTOS MODELOS DE ENSEÑANZA**

¿Qué clases de conocimientos se prestan mejor a distintos tipos de suministro y financiamiento de servicios de educación? Yo propongo una distinción entre los conocimientos de vida media corta y los conocimientos de vida media larga. Sus respectivas características se resumen en el cuadro de la próxima página. En el cuadro 1 se pone de relieve la velocidad de la adquisición y el deterioro de los conocimientos de vida media larga en comparación con los conocimientos de vida media corta. Por supuesto, estos son extremos; gran parte de los conocimientos se sitúan entre ambos, en una serie continua.

Los conocimientos de vida media larga normalmente se adquieren en el curso de varios años o, en el mejor de los casos, en varios meses, y se amortizan mucho más lentamente que los conocimientos de vida media corta. Se prestan a la adquisición sistemática en el curso de varios años en instituciones de enseñanza formales y suelen tener lo que los economistas llaman “externalidades positivas” (beneficios económicos o sociales para la sociedad, y no solamente para la persona que recibe los conocimientos, como en el caso del lenguaje básico, la adaptación cultural, la socialización y el civismo). Abarcan muchos campos técnicos, como los oficios mecánicos y eléctricos tradicionales (entre muchos otros), que se tarda mucho tiempo en dominar, son muy costosos y exigen una base teórica y conceptual sólida, pero excluyen especializaciones dentro de los mismos oficios (como la soldadura mig en los oficios mecánicos) porque se tarda poco en dominarlas y se vuelven obsoletas cuando aparecen procesos nuevos. Los conocimientos de vida media larga también son buenos candidatos para el financiamiento y el suministro a cargo del sector público. Como el rendimiento económico no es inmediato, estos conocimientos son financiados con mayor frecuencia por la familia y el Estado, en vez de los trabajadores activos o las compañías en las cuales trabajan.

**Cuadro 1. Atributos de los conocimientos de vida media larga y de vida media corta**

	Conocimientos de vida media larga	Conocimientos de vida media corta
<b>Tipo de conocimientos</b>	Académicos, básicos, teóricos, oficios complejos	Profesionales, prácticos
<b>Plazo de adquisición</b>	Largo: años, meses	Corto: días, semanas, meses
<b>Rendimiento económico rápido</b>	No	Sí
<b>Externalidades sociales</b>	Altas	Bajas
<b>Financiamiento</b>	Familias, Estado	Trabajadores, empresas
<b>Ejemplos</b>	Socialización básica, civismo, lenguaje, matemáticas, lógica, razonamiento, segmentos teóricos de la formación profesional	Procesos industriales, uso de software, conocimientos técnicos y profesionales específicos

Los conocimientos de vida media corta, en cambio, a menudo pueden adquirirse en cuestión de días, semanas o, a lo sumo, meses. Tienden a ser prácticos, profesionales y sumamente especializados, u oficios sencillos tales como peluquería, con un rendimiento económico rápido. Con frecuencia se amortizan rápidamente: tienen una vida útil corta. Un ejemplo sería aprender a realizar un proceso industrial determinado, a usar un software nuevo o a emplear una técnica quirúrgica nueva. Si no se ponen en práctica enseguida, los conocimientos se olvidan fácilmente. En todo caso, como el progreso tecnológico es acelerado en muchos campos, es probable que los conocimientos se vuelvan obsoletos rápidamente, aunque se utilicen en la práctica. Volvamos a los ejemplos de los procesos industriales, software o técnicas quirúrgicas. Un conocimiento ultramoderno y de avanzada que da a su poseedor una ventaja competitiva en la actualidad probablemente se vuelva económicamente perimido (se desvalore o se vuelva obsoleto) como consecuencia del progreso tecnológico del mañana. Los conocimientos de esta clase son excelentes candidatos para el suministro por el sector privado y el finan-

ciamiento por los trabajadores individualmente o por las compañías. Se podría recurrir al financiamiento público (por ejemplo, por medio del crédito tributario u otros estímulos fiscales o la distribución de “vales para capacitación” que cada persona pueda usar, seleccionando proveedores de servicios de educación y capacitación entre varios competidores) si existen también beneficios sociales, y no sólo para los estudiantes individualmente o para las firmas donde trabajan.

Se podría presentar un buen argumento a favor del financiamiento público, quizá con los impuestos sobre la nómina, para la reconversión de trabajadores que queden cesantes como consecuencia de cambios tecnológicos o del comercio internacional debido a los cuales sus conocimientos y los productos de las empresas donde trabajan se vuelvan obsoletos o dejen de ser competitivos. Aunque los cambios tecnológicos redundan en beneficios sociales en general, el proceso de “destrucción creativa” tiende a volver obsoletas las tecnologías anticuadas y los conocimientos correspondientes. La tarea de la política pública, las familias, las empresas y los trabajadores es mantenerse a la par de las innovaciones, adquiriendo conocimientos apropiados para industrias con porvenir, en vez de industrias que ya se acercan a su ocaso.

Una hipótesis de trabajo es que los conocimientos de vida media corta se prestan al suministro y el financiamiento por el sector privado, mientras que los conocimientos de vida media larga, que se necesitan para adquirir varios tipos de conocimientos de vida media corta, se adaptan mejor al financiamiento y el suministro por el sector privado. Lo más probable es que los cambios tecnológicos para aprovechar la revolución en la tecnología de la informática y las comunicaciones se produzcan con mayor rapidez en la enseñanza de conocimientos de vida media corta en el sector privado competitivo. Sin embargo, la caída en los precios de los servicios de educación posibilitada por la competencia puede crear presiones competitivas en las instituciones del sector de la educación formal tradicional que imparten conocimientos de vida media larga, tanto en el sector público como en el sector privado.

Un enfoque más radical es que el sector público no debe ofrecer directamente capacitación profesional en instituciones públicas, sino que debe dejar a empresas y particulares la tarea de financiar la adquisición de estos conocimientos, ya que les conviene hacerlo. De esta forma, los escasos recursos públicos podrán dedicarse a la enseñanza de conocimientos de vida media larga con grandes externalidades sociales, que tiene menos probabilidades de ser financiada por firmas privadas o por particulares en cantidades socialmente deseables.

La formación profesional a cargo del sector público a menudo consiste en la adquisición de conocimientos técnicos anticuados por alumnos de rendimiento inferior utilizando maquinaria y software en desuso u obsoletos. El financiamiento público podría impulsar la enseñanza de los conocimientos necesarios, como ocurre con los trabajadores de industrias sin porvenir que se quedan sin trabajo debido a cambios tecnológicos o al comercio internacional. No obstante, es mejor que los trabajadores y las empresas seleccionen a los proveedores de esa capacitación, sean instituciones públicas o privadas, quizá proporcionando “vales para reconversión” a los trabajadores afectados. El Estado puede promover una enseñanza de buena calidad certificando a los proveedores y estableciendo un marco regulatorio general que fomente la competencia en el suministro de este servicio. Este marco regulatorio podría incluir normas y mecanismos para determinar si se han adquirido los conocimientos previstos.

En la actualidad, la función de control de calidad consiste principalmente en certificar la calidad de las instituciones de enseñanza, y estas mismas instituciones administran las evaluaciones formales (exámenes, pruebas) en el marco de diversos mecanismos de control de calidad. Una vía prometedora para el futuro es promover el establecimiento de centros de evaluación independientes, que podrían funcionar en la Internet o en edificios. El Servicio de Pruebas Educativas de Estados Unidos desempeña esta función en algunos campos académicos (por ejemplo, la Prueba de Aptitud Escolástica, el Examen de Expedientes de Estudios Avanzados y la Prueba de Inglés como Idioma Extranjero), y la Unión Europea planea crear centros de evaluación similares para diversas disciplinas académicas.

## **LOS COSTOS, LOS PRECIOS, LA COMPETENCIA Y LOS CAMBIOS TECNOLOGICOS EN LA EDUCACION**

La clave para lograr el aumento de la productividad que se necesita en el sector de la educación es aprovechar la revolución de la tecnología de la informática y las comunicaciones (telemática). No obstante, introducir tecnologías nuevas y revolucionarias en estructuras rígidas, conservadoras, sindicalizadas y burocráticas es, como mínimo, difícil. Estas estructuras son demasiado comunes en el sector de la educación formal que imparte conocimientos de vida media larga, especialmente en el sector público. Es mucho más fácil introducir tecnologías en el sector privado competitivo

que imparte conocimientos de vida media corta. Las empresas de este sector deben pasar las pruebas que impone el mercado en cuanto a buena inversión, eficiencia y oportunidad; de lo contrario, están condenadas al fracaso. Por lo tanto, no es sorprendente que sea en el subsector privado y competitivo donde la adopción de la telemática en la educación está avanzando con mayor rapidez.

En la industria, la producción “justo a tiempo” ha reducido drásticamente los costos al eliminar prácticamente la necesidad de mantener existencias. Ahora, la capacitación “justo a tiempo” se está convirtiendo en la norma, reduciendo al mínimo la “acumulación” de conocimientos que se desvalorizan rápidamente en la fuerza laboral. La formación teórica y práctica a solicitud, en cualquier momento y en cualquier lugar, ahora es técnicamente factible y el costo está disminuyendo rápidamente. Los mercados mundiales, regionales y nacionales para la educación y capacitación están desarrollándose a un ritmo acelerado.

Creo que es en el mercado competitivo para los conocimientos de vida media corta donde podemos esperar el mayor control de los costos (incluido el costo de la desvalorización del conocimiento) y la caída más rápida de los precios. Las fuerzas de la “destrucción creativa” desencadenadas por la revolución de la telemática pueden bajar los precios de modo que reflejen la marcada disminución del costo de procesamiento, almacenamiento y transmisión de conocimientos porque los productores competitivos no pueden cobrar lo mismo que los monopolios. Si estos productores no bajan los precios a fin de que reflejen el descenso de los costos, serán desplazados en el mercado por firmas de capacitación cuyos precios sean más bajos. Por consiguiente, el establecimiento de un mercado competitivo para servicios de educación y capacitación debería ser uno de los objetivos primordiales de la política de educación del gobierno.

La presiones de la competencia también pueden influir en el mercado de conocimientos de vida media larga si se establecen un marco regulatorio y otros elementos de una estructura de incentivos. Ya estamos comenzando a verlo en la educación universitaria, donde los costos han aumentado astronómicamente a la par de los conocimientos. En Estados Unidos, por ejemplo, el costo de los estudios de un hijo en una universidad estatal (matrícula, alojamiento y comida) está acercándose al 15% de los ingresos medios de una familia, en comparación con 9% hace 15 años. En el caso de las universidades privadas, la cifra se ha duplicado, llegando al 40% de los ingresos medios de una familia en el mismo período de 15 años (Daniel, 1997). Algunas empresas privadas, como Motorola, AT&T e IBM, están creando sus propias universidades virtuales para el personal, y

otras firmas privadas, como Jones Education, están fundando universidades virtuales mundiales abiertas al público.

Hay dos formas principales de reducir el costo de los estudios universitarios. La primera consiste en cambios institucionales. Un ejemplo pionero es el de la Universidad Abierta Británica (BOU), fundada en 1969, que en 1995 tenía más de 157.000 alumnos en programas que conducen a títulos universitarios, a un costo medio por alumno de solamente la mitad de lo que cuestan otras universidades británicas (Daniel, 1997, cuadro 2). Según las evaluaciones realizadas, la calidad de la educación que ofrece la BOU es igualmente buena o incluso mejor. El secreto consiste en el gran rendimiento a escala obtenido con la estructuración de los cursos conforme a normas estrictas de calidad y el uso de multimedios para la instrucción (los alumnos tienen la opción de aprender con textos, videos, preceptores, casetes y, ahora, la Internet). Los costos fijos, que son altos, están distribuidos en un enorme alumnado geográficamente disperso, lo cual conduce a un costo medio más bajo por alumno y da mayor flexibilidad a los alumnos para usar los instrumentos didácticos que mejor se adapten a su forma de aprendizaje individual. Todo esto se ha logrado en una institución pública donde la matrícula que pagan los alumnos representa solamente el 31% de los ingresos de la universidad. Ahora, la BOU está moviéndose con rapidez para aprovechar la segunda fuente de reducción de costos: los cambios tecnológicos. Por medio de su nuevo Instituto de Medios de Conocimiento, está incorporando aceleradamente la Internet y otras tecnologías de informática en su panoplia de instrumentos didácticos.

En América Latina hay varias universidades abiertas inspiradas en el modelo británico, pero la Universidad Virtual de Monterrey (que forma parte del Sistema del Instituto Tecnológico de Monterrey, conocido como ITESM), en México, es la más grande (con más de 43.000 alumnos en 26 recintos universitarios de México), la más internacional (ofrece cursos en 13 universidades de seis países y planea extenderse más aún) y la más avanzada tecnológicamente (usa televisión, Internet y videoconferencias bidireccionales vía satélite) (Rectoría de la Universidad Virtual, sin fecha). Aunque los costos en esta institución privada todavía no son más bajos que en las universidades tradicionales, es posible que disminuyan a medida que el alumnado crezca y los costos fijos se distribuyan entre una mayor cantidad de alumnos.

Otro buen ejemplo del uso de la tecnología en la educación formal en América Latina, en este caso educación primaria y secundaria para personas de 15 a 30 años que ya trabajan, es Telecurso 2000, de la Funda-

ción Roberto Marinho, que se difunde por televisión, complementado con material impreso, a tres millones de televidentes por día en Brasil (Fundação Roberto Marinho, sin fecha; Oliveira, 1997; Knight 1996). Cabe destacar que este programa fue creado por una fundación privada y financiado por la Federación de Industrias del Estado de São Paulo (FIESP), pero se está usando en medida creciente en escuelas primarias y secundarias públicas. Ahora llegan directamente a los hogares programas educativos, entre ellos Telecurso 2000, vía satélite en un canal especial dedicado a la educación (TV Futura).

Dentro de poco comenzará a competir con TV Futura otro canal educativo en lengua portuguesa transmitido directamente a los usuarios que está organizando el grupo Abril como parte del consorcio Direct TV Latin America (Galaxy Latin America o GLA). GLA ya difunde un canal educativo en español (Cl@se-Canal Latinoamericano de Servicios Educativos).

En Brasil, Chile, Costa Rica, Jamaica y México, se están organizando programas importantes con apoyo del gobierno para instalar computadoras en las aulas de escuelas públicas y privadas. Ya se ha adquirido bastante experiencia en Estados Unidos (Conte, 1997) y en otros países. En América Latina hay amplias oportunidades para conectarse con proveedores privados de servicios de video, como TV Futura y Cl@se, en nuevas alianzas entre los sectores público y privado, como ya está ocurriendo en algunos estados brasileños. El sector público ya participa en la elaboración de programas de televisión, como Telesecundaria de México (que ahora exporta programas a América Central) y TV Escola de Brasil.

La televisión educativa es un campo en el cual América Latina es un líder mundial, y se pueden formular sólidos argumentos económicos a favor de dar prioridad a la explotación de esta ventaja comparativa (Castro, 1997). Sin embargo, en vista del rápido desarrollo de la tecnología inalámbrica, que permite utilizar métodos más interactivos e individualizados, es importante por lo menos experimentar con la Internet y otras tecnologías de educación y capacitación con computadoras como complemento de la televisión. Lo interesante es que Telecurso 2000 de Brasil ahora está organizando instrucción y apoyo complementarios por la Internet (Fundação Roberto Marinho, sin fecha) para sus programas televisados y material didáctico impreso. Asimismo, Telesecundaria de México está integrando su programa con la nueva Red Escolar. Ambos están a cargo del Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE).

# Nuevas tecnologías para la formación de recursos humanos

¿Qué da resultado? ¿Qué tiene sentido?

En esta sección se presenta una síntesis de los usos actuales de las computadoras y las telecomunicaciones en la educación y capacitación, poniendo de relieve el uso de las redes de informática en la preparación profesional, la capacitación en las empresas y la formación de recursos humanos.

Alexander J. Romiszowski

## LAS COMPUTADORAS Y LAS REDES EN LA EDUCACION

### La comunicación por medio de computadoras en el aprendizaje en grupo

*Comunicación por medio de computadoras* es un término genérico que se usa para describir todo sistema que permita a la gente comunicarse por medio de redes de informática. Algunos ejemplos muy conocidos son las conferencias por computadora, el correo electrónico, las listas de discusión, los servidores de listas y los sistemas de cartelera electrónica. En el campo de la formación teórica y práctica, los sistemas de comunicación

---

*El Dr. Romiszowski es profesor de la Escuela de Educación de la Universidad de Syracuse y la Escuela del Futuro de la Universidad de São Paulo*

por medio de computadoras se usan para realizar debates organizados de manera muy similar a lo que se hace en una clase corriente, creando una forma de “clase virtual” (Hiltz, 1986; 1990). Por computadora también se pueden realizar seminarios, debates sobre estudios de casos y el equivalente en línea de otros métodos de debate en grupos pequeños (Romiszowski, Jost y Chang, 1990; Romiszowski, 1993).

## **La información o instrucción por medio de computadoras para el aprendizaje individual**

Otra función de las redes de informática es facilitar el acceso a bases de datos distantes, consultar bibliotecas electrónicas o transmitir información a trabajadores en el lugar de trabajo. Generalmente, esta información no se puede usar para conversaciones en grupo o para la argumentación, sino que está orientada al uso individual. Algunos ejemplos son los periódicos en línea, las bibliotecas electrónicas o virtuales, el acceso a bancos de datos interactivos, como el índice Dow Jones de la bolsa de valores, y sistemas de operaciones bancarias electrónicas.

Otro uso educativo de las computadoras consiste en la instrucción asistida por computadora o *capacitación basada en computadoras*. Aunque toma diversas formas, su intención es siempre promover el aprendizaje específico por medio de la interacción con software, en vez de maestros u otras personas que intervienen en el proceso de aprendizaje. Se tiende al estudio individual independiente con software almacenado en computadoras o redes.

## **Sistemas integrados**

Recientemente han aparecido muchos ejemplos de usos en la educación de combinaciones de sistemas de información y difusión de instrucción, como la instrucción asistida por computadora o la capacitación basada en computadoras, con instalaciones para debates en grupo usando una misma red de computadoras (Romiszowski y Chang, 1992). Estos sistemas integrados de enseñanza por computadora y medios para facilitar el trabajo en colaboración constituyen la base del movimiento actual hacia el “teletrabajo” y los “grupos virtuales” en el contexto empresarial. Se están volviendo más comunes en el campo de la formación teórica y práctica. En el contexto laboral, esta tendencia a menudo se denomina

*trabajo en cooperación asistido por computadoras* (Grief, 1988). En el contexto de la educación, el fenómeno paralelo a menudo se denomina *aprendizaje en colaboración asistido por computadoras* (Kaye, 1992).

Otros sistemas integrados que están apareciendo en el contexto laboral con frecuencia creciente son los llamados *sistemas electrónicos para facilitar el trabajo*. Los sistemas de este tipo proveen al empleado, en su estación de trabajo (que ahora generalmente consiste en una computadora conectada a una red), toda la información y el acceso a otros especialistas que podría tener necesidad de consultar para hacer su trabajo de la forma más eficaz en función del costo. Estos sistemas se están difundiendo con tanta rapidez que algunos autores opinan que representan un nuevo paradigma para la formación de recursos humanos (Gery, 1991). Una tendencia que está de moda actualmente y que incluye sistemas electrónicos para facilitar el trabajo por lo menos como una de sus formas es la “capacitación justo a tiempo” (Lewis y Romiszowski, 1995).

Otro movimiento reciente es la tendencia a usar sistemas de multimedios basados en computadoras para la educación, la capacitación y la formación de recursos humanos, que pueden consistir en sistemas autónomos de información o instrucción (en CD-ROM), bases de datos en una red o elementos de sistemas audiográficos de conferencias por computadora y entornos para debates en grupo con medios audiovisuales (como el video en la computadora de escritorio).

La variedad de formas de instrucción asistida por computadora, capacitación basada en computadoras, comunicación por medio de computadoras, trabajo en cooperación asistido por computadoras y sistemas electrónicos para facilitar el trabajo que se usan actualmente es muy grande. Esta monografía se limita a los métodos que ya se han implantado y que han dado lugar a una cantidad razonable de investigaciones. Eso nos permitirá evaluar el impacto que estas tecnologías nuevas podrían tener en el mundo real de la educación y la capacitación.

## **¿POR QUE NECESITAMOS COMPUTADORAS Y REDES EN LA EDUCACION?**

En esta sección presentamos dos líneas de pensamiento que apoyan el uso de tecnologías nuevas, especialmente las redes, como “estrategias de supervivencia” indispensables para los sistemas de educación y capacitación del futuro.

## Tendencias actuales en la educación

Hasta hace muy poco tiempo, la elaboración de software para la formación teórica y práctica operaba en el marco del paradigma del aprendizaje individual orientado a metas claramente definidas. Este es el modelo convencional de instrucción asistida por computadora o capacitación basada en computadoras. Sin embargo, hay una tendencia creciente a un mayor uso de las computadoras en redes para promover el aprendizaje en grupo, impulsada por una combinación de razones, entre ellas los adelantos tecnológicos en el acceso a redes de informática y cambios socioeconómicos relacionados con el tipo de trabajo que hace la gente y los conocimientos que necesita. La tecnología actual de la Internet y las tecnologías que llegarán próximamente, que funcionarán a mayor velocidad y en banda más ancha en las futuras autopistas de la informática, posibilitan actividades de aprendizaje a distancia que siguen muy de cerca el modelo de aprendizaje en grupos interactivos que ha sido el pilar de gran parte de la enseñanza tradicional en el pasado.

Los cambios socioeconómicos, que en parte son una reacción al impacto de la tecnología en la sociedad, están creando una situación en la cual, para conseguir trabajo, hay que actualizar continuamente los conocimientos teóricos y prácticos y ser capaz de aprender, resolver problemas y pensar activamente con sentido crítico. En la adquisición de estas aptitudes genéricas para el aprendizaje y el razonamiento, las metodologías de la educación hacen más hincapié en las actividades en grupo que en el aprendizaje individual.

Vemos así una confluencia de razones tecnológicas, sociológicas y psicológicas tras la tendencia actual de la informática en la educación y capacitación a pasar de modelos autodidácticos individualizados a modelos de aprendizaje a distancia en grupo.

## Dos problemas: población y educación

Además de los argumentos tecnológicos y pedagógicos que se acaban de presentar, hay otra forma de encarar la demanda futura de educación y el papel de la tecnología en la satisfacción de la demanda. Podemos comparar la demanda de educación (el problema de la educación) con la demanda de alimentos a la cual Malthus llamó en el siglo XIX “el problema de la población”. Malthus pronosticó enormes tragedias para la humanidad como consecuencia del crecimiento demográfico geométrico

en comparación con el crecimiento lineal de las sociedades para producir alimentos.

Sin embargo, en el siglo XX, aunque hay hambre en algunos lugares del mundo, la situación no es tan dramática y trágica como Malthus pronosticaba. La razón es que se logró un crecimiento geométrico de la producción de alimentos mediante la aplicación directa de tecnologías nuevas a la agricultura. Del mismo modo, podríamos pronosticar actualmente una gran tragedia en el campo de la educación y la cultura si no se recrean los sistemas y métodos de enseñanza y aprendizaje actuales para atender la demanda de educación y capacitación que crece en forma geométrica. Usando el problema de la población como analogía, podríamos afirmar que el único camino para aumentar la oferta de educación en proporción a la demanda creciente es la aplicación sistemática y racional de nuevas tecnologías de informática al proceso.

Si extendemos el alcance de la analogía, vemos que, en la agricultura, se produjeron muchos desastres locales, de índole ecológica y sociológica, debidos principalmente al uso inadecuado o poco inteligente de tecnologías. La mayoría de estos desastres se podrían haber evitado si las innovaciones en la agricultura se hubieran planificado, ejecutado, controlado y evaluado con mayor cuidado. Del mismo modo, podemos afirmar que no todos los proyectos innovadores que aplican tecnologías nuevas a la educación van a tener éxito. Sin embargo, con la planificación sistemática, la ejecución controlada y la evaluación continua de los proyectos, cabe esperar que las probabilidades de éxito sean mayores. La conclusión es que tenemos que innovar y correr el riesgo de sufrir algunos fracasos; de lo contrario, tendremos la certeza de que se producirá un desastre generalizado.

## NUEVOS SISTEMAS DE COMUNICACION Y EDUCACION

En esta sección examinamos algunas de las tendencias e innovaciones actuales que prometen modificar drásticamente casi todos los axiomas que hoy día aceptamos como base de nuestros sistemas de educación, capacitación y formación de recursos humanos.

## La índole del trabajo

En el mundo de la informática, día a día la máquina invade más las tareas que comúnmente han correspondido a seres humanos. Hay robots que realizan las labores físicas de operarios en las fábricas. El software y los sistemas expertos inteligentes están ocupándose de gran parte de las tareas intelectuales de rutina que normalmente estaban a cargo de seres humanos. Lo que queda para los seres humanos son las actividades que las computadoras y la informática no pueden realizar bien (tal vez deberíamos decir que todavía no pueden realizar bien), o sea los tipos de trabajo que requieren mayor creatividad e inventiva, como el análisis crítico de problemas, el planteo de problemas importantes, la asignación de prioridades a problemas, la búsqueda de información pertinente para su solución, la creación de soluciones originales e innovadoras, la aplicación de estas soluciones y la detección de fallas en proyectos piloto innovadores.

De ello se desprende que la educación debe insistir más en el desarrollo de la aptitud para el pensamiento creativo y productivo y menos en el aprendizaje de asignaturas específicas relacionadas con un empleo. El contenido del plan de estudios está sujeto a fluctuaciones y cambios debido a la rápida evolución del medio laboral. El trabajador debe actualizar continuamente los conocimientos adquiridos como parte de un proceso de educación permanente que continúa después de la escolarización básica, los estudios superiores y la formación profesional formal. Estos cambios en la realidad del trabajo en la sociedad implican cambios bastante importantes en el contenido y los métodos de la educación para el siglo próximo.

## Grupos de trabajo virtuales

Los métodos de enseñanza y aprendizaje que solían usarse en los cursos por computadora o televisión no son los más apropiados para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo. Las investigaciones y la experiencia práctica muestran que estas aptitudes se desarrollan más eficazmente con actividades en grupos pequeños, como estudios de casos, debates, prospección de ideas o distintos tipos de trabajo en equipo. En el mundo del futuro será necesario desarrollar estas aptitudes más que nunca. Sin embargo, como el costo de las reuniones aumenta día a día en comparación con el costo de las telecomunicaciones, que está bajando, las

oportunidades para realizar los tipos apropiados de actividades educativas serán cada vez menores, y no mayores. Podríamos encontrarnos en una situación paradójica, con oportunidades decrecientes para realizar los tipos de actividades de aprendizaje que más necesitamos en la educación, especialmente en los estudios superiores y la educación permanente del adulto.

En vista de que esta situación se debe por lo menos en parte al impacto de la tecnología en el mundo laboral y en la sociedad, parecería procedente recurrir a la tecnología para solucionar el problema que está creando. Una manera de enfocar el problema es desarrollar métodos basados en tecnologías para reproducir o incluso exceder la eficacia y la eficiencia de los debates en grupos pequeños que solían realizarse en clase. Este es el motor que impulsa la plétora actual de proyectos de investigación y desarrollo en el campo de la educación en línea (Romiszowski y Mason, 1996).

## **Sistemas para facilitar el trabajo**

Otra tendencia importante consiste en evitar el aprendizaje innecesario de conocimientos que vayan a usarse sólo de vez en cuando y durante poco tiempo antes de volverse obsoletos: el aprendizaje se reemplaza con consultas oportunas en el trabajo, recurriendo a fuentes de información y sistemas bien concebidos para facilitar el trabajo. La computadora está convirtiéndose rápidamente en el instrumento de trabajo universal. Está en el escritorio de todos o junto a las máquinas de todos. Sirve de centro de comunicaciones, centro de control, centro de apoyo, etc. ¿Por qué no se podría usar también como máquina de enseñanza para usos generales, proporcionando al empleado, en su lugar de trabajo, toda la información y el acceso a la pericia que necesite para desempeñar sus funciones de forma eficaz y eficiente?

De hecho, muchas empresas están desarrollando e instalando sistemas electrónicos de ese tipo para facilitar el trabajo de sus empleados, transformando el papel de la capacitación y la formación de recursos humanos. En cierta forma, estamos volviendo a una situación similar a la relación entre maestro y aprendiz de la Edad Media, en la cual el aprendiz aprendía en el trabajo bajo la supervisión de un maestro artesano que estaba siempre disponible en el taller. En la actualidad, el maestro no es una persona que está presente físicamente, sino un sistema electrónico que encapsula el conocimiento del maestro y que, hasta cierto punto,

podría poseer algunas de las aptitudes de análisis y evaluación que un maestro utilizaría para guiar a un aprendiz. Asimismo, el sistema actúa como red de comunicación para que el aprendiz pueda obtener apoyo humano de maestros reales si lo necesita y en el momento en que lo necesite.

## Capacitación justo a tiempo

La rápida diversificación y evolución de las metodologías de trabajo y la corta vida útil de los nuevos productos y servicios están creando una situación en la cual los métodos corrientes de capacitación y educación para el mundo de las empresas ya no se adaptan a las necesidades. No es eficiente incorporar grandes cantidades de información en cursos fuera del lugar de trabajo, antes de comenzar a trabajar, si gran parte de esa información será obsoleta cuando la persona comience a trabajar. Además, no es eficiente reunir grupos de personas para cursos con un contenido y un programa corrientes si estas personas, aunque ocupen cargos con el mismo nombre, usan información diferente con distintos fines en su trabajo cotidiano. Por lo tanto, cada profesional debe ser tratado individualmente en la planificación de la formación teórica y práctica continua a fin de que se mantenga a la par de los cambios en el trabajo.

Para poner en práctica un enfoque tan individualizado, en primer lugar necesitamos que el profesional participe en la planificación de su propio programa de perfeccionamiento. Segundo, este programa debe estar a disposición de la persona exactamente en el momento en que lo necesite para mejorar o actualizar sus conocimientos. Por ambas razones, la estructura tradicional de las instituciones de enseñanza superior y especialmente la educación técnica no pueden satisfacer las necesidades de nuestra clientela futura. Eso está llevando a la búsqueda de alternativas para la formación técnica y superior que estén bajo un control mucho mayor del usuario y a su disposición en el momento oportuno. Estos sistemas se llaman “capacitación justo a tiempo”.

Cabe destacar el énfasis en la individualización de la planificación del contenido y los métodos del programa, así como del momento en que se llevará a cabo, a diferencia de la falta de individualización del aprendizaje en sí cuando su propósito es desarrollar aptitudes para el pensamiento crítico y la solución creativa de problemas. Aquí tenemos algunos problemas interesantes que resolver en la concepción de los futuros sistemas de educación permanente del adulto. La capacitación justo a

tiempo a menudo se considera como un proceso autodidáctico sumamente individualizado. Sin embargo, lo es sólo en parte, ya que también consiste (posiblemente en una medida mayor y creciente) en ofrecer oportunidades justo a tiempo y flexiblemente para la interacción en grupo.

## La importancia de la educación a distancia

Una forma de encarar la situación antedicha, un tanto paradójica, es usar sistemas de educación a distancia en vez de la enseñanza en instituciones. Estos sistemas podrían proporcionar acceso oportuno a determinados módulos de aprendizaje, según lo que cada persona necesite. Otra ventaja de un sistema de este tipo es la posibilidad de formar grupos de personas con una mentalidad, necesidades e intereses similares que no vivan o trabajen en el mismo lugar.

Este nuevo tipo de necesidades podría ser uno de los factores que desencadenaron la tendencia obvia a la educación a distancia en todos los niveles del sistema de educación formal (con la posible excepción de la escuela primaria). Algunos investigadores calculan que, en la enseñanza superior, por ejemplo, no pasará mucho tiempo hasta que haya más alumnos estudiando a distancia que en universidades tradicionales. Es muy probable que esta tendencia sea más acelerada en el ámbito de la formación técnica y profesional, no necesariamente con la eliminación de todos los cursos iniciales de capacitación básica, sino más bien con el propósito de ofrecer educación permanente para mantenerse a la par de los cambios en el entorno laboral.

Un enfoque innovador pone de relieve la estructuración del contenido de manera tal que los usuarios encuentren lo que necesiten, con el grado de dificultad y detalle que más les convenga, en un campo de especialización de un área técnica determinada. Estos sistemas podrían combinar hipertextos e hipermedios, cuidadosamente preparados y estructurados, con técnicas tales como mapas de información (Horn, 1989), que están relacionadas con el trabajo en grupo. Se usan sistemas de comunicación asistidos por computadora para complementar la instrucción con ejercicios que amplían la creatividad y fomentan el intercambio de experiencias (Romiszowski y Corso, 1990). Estas tendencias sustentan el debate actual sobre las escuelas y universidades virtuales.

## La sinergia tecnológica

Otra tendencia importante es la sinergia tecnológica entre las ideas que surgen de la informática, las ciencias de las telecomunicaciones y los campos de la psicología y las ciencias cognoscitivas. Esta sinergia da lugar a una nueva gama de posibilidades, como software que puede actuar como “agente inteligente” o “interfaz inteligente” entre bases de conocimientos y usuarios, facilitando la localización y el uso inteligente de información. Entre las posibilidades que están más cerca de convertirse en realidad se encuentra la traducción automática e instantánea de información de un idioma a otro, la cual, además del acceso a material en otros idiomas, permitiría el trabajo en grupo de participantes que no hablen el mismo idioma. Otro campo de investigación que presenta un potencial aún no realizado es la “realidad virtual”. Estas investigaciones están avanzando hacia la creación de entornos “virtuales” en línea que se prevé que, con el tiempo, casi no se distinguirán de los entornos reales.

La adopción de estas tecnologías podría significar el fin del vocablo “educación a distancia”, ya que desaparecería por completo la distinción entre la educación a distancia y la que no es a distancia. Podemos imaginar sistemas futuros de comunicación por medio de computadoras que no tengan las limitaciones actuales en cuanto a la pérdida de la comunicación no verbal (expresión, tono de voz, gestos e incluso contacto físico), que en muchos casos puede desempeñar un papel importante en determinadas actividades de la educación tradicional. Estas ideas parecerían bordear en la ciencia ficción, pero el progreso en estos campos de sinergia de las ciencias es tan rápido que, sin duda alguna, dentro de poco aparecerán algunos usos prácticos. Estas innovaciones podrían revolucionar aun más la forma en que encaramos el proceso de enseñanza y aprendizaje.

## El punto de vista filosófico y teórico

Podríamos concluir esta sección con una reflexión sobre la forma en que los teóricos de la psicología, la sociología y la filosofía de la educación encaran estos adelantos tecnológicos. El pensamiento en el campo de la educación siempre se ha caracterizado por la diversidad de paradigmas y teorías frecuentemente contradictorios. Los educadores nunca han convergido en una teoría única de la educación ni de la enseñanza y el aprendizaje. En la Internet (<http://gwis2.crcirc.gwu.edu/kearsley>) se

presenta un análisis de esta variedad de enfoques. Kearsley examina por lo menos 48 teorías del aprendizaje. Otra fuente que ilustra esta gran variedad es el libro *Instructional Development Paradigms* (Dills y Romiszowski, 1997), que se publicó hace poco.

Un debate en curso que parece ser muy pertinente a un análisis de las computadoras y las redes en la educación es el llamado debate entre el constructivismo y el objetivismo. El punto de vista constructivista frecuentemente está a favor de la comunicación por medio de computadoras, pero no de la instrucción asistida por computadoras (Cunningham, Duffy y Knuth, 1993). Otros autores, sin intervenir en el debate teórico sobre constructivismo y objetivismo, defienden los usos apropiados de la comunicación por medio de computadoras para algunos tipos de aprendizaje y de la instrucción asistida por computadora para otros. Este enfoque es una extensión de las metodologías relativamente corrientes y muy usadas de instrucción que procuran usar un sistema taxonómico para clasificar el contenido o los objetivos de un curso determinado como paso para la selección de métodos y medios. Esta extensión se puede ver en una ampliación de la definición del término “instrucción” o en la adición de otro término, que yo he optado por llamar “conversación” (Romiszowski y Lewis, 1995).

En general se puede concluir que, por un motivo u otro, el uso de redes de informática para la educación y la capacitación cuenta con el respaldo de la mayoría de las opiniones filosóficas y teóricas vigentes en el campo de la educación.

## **¿COMO USAMOS LAS COMPUTADORAS Y LAS REDES EN LA EDUCACION?**

### **Antecedentes históricos**

En realidad, la comunicación por medio de computadoras es uno de los usos de más larga data de las computadoras en el contexto de la educación. Fue un resultado indirecto del programa estadounidense en cuyo marco se instaló la ARPANET como parte del establecimiento de sistemas seguros de comunicaciones para una guerra nuclear. La ARPANET ofrecía varios canales de comunicación entre los puntos de la red, de modo que, si una parte de la red sufría una falla o era destruida, se pudiera continuar enviando mensajes entre los nodos de la parte intacta por otras rutas (Elmer-Dewitt, 1994). Esta red comenzó a usarse para investigaciones y,

posteriormente, por medio de la Fundación Nacional de Ciencias, se convirtió en la NSFNET. Con el tiempo comenzaron a utilizarla la mayoría de las universidades, entidades de investigación y muchas otras instituciones científicas.

## **La democratización del acceso a las redes**

La conexión de una cantidad creciente de redes locales y regionales a esta red gubernamental llevó a la formación de una red de comunicaciones cada vez más compleja y más distribuida que abarca una cantidad creciente de usuarios de computadoras. Así surgió la Internet. Esta poderosa “red de redes” se ha convertido en un instrumento indispensable para la investigación y el trabajo en colaboración en la esfera de las ciencias. Sin embargo, en los últimos años, la Internet fue perdiendo su carácter de instrumento exclusivamente académico, con la aparición de una cantidad creciente de proveedores de acceso a la Internet con fines comerciales que facilitan su uso por cualquier persona que lo desee y que tenga una computadora y módem. A medida que millones de usuarios fueron incorporándose a la hermandad de la Internet, comenzamos a ver una transformación de las costumbres de la sociedad norteamericana en lo que a comunicaciones se refiere. Con el tiempo, esta transformación fue extendiéndose a la mayor parte del mundo. Por lo tanto, no es sorprendente que uno de los principales campos de investigación en lo que atañe a la tecnología en la educación se concentre en el uso de métodos de comunicación por medio de computadoras basados en la Internet y su interfaz de hipermedios fácil de usar: la World Wide Web (Khan, 1996).

## **La comunicación por medio de computadoras en el mundo empresarial**

La comunicación por medio de computadoras ya se ha arraigado firmemente en la esfera empresarial como método de comunicación viable y, en muchos casos, preferido. En la actualidad, la mayoría de las grandes empresas de Estados Unidos, Europa y muchas otras regiones tienen redes propias para facilitar las comunicaciones eficaces y eficientes entre sus distintos departamentos o divisiones, estén situados en el mismo lugar o dispersos por todo el país. Con estos sistemas, el correo electrónico y las conferencias por computadora han proliferado como medio para realizar

operaciones económicamente y como alternativa frente a las reuniones, que deben realizarse en un lugar y en un momento fijos. Esto está influyendo en la llamada globalización de las comunicaciones comerciales, que ya está volviéndose indispensable para muchas compañías a fin de mantener la competitividad en la sociedad de la informática. Una vez establecida esta nueva infraestructura de las comunicaciones, es natural que se use también para la capacitación, la formación de recursos humanos e incluso sistemas para facilitar el trabajo a fin de evitar la necesidad de capacitación formal.

## **La comunicación por medio de computadoras en la formación teórica y práctica**

En la formación teórica y práctica, o educación y capacitación, la principal innovación de los últimos años ha sido el uso de sistemas de comunicaciones por medio de computadoras, no sólo para la educación a distancia de personas físicamente alejadas, sino también para facilitar la comunicación entre personas que trabajan y viven en el mismo lugar pero con horarios diferentes. En muchos estudios se ha comprobado que este uso puede aumentar considerablemente la eficiencia y la eficacia de la enseñanza superior tradicional en recintos universitarios (Grabowski, Suciati y Pusch, 1990).

Con lo que se puede ahorrar en tiempo, gastos de transporte, locales, electricidad, calefacción e incluso sueldos de profesores en algunos casos, la educación a distancia es una alternativa sumamente interesante frente a los enfoques tradicionales. A medida que la tecnología permita organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje a distancia de manera que se asemejen cada vez más a lo que se puede hacer en el aula, los factores económicos ejercerán una fuerte influencia en los administradores para que traten de implantar la educación a distancia siempre que sea posible.

## **Ejemplos del uso de la red como sistema de capacitación a distancia**

### **Ejemplo 1: Capacitación interna en la compañía**

Las tendencias mencionadas que se observan en el ámbito empresarial están comenzando a filtrarse en el campo de la capacitación y la forma-

ción de recursos humanos. Por ejemplo, hace algunos años la compañía telefónica estadounidense AT&T comenzó a usar teleconferencias para la capacitación en el trabajo, en vez de cursos tradicionales. Esta tendencia se extendió tanto que ahora, pocos años después, la mayor parte de la capacitación en la AT&T se realiza por medio de su "Red de Telecapacitación". En 1989, por ejemplo, más de 69.000 empleados participaron por lo menos una vez durante el año en algún tipo de actividad de capacitación por medio de teleconferencias. En general, los resultados han sido sumamente satisfactorios: una reducción marcada del costo de la capacitación sin una disminución perceptible de su eficacia (Chute, 1990).

Cabría señalar, por lo tanto, que esta rápida expansión de la capacitación por medios electrónicos en la AT&T obedece no tanto a la mayor eficacia de estos métodos, sino más bien a su conveniencia económica. Según la AT&T, el costo de la capacitación ha bajado el 60% por hora-alumno de participación. Esta reducción se debe casi exclusivamente a la disminución de los gastos de viajes y otros gastos conexos, además de los ahorros derivados de una menor pérdida de tiempo y productividad, ya que los empleados solían perder dos o tres días de trabajo para participar en un curso de un día (Chute, 1988, 1990).

## **Ejemplo 2: Enseñanza oficial a distancia**

Se puede hacer una comparación ilustrativa entre Nueva Zelanda y el estado de Nueva York. Seleccioné estos dos casos debido a sus similitudes geográficas y demográficas. Si se excluye el conurbano de la ciudad de Nueva York, la población del estado de Nueva York es principalmente rural y está distribuida en localidades pequeñas y fincas. Para muchos habitantes, el acceso a la educación básica es difícil. Lo mismo ocurre en Nueva Zelanda.

En los años treinta se incorporó una "Escuela por Correspondencia" para estudios primarios y secundarios en el sistema oficial de enseñanza de Nueva Zelanda, el cual cuenta también con una escuela técnica a distancia desde los años cuarenta, que originalmente se llamaba "Instituto Técnico por Correspondencia" pero hace poco cambió de nombre, pasando a ser el "Politécnico Abierto". Ambas instituciones son las más grandes de su género en el país. Por medio de la Escuela por Correspondencia estudian a distancia muchos más alumnos que en la escuela tradicional más grande del país. El Politécnico Abierto de Nueva Zelanda, conocido por sus siglas en inglés, "TOP", recibió en promedio más de 95.000 alumnos por año durante las décadas de los setenta y los ochenta,

o sea alrededor del 3% del total de la población del país y 30% de los estudiantes técnicos del país. El 70% restante está distribuido en 12 escuelas técnicas comunes (Nicoll, 1987).

El sistema de educación del estado de Nueva York nunca ha dirigido o financiado una institución de educación a distancia. Sin embargo, según estadísticas recientes, en la actualidad el estado apoya indirectamente más de 200 proyectos de pequeño alcance iniciados por instituciones tradicionales (escuelas, establecimientos de enseñanza superior, universidades, etc.) que utilizan la educación a distancia (principalmente por medio de redes de comunicación electrónica) para ciertos aspectos de sus actividades. Por ejemplo, tres escuelas tradicionales de distintos municipios podrían compartir los servicios de un profesor técnico o de idiomas, formando un grupo virtual de alumnos de los tres recintos universitarios suficientemente grande como para justificar el sueldo del profesor. Estos proyectos pequeños prácticamente no existían a comienzos de los años ochenta, pero había más de 100 en 1990 y más de 200 en 1995 que funcionaban con fondos públicos del estado de Nueva York. Aunque cada proyecto es pequeño e independiente, en conjunto representan un apoyo estatal importante para la educación a distancia.

Con las nuevas tecnologías de comunicación electrónica, la educación a distancia puede resultar económicamente viable en pequeña escala y pedagógicamente conveniente en el contexto de la enseñanza tradicional. De hecho, la diferencia entre instituciones de enseñanza corrientes e instituciones de educación a distancia podría desaparecer dentro de poco tiempo. El caso de Nueva Zelandia es un ejemplo de esta tendencia. El Politécnico Abierto está pasando por una crisis de redimensionamiento debido a que la cantidad de alumnos matriculados está bajando año tras año, lo cual no es consecuencia de una disminución de la popularidad de la educación a distancia o de cambios geográficos o demográficos en Nueva Zelandia, sino de una combinación de cambios políticos introducidos por los gobiernos recientes y el impacto socioeconómico de las tecnologías nuevas.

En los últimos años, el gobierno de Nueva Zelandia ha llevado a cabo un proceso de transformación de su concepto de educación como “servicio gratuito a todos los ciudadanos” en un sistema que debe ser económicamente viable y autofinanciado, en el cual “el usuario paga”. En consecuencia, todas las instituciones de enseñanza se preocupan mucho más por el costo y son más competitivas. Todas están comenzando a usar métodos de comunicación electrónica para la administración y la enseñanza a distancia, especialmente en los casos en que estos métodos

pueden mejorar la viabilidad y la rentabilidad. El resultado es que las otras doce escuelas técnicas de Nueva Zelanda están compitiendo por el mismo alumnado que estudiaba en el Politécnico (Rajasingham, Nicoll y Romiszowski, 1992).

## EL PAPEL FUTURO DE LA FORMACION PROFESIONAL TEORICA Y PRACTICA

En vista de las tendencias y situaciones descritas en este trabajo, no es sorprendente que el concepto de autodesarrollo esté arraigándose como paradigma importante de la formación de recursos humanos en la industria y las empresas. Este paradigma pone de relieve que la responsabilidad de mantenerse actualizado y contratable incumbe a cada empleado. El empleador debe ocuparse de que el proceso autodidáctico sea viable, ayudando a determinar lo que cada persona necesita aprender y facilitando el acceso a los recursos necesarios para resolver esas necesidades.

Esta realidad reduce la utilidad de los cursos de capacitación normalizados que siguen los lineamientos acostumbrados (organizados por las compañías mismas o por educadores ajenos a las compañías). En cambio, se tiende a un mayor uso de redes de comunicación para tener acceso a bancos de datos y bibliotecas virtuales, así como a la formación de grupos virtuales con necesidades e intereses similares que colaboren a distancia o se ayuden entre ellos en distintos tipos de actividades para autoperfeccionarse (Eurich, 1990).

Esta tendencia surgió en el campo de la formación teórica y práctica en las empresas, pero en la actualidad se está difundiendo también al campo general de la enseñanza superior y es uno de los factores que han provocado una disminución de la cantidad de alumnos que se inscriben en programas de estudios tradicionales que se ofrecen en universidades. Muchos graduados notan que nunca alcanzan a los compañeros que comenzaron a trabajar enseguida y después terminaron sus estudios a tiempo parcial en escuelas nocturnas o, en medida creciente, por medio de la educación a distancia.

Dentro de poco podríamos presenciar una transformación en la cultura de la enseñanza superior formal con vastas repercusiones. Peter Drucker, en una entrevista reciente para la revista *Forbes*, opina que las universidades tradicionales se volverán completamente obsoletas en cuestión de pocos años. Además de mencionar las tendencias antedichas, Drucker señala que el costo de los estudios universitarios en Estados

Unidos ha venido aumentando en una curva similar al incremento del costo del programa Medicare con el envejecimiento de la población del país. Afirmo que esta tendencia es insostenible a mediano y a largo plazo y que, por lo tanto, el sistema se desmoronará a menos que se transforme radicalmente. Prevé que esta transformación estará orientada en gran medida hacia la enseñanza superior por medio de redes.

Estos últimos comentarios ponen de relieve la importancia de examinar con detenimiento los mejores métodos para ofrecer experiencias educacionales apropiadas, eficaces y de buena calidad a alumnos que optan por estudiar por medio de redes, o se ven obligados a estudiar de esa forma, en vez de asistir a cursos universitarios corrientes. En este caso, se debe poner énfasis en la investigación y el desarrollo de metodologías que puedan repetir en las redes los puntos fuertes de la enseñanza tradicional en establecimientos de enseñanza. La actual diversificación de necesidades y la mayor importancia del pensamiento crítico y creativo para los seres humanos que no quieren ser reemplazados por robots y sistemas expertos nos obligan a concentrar la atención en el desarrollo de lo que podríamos llamar principios y metodologías del “diseño de la conversación”.

Las redes nos permiten conversar con interlocutores distantes en una forma relativamente natural, especialmente a medida que se van introduciendo las videoconferencias por multimedios en lo que antes era comunicación electrónica por medio de texto. Sin embargo, todavía tenemos mucho que aprender para crear entornos de aprendizaje eficaces y eficientes en este contexto. Recientemente se han realizado algunas investigaciones sobre los principios que rigen la creación de entornos de aprendizaje basados en la conversación en redes electrónicas (por ejemplo, Romiszowski y Chang, 1992; Chang, 1994). Sin embargo, se trata de un campo de investigación que todavía necesita considerable atención y que podría recibir máxima prioridad en las investigaciones de los próximos años sobre tecnología de la educación.

El mundo está cambiando a tal velocidad que no nos quedan muchos años para evitar el “problema de la educación” mencionado al comienzo de esta monografía como analogía del “problema de la población” postulado por Malthus hace más de un siglo.

# La tecnología de la instrucción: antes y ahora

En 1974, Wilbur Schramm y otros en la Universidad de Stanford realizaron un estudio importante sobre la tecnología de la instrucción. Aunque este estudio

Laurence Wolff

tiene más de veinte años, las conclusiones todavía son pertinentes. A continuación

figura un cuadro comparativo de las conclusiones de este estudio y algunas conclusiones provisionales para 1997.

## EL APRENDIZAJE

1974

Los alumnos generalmente aprendían tanto con una tecnología didáctica como con la enseñanza en el aula (esto se aplicaba solamente a las aptitudes cognoscitivas).

1997

Eso sigue ocurriendo, pero ahora hay elementos del programa de estudios que se pueden enseñar mejor con medios tecnológicos que con la instrucción tradicional (como simulaciones e idiomas).

---

*Laurence Wolff trabaja para la Unidad de Educación del Banco Interamericano de Desarrollo.*

1974

Ningún tipo de tecnología resultó superior en general para el aprendizaje.

La adición de otro canal de instrucción (por ejemplo, material impreso más televisión) en general condujo a una mejora de la instrucción.

Los alumnos motivados aprendían con una tecnología didáctica si se usaba correctamente y se adaptaba a sus necesidades.

1997

Eso parece seguir ocurriendo. Sin embargo, las tecnologías interactivas (como la Internet y los CD-ROM) tal vez resulten más eficaces que la radio y la televisión corrientes (pero en estas se puede simular interacción).

Eso sigue ocurriendo y ahora se llama instrucción por canales múltiples.

Eso sigue ocurriendo.

#### EL COSTO DE DISTINTAS TECNOLOGÍAS

1974

El costo de la televisión instructiva se situaba entre US\$0,015 y US\$0,15 por usuario. El costo más bajo correspondía a un millón de alumnos ubicados en una región relativamente pequeña. El costo de la radio instructiva era alrededor de un quinto del costo de la televisión.

La instrucción asistida por computadora era tan costosa que no era factible excepto en proyectos piloto.

1997

El costo del equipo y las comunicaciones, especialmente la radio y la televisión, ha bajado considerablemente y continuará en descenso.

El costo de las computadoras ha bajado tanto que ahora es factible el uso generalizado de computadoras para la instrucción. El software fabricado en serie especialmente para ejercicios repetitivos ahora es económico. Sin embargo, el costo todavía es importante y exige quid pro quos en las inversiones.

1974

Las tecnologías económicas, especialmente la radio, eran tan rentables como las tecnologías más costosas.

1997

Eso sigue ocurriendo.

Ahora, además de la radio y la televisión, se dispone de un tercer medio (la Internet), con su propia estructura de costos.

TECNOLOGIAS PARA EXTENDER LA ESCUELA  
(POR EJEMPLO, EDUCACION A DISTANCIA)

1974

Los alumnos generalmente aprendían tanto con programas de educación a distancia como con la instrucción tradicional.

Estos programas costaban menos que la instrucción tradicional en clase.

Los programas de educación a distancia ofrecían oportunidades que normalmente no existían debido a problemas de costo, logística o personal. Generalmente tenían éxito porque se creaban instituciones diferentes.

1997

Eso sigue ocurriendo, pero ahora algunos componentes del programa de estudios tal vez se puedan enseñar más eficazmente con medios tecnológicos que con la instrucción tradicional.

El ahorro que representa la educación a distancia debe ser incluso mayor que antes.

Con la proliferación de tecnologías didácticas, hay aun más oportunidades que antes para la educación a distancia, especialmente en el ámbito de la enseñanza superior.

1974

Cuando se usaba una tecnología didáctica para enseñar una parte importante del programa, debido a su gran relieve se convertía en un fuerte catalizador de reformas del programa de estudios y los métodos pedagógicos.

Para que los programas tecnológicos tuvieran éxito, debían recibir apoyo firme de los directivos, ser aceptados y comprendidos por los maestros, usarse con una orientación específica, integrarse en el sistema general de instrucción e introducirse gradualmente, a fin de superar la burocracia y el conservadurismo pedagógico.

La tecnología no conducía a ahorros directos en el costo.

Cuando se usaba la tecnología para “enriquecer” el programa que enseñaba el maestro, los efectos demostrables en el aprendizaje eran muy pocos.

1997

Eso sigue ocurriendo. La tecnología didáctica puede desempeñar un papel importante en la consecución de los objetivos de la reforma de los programas de estudios, como el énfasis en las aptitudes cognitivas de orden superior. Asimismo, ahora existe la oportunidad de que el papel del maestro sea menos el de un proveedor de conocimientos y más el de gerente del aprendizaje, concentrándose más, por ejemplo, en la motivación y la recuperación.

Estos pasos siguen siendo fundamentales para el éxito de los proyectos tecnológicos.

Aunque los costos iniciales son importantes, hay indicios crecientes de que se puede reducir el costo total con la intensificación del aprendizaje, la disminución de la tasa de repetición y, posiblemente, una mayor cantidad de alumnos por maestro.

Eso probablemente siga ocurriendo.

## CONCLUSIONES

1974

La necesidad más importante para los países en desarrollo era conceptualizar los objetivos y problemas de la educación y seleccionar el sistema más rentable, que podía abarcar varias tecnologías, para alcanzar sus metas y solucionar sus problemas.

No había una tecnología única que pudiera resolver todos los problemas. Las diferencias en el aprendizaje no dependían tanto de la tecnología que se usara, sino más bien de la forma en que se administrara, organizara y presentara en contexto.

**Qué ha cambiado:** mayor flexibilidad e interacción de la tecnología, muchas más opciones y costo mucho más bajo.

**Qué no ha cambiado:** no se puede comenzar por la tecnología: hay que comenzar por el problema educacional; el costo sigue siendo un factor importante; la educación a distancia da resultado; la tecnología puede ser un instrumento útil para la reforma en el aula, pero hay que superar la inercia burocrática, cambiar los incentivos y preparar y motivar suficientemente a los maestros.

1997

Con la carrera para introducir la tecnología en todas partes y con la variedad de posibilidades, la necesidad de definir los objetivos y problemas de la educación antes de seleccionar tecnologías es más importante que nunca.

Eso sigue siendo fundamental.

# La opinión del sector privado

## Necesidades y oportunidades

El sector productivo de América Latina se enfrenta con el problema de que la mano de obra disponible es de mala calidad, producto de las deficiencias crónicas de la formación teórica y práctica. Sin embargo, no hay razón para que los empresarios se dediquen a la contemplación pasiva de la erosión de su competitividad en un mundo donde la educación reviste una importancia creciente. Las empresas no deben ser testigos silenciosos. Pueden actuar en el

W. Bowman Cutter

ámbito político y tomar iniciativas directas. En empresas y asociaciones empresariales hay ejemplos sobresalientes de inversiones en educación y capacitación. De hecho, el sector empresarial ofrece algunos de los ejemplos más notables de uso inteligente de tecnología. Además, como se indica en otros capítulos de este libro, las empresas y la industria son socios importantes en el uso de la tecnología en la educación. A continuación presentamos comentarios de W. Bowman Cutter, de la Comisión Mundial para la Infraestructura Mundial de la Información (GIIC).

---

*W. Bowman Cutter preside el Comité directivo de la GIIC.*

La educación en la era de la informática será el asunto de interés público, la Piedra de Rosetta, que nos permitirá convertir posibilidades en realidad. Una exploración seria de este tema podría llevarnos a poner más énfasis en la educación como modelo de desarrollo.

En mi trabajo de diseñador de políticas públicas, profesional en el campo de la informática y encargado de decisiones empresariales, veo una variedad de inversiones en tecnología y posibilidades tecnológicas para la educación en la era de la informática. Espero poder presentar un contexto en cuanto al motor de los debates sobre este tema y a los motivos de su importancia. Soy plenamente consciente de las corrientes divergentes que también existen en los análisis del tema.

Quisiera subrayar tres aspectos que influirán en lo que diga. El primero es que, aunque es necesario que cada región del mundo encuentre sus propias soluciones para estos problemas, creo que todas las regiones pueden aprender de lo que las demás han hecho. En otras palabras, las que no lo hagan limitarán y debilitarán su crecimiento. El segundo es que no está bien considerar al sector privado simplemente como un proveedor. En la actualidad, los sectores público y privado deben moverse en el marco de una alianza mucho más creativa y dinámica, o ambos fracasarán. Por último, Estados Unidos no es el modelo para el mundo, pero ha obtenido algunos resultados que vale la pena examinar.

## LA RAPIDEZ DEL CAMBIO

Dos cambios importantes, que actúan de forma diferente pero con similitudes sorprendentes, están desencadenando vastos cambios económicos en todo el mundo. Uno es político y el otro tecnológico. El cambio político es la transformación paralela, que se observa en casi todas partes, de economías cerradas a economías competitivas más abiertas y de estructuras dominadas por el Estado a estructuras de mercado. Eso se observa en el drástico alejamiento del comunismo que vimos a fines de los años ochenta y principios de los noventa y en los miles de cambios de menor envergadura, como el TLC y Mercosur en las Américas. Se trata de un proceso de alcance mundial. Sin embargo, los cambios tecnológicos y el advenimiento de la tecnología de la informática tienen una influencia incluso mayor. Las tres bases de la tecnología de la informática (memoria, cómputo y transmisión) están cambiando en una proporción de más del 25% anual. Por ejemplo, la capacidad de los microcircuitos prácticamente

se duplica cada 18 meses. La memoria per cápita, utilizada como indicador económico similar al consumo de energía per cápita, presenta un aumento del 65% anual.

Comparemos estos cambios con algo conocido. Entre 1800 y 1825, la revolución industrial que se produjo en Gran Bretaña y el norte de Europa condujo a una variación del 25% en el precio de los productos manufacturados. Este cambio sin precedentes del costo de estos bienes bastó para desencadenar la revolución industrial. Ahora vemos cambios comparables, de alrededor del 25% anual, en los principales elementos de nuestra economía. En la práctica, eso significa que un millón de cálculos que costaban un millón de dólares en 1975 ahora cuestan alrededor de US\$45. El precio de las llamadas telefónicas ha bajado a la décima parte en el mismo período, y la Internet reducirá estos costos aun más, hasta llegar a un costo marginal ligeramente superior a cero. Es razonable suponer que, con costos de ese tipo, la gente hará más llamadas telefónicas y más cálculos en las empresas. La computadora "lap-top" de la actualidad es siete veces más veloz que una computadora central IBM de 1975 y cuesta 1/300.

Estos cambios son mundiales. Están produciéndose en todas partes y, hablando con franqueza, las personas como yo están imponiéndolos en todas partes. Las propuestas de inversiones (por ejemplo, en la región del Mercosur, donde se concentra mi trabajo) se multiplicaron por diez el año pasado. Los cambios de esta magnitud crean una sentido de urgencia.

## NUEVOS PAPELES, NUEVAS ALIANZAS

Lo importante de estos cambios no es un interés abstracto en la celeridad de los cambios en sí, sino la forma, la medida y la velocidad de los cambios en las economías y sociedades en que vivimos. En primer lugar, la estructura y la forma de las compañías y los mercados están cambiando. Las compañías son más pequeñas, más especializadas y más ágiles, en tanto que los mercados son mucho más competitivos. Las compañías se dan cuenta en todas partes de que, si no pueden ser las mejores en algo, deben dejarlo en manos de otros.

Segundo, estos cambios están modificando el sistema nervioso o la infraestructura de toda la economía. Todos hemos visto el surgimiento de la economía de redes y el comercio electrónico. Igual que ocurre con la educación, las compañías realizan una parte creciente de sus actividades por medio de la red. Por ejemplo, el correo electrónico en Estados Unidos

ahora supera físicamente el correo distribuido por el servicio postal. Tercero, estos cambios están creando una economía mundial mucho más integrada. Esta economía mundial está avanzando con demasiada rapidez como para que los cambios en la reglamentación comercial e interna se mantengan a la par. Eso significa que el aislamiento ya no es posible y que todos compiten con todos. La otra cara de la moneda, que ofrece más esperanzas, es que todos también pueden formar alianzas con todos.

Sobre mi escritorio tengo una solicitud de financiamiento de empresas que proponen administrar redes telefónicas en Siberia desde Omaha (Nebraska). He recibido también propuestas de alianzas electrónicas entre compañías situadas en distintos continentes cuyos empleados nunca se ven. El comercio está creciendo al doble de la velocidad de la economía básica de nuestros países. Para 2020, más del 60% de la producción mundial se comercializará. Prácticamente no hay ningún costo o barrera para la competencia a distancia si el producto es diseños técnicos, operaciones financieras o actividades intelectuales de tipo similar. Los capitales de inversión fluyen inexorablemente hacia las mejores ideas, las mejores personas y los mejores entornos.

Todo esto cambia el papel del Estado y el sector privado. A medida que se necesitan más inversiones y los fondos públicos para inversiones disminuyen, el sector privado y su capacidad de financiamiento e inversión se vuelven mucho más importantes. Los flujos de fondos públicos para inversiones han permanecido básicamente constantes desde 1983, mientras que las inversiones privadas aumentaron el 15% anual durante el mismo período.

En resumen, una parte creciente de la producción y las inversiones mundiales está volviéndose internacional, competitiva y orientada a los mercados. Este es el entorno en el cual y para el cual se educa. Quisiera concluir destacando cuatro aspectos. Primero, nos enfrentamos con una marejada de cambios. Segundo, eso obedece a cambios fundamentales en las economías. Tercero, estos cambios, a su vez, plantean nuevas exigencias y dan un renovado sentido de urgencia a la necesidad de que las economías mantengan su competitividad. Por último, estas nuevas exigencias convergen, en mi opinión, en la creación de un nuevo modelo de desarrollo.

Espero haber transmitido este sentido de urgencia y de enormes posibilidades. Lo que más se necesita es visión de futuro, y el sector privado es el que está en mejores condiciones y más dispuesto para convertirla en realidad.

*Página en blanco a propósito*

# La agenda inconclusa: computadoras en las escuelas

---

■ Las computadoras que servirán de motor de cambio serán las que están fuera del control de las escuelas y exentas de su tendencia a imponer ideas nuevas en viejas costumbres (Seymour Papert).

■ Hay buenas razones para elegir los usos más fáciles de las computadoras en las primeras etapas, y razones mejores aún para introducir incesantemente usos más avanzados a medida que se va adquiriendo experiencia (Claudio de Moura Castro).

■ Muchas escuelas de todo el mundo se empeñarán en buscar enfoques nuevos para reemplazar los antiguos. Desde este punto de vista, el mundo puede considerarse como un laboratorio gigantesco donde se realizarán muchos experimentos en pequeña escala en situaciones auténticas a fin de determinar qué enfoques de la reforma de la educación orientados a la sociedad de la informática del futuro dan resultado y en qué circunstancias (W. J. Pelgrum).

■ La mayor virtud [del programa chileno] es que ha reconocido que se logrará un efecto importante en la educación con la tecnología de la informática sólo si los maestros pueden integrarla debidamente en la vida académica. Su punto más débil es que los maestros no tienen suficiente tiempo durante la jornada de trabajo para familiarizarse bien con el potencial educativo de estos instrumentos (Pedro Hepp).

■ El movimiento actual hacia el cambio tiene un ejército de agentes. La presión decisiva hacia el cambio será el poder de los niños (Seymour Papert).

# Introducción

**A**l cabo de 20 años de intentos empecinados, la esperanza de que la computadora revolucione las escuelas sigue en gran medida sin convertirse en realidad. Aunque hay muchos ejemplos de buenos resultados con el uso de computadoras en clases tradicionales, todavía no se ve la utilización masiva que muchos esperaban.

En muchos experimentos controlados se ha comprobado el potencial ilimitado de las computadoras y las tecnologías conexas para enriquecer la educación. Los adelantos de la teoría cognoscitiva proveen las explicaciones conceptuales necesarias y la justificación para estos usos experimentales de las computadoras. Se usen en sus formas más rudimentarias, como los programas preceptoriles o de ejercicios repetitivos, o con métodos constructivistas, como instrumentos para ampliar la capacidad de los alumnos para explorar el mundo y experimentar, en investigaciones sólidas se han observado muy buenos resultados.

Las barreras para la introducción en gran escala de computadoras no son técnicas, sino sociológicas o institucionales. Cuando se llevan computadoras a las escuelas actuales, se topan con instituciones conservadoras acostumbradas a rutinas muy difíciles de romper. El resultado es una pálida imagen de lo que prometían los experimentos controlados. Es posible que las escuelas se nieguen a usar computadoras que no sean de las versiones más suavizadas, porque están empantanadas en una idiosincrasia caracterizada por la rigidez de las normas, los hábitos de enseñanza y los incentivos.

Los problemas de mantenimiento y actualización del equipo y el software son normales y previsibles, pero la tarea de capacitar a los maestros y adaptar las escuelas para que usen computadoras lleva mucho tiempo y exige un plan claro y un liderazgo firme. Allí es donde se debe concentrar toda la atención y donde el éxito ha sido moderado. La situación se dificulta con la falta de consenso sobre la forma de usar las

computadoras en el aprendizaje. Se necesita mucha energía para defender las ideas propias frente a conceptos diferentes.

Al cabo de diez años de experimentación, Apple Computer ha aprendido lecciones útiles que inducen a la reflexión sobre la forma de aumentar la productividad de las computadoras en clase. El recuadro (Enseñanzas de Apple Computer) con una sinopsis de una charla de un representante de Apple ilustra algunas de las enseñanzas adquiridas.

En las monografías que le siguen se presenta la experiencia de dos países. Frederick Litto tiene varios años de experiencia con la Escola do Futuro, de la Universidad de São Paulo. "Enseñanzas de São Paulo" contiene una parte de lo que el autor aprendió al preparar software y conectar escuelas brasileñas con escuelas de otros países. En "Enseñanzas de Israel", Elad Peled reflexiona sobre su experiencia con la introducción de computadoras en escuelas israelíes y presenta algunas conclusiones con respecto a las escuelas experimentales de Israel.

La contribución de Seymour Papert al seminario refleja las opiniones que expresara en "Agentes de cambio". Para el autor, asignar un poco de tiempo al trabajo con computadoras es como dar a los alumnos un lápiz un rato por semana: no sirve de mucho. En cambio, hay formas radicales de impulsar a los niños a que exploren el mundo y resuelvan problemas usando computadoras que estén disponibles permanentemente. Eso desataría una revolución en la educación. Sin embargo, las escuelas se muestran reacias a adoptar este enfoque audaz. En cambio, se embarcan en banalidades con computadoras que están disponibles sólo por cortos períodos. Las computadoras están supeditadas a la lógica de las escuelas, y así son los resultados.

En "Cómo evitar los errores del pasado", Claudio de Moura Castro propone una estrategia de adaptación para introducir computadoras en las escuelas por medio de programas nacionales. El dilema para los administradores es que se tarda demasiado en implantar los usos más prometedores de las computadoras, y el costo político de las computadoras paradas y los inicios lentos es demasiado alto. En consecuencia, lo más conveniente es comenzar con usos sencillos que sean fáciles para los maestros y causen menos perturbación institucional, pasando gradualmente a estrategias de aprendizaje más difíciles pero más provechosas. Los riesgos para los directivos consisten en embarcarse en estrategias con mayor potencial pero que nunca se terminan de implementar o comenzar con usos más rudimentarios y no pasar a modalidades de uso más complejas.

W. Pelgrum reflexiona sobre la experiencia europea con el uso de computadoras en "Hacia una nueva cultura de la educación". Presenta

datos interesantes que muestran que, al cabo de varios años, las computadoras siguen en la periferia de la enseñanza escolar. Los alumnos rara vez las usan en las áreas más críticas de su formación: matemáticas y escritura. Según Pelgrum, eso se debe no sólo a los maestros conservadores, sino también al círculo vicioso de las expectativas y actitudes de la sociedad (y especialmente de los padres) que van en contra de un uso mayor de las computadoras. A menos que la sociedad cambie sus percepciones y expectativas, las escuelas no cambiarán sus costumbres en relación con las computadoras.

Pedro Hepp examina la experiencia chilena con las computadoras en las escuelas en “Experiencias chilenas con la informática educativa”. Describe el programa Enlaces y examina los resultados positivos, así como las dificultades encontradas sobre la marcha.

Por último, en su reseña de “Las computadoras en la enseñanza secundaria” en Costa Rica, Laurence Wolff llega a la conclusión de que, aunque se trata de un programa bien concebido y bien dirigido, los resultados a largo plazo todavía son inciertos.

# Enseñanzas de Apple Computer

Los niños no pueden esperar

## Steve Jobs

- Hay que asignar por lo menos el 30% del presupuesto a la capacitación de maestros.
- Se necesita un equilibrio entre la instrucción y la construcción.
- Para tener éxito con la introducción de computadoras, no se pueden dejar intactos los programas de estudios y la jornada escolar.
- Las pruebas comunes no reflejan algunos de los resultados del uso de computadoras, como el entusiasmo, los cambios cognoscitivos a largo plazo y la persistencia en las tareas y actitudes.
- Es necesario enseñar a la gente lo que se puede esperar de las computadoras, porque la resistencia no viene solamente de los maestros.
- Las computadoras no son una panacea, pero pueden ser un catalizador.

# Las computadoras en las escuelas

Qué da resultado y qué no

Frederick Litto

## Enseñanzas de São Paulo: la Escola do Futuro

1. Es ilusorio tratar de llegar enseguida a todas las escuelas o a todos los alumnos:

- Hay que llevar a cabo proyectos en algunas escuelas.
- Hay que trabajar con maestros que estén muy motivados.

2. Se deben crear sistemas adonde los alumnos y maestros que estén interesados acudan en busca de información, y no donde se les lleve información.

3. La preparación de material didáctico con los medios nuevos es difícil:

- Exige un equipo verdaderamente interdisciplinario.
- Se necesita el trabajo mancomunado de pedagogos, escritores, correctores, diseñadores gráficos, expertos en audiovisuales, programadores y directores de producción.
- Se necesita gente competente, leal, honesta e idealista.
- No es fácil mantener un ritmo de trabajo razonable.

4. No dé por sentado que contará con el apoyo de los colaboradores tradicionales. Las siguientes instituciones podrían constituir obstáculos:

- Escuelas de educación en las universidades.
- Compañías (problema de credibilidad).
- Empresas estatales de correos y telecomunicaciones (desconocimiento de tratados internacionales).
- Sindicatos de maestros (¿dónde están los beneficios?).
- Consorcio de propietarios de escuelas privadas (problemas de marketing).
- Editoriales (derechos de propiedad intelectual).

5. La tarea de brindar apoyo es larga, ardua y constante.

6. La barrera del idioma es seria y hay que vigilarla constantemente (español/portugués, portugués/inglés)

7. No trate de enseñar programación a la gente común.

8. Forme coordinadores tecnológicos.

9. Hágalo de manera tal que resulte divertido.

10. No sucumba a la falacia de exigir la “solución perfecta”.

## Enseñanzas de Israel

1. Las computadoras, usadas correctamente como instrumento en las manos de un maestro bien preparado, permiten un aprendizaje interactivo, rico en información y representaciones.

2. En condiciones de uso favorables, la enseñanza y el aprendizaje en este entorno facilitan el desarrollo de:

- Aptitudes para el aprendizaje metacurricular de orden superior.
- El uso hábil y reflexivo de una amplia gama de tecnologías que permiten realizar el potencial cognoscitivo.
- La flexibilidad cognoscitiva.

3. Sabemos por experiencia que la introducción de computadoras en sistemas de educación grandes está plagada de dificultades y trampas. Para tener éxito hay que cumplir las siguientes condiciones:

- Apoyo pedagógico y tecnológico duradero y constante a los maestros.
- Desarrollo de una teoría de la práctica que se aplique a toda la escuela, evitando los mensajes contradictorios.
- Buen software curricular en las computadoras.
- Uso de la tecnología en todas las materias y en todas las aulas.
- Acceso adecuado a la tecnología para todos los alumnos.

- Compromiso y participación del director de la escuela.
- Apoyo político estable.
- Evitar los mensajes contradictorios entre niveles y materias, así como en la enseñanza, las pruebas y la evaluación.

4. Hay dos enfoques de la introducción de tecnología en la educación. Uno se centra en el crecimiento del “educando inteligente” e introduce sabiamente la tecnología en la educación. El otro se centra en la tecnología y consiste en inundar la mente con todo lo que la tecnología puede ofrecer. Debemos examinar ambas opciones detenidamente y cosechar las bendiciones de la tecnología, y no sus males.

5. El éxito depende de la movilización de educadores, padres y políticos, pero el proceso está plagado de conflictos y quid pro quos:

- Los padres y los políticos esperan resultados inmediatos.
- La introducción de computadoras y otras tecnologías similares lleva mucho tiempo (el primer año no se nota casi ningún resultado, y se necesitan de tres a cinco años para una asimilación óptima).
- Las computadoras exigen una inversión importante.
- Siempre hay cuestiones de equidad e igualdad de oportunidades.

# Agentes de cambio

Imaginémonos que se acaba de inventar la escritura en Fooobar, país que se las ha arreglado para desarrollar una cultura muy avanzada en los campos de la poesía, la filosofía y las ciencias usando medios de expresión exclusivamente verbales. A los educadores imaginativos se les ocurre que la nueva tecnología del lápiz, el papel y la escritura podría ser beneficio-

**Seymour Papert**

sa para las escuelas del país. Se formulan muchas sugerencias. La más radical es dar a todos los

maestros y niños lápices, papel y libros y suspender las clases regulares durante seis meses para que todos aprendan el nuevo arte de la lectura y la escritura. Los planes más cautos proponen comenzar de a poco y ver cómo funciona el “aprendizaje con lápices” en pequeña escala antes de hacer nada drástico. Al final, en el estilo que caracteriza a los políticos de Fooobar, se anuncia un plan cauto con fanfarria radical: en el plazo de cuatro años se pondrá un lápiz y un anotador en cada aula del país, a fin de que todos

---

*El Dr. Papert es Profesor del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT). Este artículo se publicó en The Washington Post el 27 de octubre de 1996 y se reimprime con permiso.*

los niños, ricos y pobres, tengan acceso a la nueva tecnología del conocimiento. Entretanto, los psicólogos de la educación están a la espera para determinar el efecto de los lápices en el aprendizaje.

Usé esta parábola por primera vez en los albores de la era de la informática como advertencia para que no se saquen conclusiones negativas con respecto a las computadoras basadas en observaciones de lo que ocurre cuando las computadoras se usan de manera análoga a este experimento con los lápices. En esa época, concluí la narración con algo así: “No causa sorpresa que en Foobar se haya llegado a la conclusión de que los lápices no ayudan a mejorar el aprendizaje”. Los acontecimientos posteriores en verdad mostraron que mis temores estaban bien fundados: en las nociones tradicionales de los educadores estadounidenses se han filtrado conclusiones de índole foobariana. Por ejemplo, los experimentos educacionales en los cuales el acceso de los niños a las computadoras y a la cultura de la informática fue muy inferior al necesario para aprender programación han sido aceptados como prueba de que la programación de computadoras carece de utilidad educacional para los niños. Sin embargo, al contar el cuento de Foobar ahora, le daría un final diferente, aun más insidioso.

De hecho, ahora comprendo que lo que los educadores de Foobar harían no es rechazar el lápiz, sino apropiarse de él buscándole usos triviales que puedan efectuarse en el marco de sus exiguos recursos y que exijan cambios mínimos en las costumbres. Por ejemplo, podrían continuar con sus métodos verbales para enseñar química pero usar lápices para llenar planillas de calificaciones, o podrían inventar un curso elemental sobre el lápiz, en el cual se enseñe de qué están hechos los lápices y cómo se les saca punta. Incluso se les podría enseñar a firmar.

Esta clase de apropiación me parece más insidiosa que simplemente sacar conclusiones engañosas, porque el retraso que ocasiona en el desarrollo futuro está forjado en el molde de una cultura con especialistas que consideran que su trabajo (que a menudo tienen asegurado) consiste en aplicar la teoría escolar del “uso del lápiz” o, volviendo al plano literal, del “cómputo”. He dedicado un tercio de esta breve monografía a la introducción de este concepto porque me parece que es el problema fundamental que es necesario comprender para que la situación de las computadoras en las escuelas tenga sentido y tomar una dirección constructiva para el futuro. Pasando al plano de lo concreto, dedicaré el

tercio siguiente al relato del cambio de posición intelectual de “Bill”, estudiante de secundaria de un programa de trabajo de verano combinado con estudios para “jóvenes en riesgo” de una localidad económicamente deprimida de la zona rural de Maine.

Bill abrigaba resentimientos con respecto a la escuela y prácticamente había renunciado al aprendizaje e incluso a la sociedad misma. Se había anotado en el programa solamente porque recibiría un pequeño estipendio, y durante los primeros días dejó muy en claro que haría solamente lo necesario para que no lo echaran. Sin embargo, en el plazo de dos semanas se convirtió en un participante entusiasmado, inmerso intelectualmente y encaminado hacia un grado de pericia técnica que asombraba a los expertos que observaban programas juveniles.

La explicación más simple de lo que ocurrió es que a Bill le fascinaron las computadoras. Sin embargo, lo que en realidad le fascinaba a este muchacho no era la máquina, sino algo dentro de él mismo: la emoción que nunca antes había sentido de trabajar en un proyecto estimulante para el intelecto que fuese verdaderamente suyo. Y no fue sólo un entusiasmo pasajero: trabajó lo suficiente para relacionarse con el proyecto. En seis semanas de verano tuvo tiempo para que le germinaran ideas en la cabeza, para crecer gracias a la persistencia frente a muchas adversidades y para entrar en la minicultura de un grupo de personas con intereses afines.

El proyecto que había elegido consistía en diseñar, construir y probar vehículos Lego motorizados controlados por computadora. Eso lo llevó a buscar y utilizar conocimientos de diversos campos: programación, física, diseño técnico y, lo más inesperado para él, matemáticas. (Pero qué diferencia entre este encuentro y los que había tenido en la escuela. Aquí adquiría conocimientos para usarlos, como se aprende un idioma al crecer en un país donde se habla ese idioma, que es muy diferente de aprenderlo para pasar una prueba. Los prototipos computarizados de automóviles de tecnología avanzada dependen tanto de principios de matemáticas (y de otros campos del conocimiento) que la experiencia de los diseñadores podría compararse con la de aprender matemáticas viviendo en Matematilandia, lugar que representaría para las matemáticas lo mismo que Francia para la lengua francesa. El éxito de alumnos como Bill en estos entornos muestra que, del mismo modo que todos los niños (y no sólo los que “tienen facilidad para el francés”) aprenden francés si viven en Francia, todos los niños aprenden matemáticas en un contexto más entretenido que el programa de estudios ordinario.

Las diferencias entre la experiencia del aprendizaje de Bill y lo que

las escuelas ofrecen (unas cuantas horas por semana en un “laboratorio de informática”) podrían llenar muchas páginas. Aquí me centraré solamente en una: el laboratorio de informática se encuadra en la estructura de la escuela, y la enseñanza de informática elemental es una materia más, con su propio programa y su propio horario, mientras que el aprendizaje de Bill englobó todas esas estructuras. Tenía a su disposición computadoras y otras tecnologías todo el tiempo en el momento en que las necesitara. Adquiría conocimientos en el momento en que los necesitaba para un fin (“aprendizaje justo a tiempo”) y no porque eran las diez de la mañana del 7 de mayo y estaba en quinto grado, o cualquiera que fuera el fragmento de conocimiento que el programa dictaba que se debía aprender en ese momento. Trabajaba con un grupo de personas con conocimientos diversos, y no con el grupo homogéneo, segregado según la edad, que constituye una “clase”.

No es sorprendente que la gente arraigada en el concepto escolar de cómo debe tener lugar el aprendizaje se resista a una reestructuración de este tipo. Lo sorprendente es la distorsión de la lógica a la cual recurren para convencerse de que existen razones objetivas válidas por las cuales la transformación es imposible. Concluyo mostrando que tres de las falacias que encontramos al tratar de discutir con ellos son fabricadas por las escuelas mismas.

*Para esta clase de trabajo hay que usar mucho las computadoras, y sería demasiado costoso proporcionar una computadora a cada niño.* Tonterías. Las computadoras parecen caras porque las escuelas las ponen en la misma categoría presupuestaria que los lápices. El costo real de producción de una computadora en red con suficiente capacidad como para facilitar un cambio profundo en el aprendizaje sería ciertamente inferior a US\$500 (y creo que, haciendo un esfuerzo mancomunado a nivel nacional, podríamos lograr que bajara a US\$200), con una vida útil prevista de más de cinco años. Un costo anual de US\$100 por año representa alrededor del 1,5% del gasto directo en la educación pública. Teniendo en cuenta los costos indirectos y el costo social de los fracasos de la educación, es inferior al 1%.

*Los maestros no podrán impartir los conocimientos en el momento en que se necesiten.* Se trata, una vez más, de un obstáculo creado por las escuelas. Si se permite que los alumnos de todas las edades trabajen juntos, eso significa que ellos mismos se

convierten en fuentes de conocimientos. Además, el acceso gratuito a computadoras conectadas en red es una fuente ilimitada de conocimientos y ayuda.

*Esta clase de trabajo está tan en contra de la idea aceptada de la escuela que la mayoría de los maestros y padres se opondrán.* Esto parece ser un problema solamente porque se supone que se impondrá a todos “el método correcto”, pero deja de constituir un problema si se acepta el principio de la diversidad: los que quieran continuar usando el método antiguo podrán hacerlo.

En mi nuevo libro, *The Connected Family*, desarrollo la idea de que las computadoras que servirán de motor de cambio serán las que están fuera del control de las escuelas y exentas de su tendencia a imponer ideas nuevas en viejas costumbres. Ya estamos comenzando a oír relatos de su influencia en las clases en las cuales los niños disponen de computadoras en su casa y viven en una cultura que favorece el aprendizaje en el hogar. Estos niños saben no sólo manejar muy bien las computadoras, sino también buscar conocimientos y ceñirse a normas elevadas en un trabajo intelectual serio. La cantidad de niños de este tipo crecerá exponencialmente durante los próximos años y su presión en las escuelas será irresistible.

Ha pasado un siglo desde que John Dewey comenzó a preconizar la clase de cambios que alejarían a las escuelas de las clases autoritarias con conceptos abstractos y las acercaría a entornos donde se aprende mediante la experimentación, la práctica y el contacto con el mundo real. Yo estoy convencido de que, con las computadoras, la idea de Dewey será mucho más accesible desde el punto de vista epistemológico. También resulta políticamente más factible, puesto que, mientras que Dewey esgrimía únicamente argumentos filosóficos, el movimiento actual hacia el cambio tiene un ejército de agentes. La presión decisiva hacia el cambio será el poder de los niños.

# Las computadoras en las escuelas

Cómo evitar los errores del pasado

Claudio de Moura Castro

Varios países latinoamericanos están preparándose para comprar computadoras para las escuelas. A esta altura, no es una sorpresa ni una noticia revolucionaria. Sin embargo, el camino hacia el uso eficaz de las computadoras en la escuela está plagado de trampas y peligros.

En esta monografía se examinan los desafíos de la introducción de computadoras en las escuelas. También se propone una estrategia que parte de usos fáciles de las computadoras en la educación, avanzando gradualmente a usos más difíciles pero más provechosos. En conclusión, hay buenas razones para elegir los usos más fáciles de las computadoras en las primeras etapas, y razones mejores aún para introducir incesantemente usos más avanzados a medida que se va adquiriendo experiencia.

1. *No hay que desmoralizarse si los resultados son mediocres o desastrosos en las etapas iniciales.* En los años ochenta, el programa de instalación de cien mil computadoras en las escuelas francesas fue una tremenda decepción que desmoralizó a sus proponentes y dificultó los esfuerzos subsiguientes. Otros países sufrieron desastres similares. Es una experiencia que no se puede pasar por alto: en los experimentos nuevos, es indispensable evitar las trampas conocidas, que se describen a continuación.

2. En el pasado, muchos intentos de introducir computadoras en las escuelas fracasaron debido a deficiencias del hardware, pero eso ya no ocurre. Las computadoras son mucho más confiables y tienen una vida útil relativamente larga, sin demasiados problemas. Sin embargo, necesitan mantenimiento. Es imprescindible asignar fondos a presupuestos para

mantenimiento o, preferiblemente, asignarlos del mismo presupuesto con el cual se compren las computadoras. De lo contrario, las computadoras se convertirán en caballos de Troya para las escuelas, en tanto que las escuelas se convertirán rápidamente en grandes cementerios digitales. Algunas escuelas estadounidenses prefieren comprar computadoras a un precio más alto que incluye contratos de servicios de mantenimiento porque es más fácil obtener fondos para la compra que para el mantenimiento. Los israelíes exigen que el proveedor que vende el equipo proporcione también el software y servicios de mantenimiento, a fin de evitar que un proveedor culpe a otro y evada sus obligaciones. Por lo tanto, *no se deben llevar computadoras a las escuelas hasta que se hayan resuelto los problemas financieros y logísticos de su mantenimiento.*

3. Una vez superados los problemas de hardware, el obstáculo siguiente para el uso de computadoras en la escuela es el software. Hay programas magníficos, aunque unos cuantos no llegan a serlo y tienen mucho margen para mejoras. El cuello de botella ya no es la falta de variedad de software, sino su selección. *No se deben instalar computadoras en las escuelas sin un mínimo de software.* Sin algo para comenzar, las escuelas se encontrarán con otro obstáculo importante en el proceso de introducción de las computadoras, que de por sí es penoso. No se puede esperar que las escuelas compren software antes que se acostumbren a tener computadoras en las aulas. Se demoraría la introducción de computadoras, con todos los problemas que eso implica. Llevar computadoras a las escuelas es suficientemente controvertido sin las acusaciones adicionales de que las computadoras permanecen ociosas. Los periódicos seguramente dirán que hay escuelas que no tienen pizarrones y tiza mientras que otras gastan fortunas en computadoras que nunca se usan.

4. Después del hardware y el software, el tercer obstáculo importante para la introducción de computadoras en las escuelas es la capacitación de los maestros. Casi todas las evaluaciones indican que la falta de preparación de los maestros es la dificultad principal. En cambio, todas las iniciativas fructíferas emanan de un esfuerzo serio y bien pensado para enseñar a los maestros a usar las computadoras.

5. Por consiguiente, la receta para evitar las trampas iniciales es bastante clara: 1) efectuar los arreglos necesarios para que las computadoras reciban el mantenimiento apropiado, 2) equiparlas con un conjunto básico de software y 3) capacitar a los maestros.

6. A fin de garantizar la supervivencia política de la iniciativa, es preciso que las computadoras se usen de inmediato. Por lo tanto, se necesita una estrategia que no falle. En otras palabras, *se necesita una*

*estrategia para poner las computadoras en uso de inmediato después de instalarlas.* Desde el punto de vista político, no importa si los usos iniciales no son brillantes ni ultracreativos. El peor enemigo en esta etapa inicial es la tiranía de los puristas, en particular los fundamentalistas que creen solamente en LOGO o en estrategias constructivistas y rechazan los usos más simples. Si ellos llevan la voz cantante, el uso inicial se demorará, dando municiones a los que se oponen al uso de computadoras en las escuelas.

7. Hay por lo menos tres *corrientes de pensamiento* con respecto al uso de computadoras en las escuelas. Cada una tiene sus puntos fuertes y sus puntos débiles. La primera considera la computadora como una *máquina para enseñar*, sea para ortografía y aritmética simple o para guiar al alumno siguiendo el programa de estudios (programas preceptoriles). La segunda consiste en usar la computadora con el propósito de desarrollar la capacidad para pensar y enriquecer la educación, aprovechando su potencial para simulaciones, juegos y el estímulo del intelecto. La tercera consiste en usar la computadora como herramienta, igual que en las empresas. En este caso, en la escuela se prepara a los alumnos para usar las computadoras en el trabajo. También podríamos mencionar un cuarto uso, que es los juegos, pero los educadores no lo consideran como un uso serio, a pesar de que a los alumnos les encanta. De alguna manera, las escuelas tendrán que elegir uno de estos usos o una combinación de algunos de ellos. Cada escuela debería tener libertad para buscar sus propias soluciones, aunque no se le debería obligar a que tome una decisión tan difícil y controvertida antes de familiarizarse con las computadoras.

8. Los méritos y las fallas relativos de cada una de las opciones del párrafo precedente ya son muy conocidos. Por encima de todo, *no se pueden pasar por alto los errores del pasado*. El uso más noble y loable de las computadoras es enseñar a pensar. Los que hayan leído *Mindstorms*, de Papert, o visto una demostración de LOGO han tenido la oportunidad de vislumbrar el potencial de las computadoras para desarrollar las aptitudes intelectuales. Los que hayan visto programas de simulación, como Oregon Trail o Sim City, posiblemente hayan quedado fascinados con el potencial de las simulaciones, la exploración interdisciplinaria y los vuelos de la imaginación posibilitados por las computadoras de alta velocidad con vasta capacidad gráfica. Este es el trayecto más emocionante desde el punto de vista intelectual. Nadie a quien le interese la calidad de la educación permanecerá impasible ante el potencial de estos programas magníficos. Pero aquí es donde está el peligro. La experiencia acumulada

en los últimos quince años muestra las dificultades que surgen al llevar a la práctica estas alternativas. *El desarrollo de las aptitudes intelectuales no ofrece una justificación viable para la introducción masiva de computadoras a corto plazo.* No conviene que los programas nacionales para introducir computadoras tomen este camino, porque no da resultado. Exige mucho tiempo de preparación de los maestros. Tratar de comenzar de esta forma es la receta de un fracaso seguro porque lo que el público espera es una acción inmediata. Eso no significa que se deba abandonar por completo esta alternativa. De hecho, podría ser una meta común para todos a largo plazo y debería iniciarse de inmediato en algunos programas especiales cuyas condiciones sean más propicias desde el comienzo. Estos programas, que dependen del liderazgo intelectual de algunos maestros, deberían ser islas de experimentación y creatividad, pero no son la forma de comenzar en la escala masiva que se necesita en los programas nacionales.

9. *El uso más rudimentario y ordinario de las computadoras consiste en embotar a los alumnos con operaciones aritméticas, ecuaciones, corrección de la ortografía, etc., pero curiosamente eso es lo que ha dado resultado en las escuelas.* La razón es simple. Los maestros son los árbitros supremos que deciden si las computadoras se usan o permanecen ociosas. Si no quieren usarlas, las escuelas no pueden obligarlos. Prevenir el boicoteo de las computadoras en clase es prácticamente imposible y, a menos que las computadoras faciliten el trabajo en vez de ser un estorbo, seguirán apagadas. *Los maestros usarán la computadora solamente si les resulta beneficiosa,* y no la usarán si lleva mucho tiempo aprender a usar la máquina y el software, si lleva mucho tiempo preparar las clases, si existe el riesgo de una situación embarazosa de congelamiento o falla de una computadora (acompañado del riesgo aun mayor de que algún niño insolente la arregle), si el uso propuesto no sigue el programa de estudios o si los conocimientos adquiridos no son necesarios para aprobar los exámenes. Cualquiera de estas situaciones marcará el fin del uso de computadoras. Sin embargo, sabemos por experiencia que *los maestros valoran la paciencia infinita de las computadoras* con los ejercicios repetitivos de multiplicación o división o cualquier otra tarea similar. Además, los niños prefieren hacer estos cálculos en la pantalla, en vez de usar papel y lápiz. Estos son los usos que complacen a los maestros. Las razones no podrían ser más realistas, pero los programas de ejercicios repetitivos y práctica ahorran tiempo, energía y trabajo monótono, y por eso se usan. Como estrategia inicial para la escuela primaria, hay razones excelentes para no rehuir a este uso de las computadoras. Por el contrario, es necesario facilitar a las escuelas programas de práctica y ejercicios repetitivos y enseñar a los maestros a

usarlos. También es necesario promover esta idea inteligentemente para que no adquiriera una connotación negativa.

10. Siguiendo estos lineamientos, cabe expresar algunas ideas adicionales. *Ya pasó la época en que tenía sentido escribir programas de ejercicios repetitivos y práctica en lenguaje Basic* para enseñar verbos irregulares o fechas históricas. Ya pasó la época en que se ofrecían a los maestros herramientas para crear programas con la esperanza de que convirtieran sus cursos en programas preceptoriles. Los grandes fabricantes de software acabaron con estos enfoques de aficionados. En la actualidad, crear un software educativo común cuesta por lo menos US\$100.000; los programas más complejos cuestan mucho más. Por lo tanto, los programas nacionales que se propongan introducir computadoras deben examinar el software disponible y decidir si hay casos excepcionales en los cuales sea necesario encargar la elaboración de software nuevo.

11. *Enseñar a los alumnos a usar las computadoras como herramienta productiva es una manera segura de introducir computadoras en las escuelas.* Si hay algunos programas específicos que la mayoría de las empresas usan, es lógico enseñar a los alumnos a trabajar con las herramientas más versátiles que existan al final del siglo. Se trata de un uso constructivo de las computadoras en las escuelas y un camino fácil de tomar. Concretamente, significa enseñar a los alumnos a usar un procesador de textos (la edición en pantalla es el paso siguiente), una hoja de cálculo electrónico, una base de datos y herramientas gráficas. Estos usos son muy legítimos y el software se consigue fácilmente. Además, en vista de la amplia disponibilidad de cursos de informática para aprender estos usos, generalmente abundan los instructores. *No se deben llevar computadoras a las escuelas sin un paquete completo de software orientado a aumentar la productividad.* (Si el costo es una consideración importante, hay muchos sustitutos económicos de los paquetes estándar de programas de Microsoft y Novell.) La instalación de software es una tarea que excede la capacidad de las escuelas. La tarea siguiente consiste en trazar estrategias apropiadas para usar estas herramientas que aumentan la productividad. Para comenzar, la mecanografía es un arte sumamente útil. El adiestramiento en el uso del teclado es una buena forma de comenzar, aunque no todos los proponentes de las computadoras en las escuelas comparten esta opinión. *También es importante preparar a los maestros a fin de que den a los alumnos ejercicios prácticos interesantes para estas herramientas productivas.* No podemos esperar que los maestros inventen ejemplos creativos o preparen plantillas que resulten interesantes para los alumnos. Estos ejemplos deberían aproximarse al mundo de los alumnos y, si es posible, ser útiles. La clasificación de datos

en bases de datos puede ser un buen ejercicio de lógica booleana, pero exige que los maestros cuenten con buenos bancos de datos que puedan usar con sus alumnos. Si un maestro o un grupo de alumnos está dispuesto a construir una base de datos sobre campeonatos de Fórmula Uno, muy bien. Es un ejercicio excelente. Pero se necesita una estrategia que no falle. Se debe disponer de datos confiables (por ejemplo, presidentes, estadísticas de producción, campeonatos de fútbol). Por la misma razón, se debe disponer de hojas de cálculo electrónico con usos prácticos (como finanzas personales, precios de automóviles usados, cálculo del costo de una fiesta escolar).

12. A fin de reducir al mínimo el riesgo de que las computadoras permanezcan ociosas, *sería buena idea permitir que los alumnos jueguen libremente con ellas*. Se ha observado que hasta los juegos sin ninguna orientación didáctica pueden inducir cierto grado de aprendizaje. Además, hay muchos juegos con un potencial considerable para desarrollar aptitudes cognitivas importantes. Jugar con computadoras es, en sí, un aprendizaje trascendental. Aunque los funcionarios públicos nunca lo admitan, el ingreso no autorizado a archivos de computadoras y la piratería de software son actividades intelectuales que no están enteramente desprovistas de resultados didácticos.

*Para resumir, parece prudente que las escuelas que reciban computadoras las pongan a disposición de los alumnos varias horas fuera del horario de clases. Aunque la distribución de los usuarios sea muy despareja, es mejor que negar el acceso a todos.*

# Hacia una nueva cultura de la educación

Posibilidades y desafíos para una reforma del aprendizaje en Europa

Como resultado de varios acontecimientos (como la proximidad del año 2000 y las innovaciones recientes en las tecnologías de la comunicación y la información), existe una conciencia social y política creciente de la transición actual de las sociedades industriales a sociedades de la informática, combinada con la convicción de que esta transición llevará a cambios profundos en los programas de estudios y en la organización del sistema de enseñanza, tan extensos

W. J. Pelgrum

como los que se produjeron durante la transición de las sociedades agrícolas a sociedades industriales. Hay intensos debates a nivel nacional y en toda Europa sobre la dirección que se debería imprimir a estos cambios. En general se prevé que será necesario desarrollar las aptitudes para el aprendizaje de por

---

*El Dr. Pelgrum es investigador principal y líder de programas en el Centro de Investigaciones Educativas Aplicadas de la Universidad de Twente, en los Países Bajos. Esta monografía fue presentada originalmente en un taller de la Comisión Europea realizado en 1997 en Luxemburgo.*

vida. En este contexto, en vez de métodos de transferencia de información centrados en el maestro (modelo reproductivo), se necesitarán métodos de adquisición de información centrados en el alumno (modelo productivo). El paradigma didáctico para la aplicación del segundo modelo es el diálogo socrático.

Basándonos en una larga tradición de investigaciones sobre reformas de la educación podemos concluir que no se producirán cambios si los maestros consideran que las innovaciones que se buscan no son útiles y prácticas. En consecuencia, es muy importante ofrecer seminarios que, en una etapa inicial de las reflexiones sobre la reorganización de la educación, ofrezcan la oportunidad de comunicar el punto de vista del maestro sobre las orientaciones del cambio y los procedimientos recomendados para reorientar el futuro de la educación. En esta monografía se abordan las siguientes preguntas:

1. ¿Qué hemos aprendido del pasado con respecto a los objetivos previstos, los éxitos y los fracasos de las innovaciones educacionales en el campo de la tecnología de la informática?
2. ¿Cuáles son las principales orientaciones propuestas para los cambios previstos y qué dilemas es necesario resolver?
3. ¿Hasta qué punto hay suficiente conciencia de la necesidad de un cambio? ¿Qué se sabe sobre la situación actual en las escuelas con respecto al aprendizaje basado en tecnologías de la comunicación y la información? Se presentarán los resultados de encuestas recientes a fin de dar una idea de la situación actual.
4. ¿Qué sistemas podemos prever en este momento para guiar el barco colosal de la educación hacia un futuro prometedor y qué papel deben desempeñar en este proceso los distintos grupos que intervienen en la educación?

## **INNOVACIONES ANTERIORES EN LA TECNOLOGIA DE LA INFORMATICA**

Cabe esperar que la futura reforma de la educación dependa en gran medida del desarrollo y el uso de tecnologías de la informática y la comunicación. Antes de dar una ojeada al camino que tenemos por delante, sería

esclarecedor mirar primero por encima del hombro para ver cómo ha sido el camino recorrido hasta ahora con la introducción de tecnologías de la informática en la educación. Por eso les presento enseguida una reseña histórica de la tecnología de la informática en la educación: la euforia de los años ochenta, la desilusión de principios de los años noventa y la actual renovación de la euforia. Por último, examinaré la medida en que las experiencias pasadas pueden orientarnos en el camino hacia el futuro.

## INTRODUCCION DE LA INFORMATICA EN LA EDUCACION EN LOS AÑOS OCHENTA

A principios de los años ochenta se inició la fabricación masiva de microcomputadoras, así como su compra en grandes cantidades para oficinas. En muchos países, lo que se preveía en general era que esta tecnología cambiaría por completo la sociedad y la educación y que se necesitarían respuestas rápidas para preparar a los ciudadanos del futuro. En consecuencia, los gobiernos (como el de Francia y el Reino Unido) pusieron en marcha grandes campañas, acompañadas y a veces precedidas por iniciativas privadas, para instalar computadoras en las escuelas y organizar la capacitación de los maestros. Se preveía que estas herramientas no sólo serían importantes para preparar a los alumnos para funcionar en la sociedad de la informática, sino que también tendrían efectos sumamente beneficiosos en el proceso de instrucción y en los resultados de la educación. De los resultados de encuestas se deduce que, en la segunda mitad de los años ochenta, en muchos países se dotó de microcomputadoras a la mayoría de las escuelas secundarias. Las escuelas primarias por lo general eran las últimas en ser equipadas. Actualmente, en la mayoría de los países de la Unión Europea, todas las escuelas secundarias tienen acceso a computadoras. En las escuelas primarias, eso todavía no ocurre en todos los países.

Las encuestas mostraron también que las computadoras se usaban principalmente como componente adicional del programa escolar (o sea, para enseñar a los alumnos a manejar el hardware y el software), y no como herramienta didáctica moderna. Se realizaron numerosos análisis para buscar las posibles causas del estancamiento de la integración de las computadoras en el programa escolar. Los principales factores que se demostró de forma convincente que influían en el problema eran la falta de preparación adecuada de los maestros, la falta de tiempo para familiarizarse con la tecnología nueva y la falta de software.

Estas conclusiones se encuadraban en las previsiones de los escépticos que, en los años ochenta, afirmaban que no se podía esperar un cambio fundamental en la educación como consecuencia de la introducción de computadoras porque hay que cambiar muchas cosas al mismo tiempo (el programa de estudios, las estrategias didácticas, el manejo de las clases, el papel del maestro, la organización de la escuela, etc.).

## LA DESILUSION DE PRINCIPIOS DE LOS AÑOS NOVENTA

Las numerosas investigaciones sobre los efectos de la introducción de computadoras en los cambios del programa escolar causaron decepción en el plano político. En toda Europa se veían signos de que los gobiernos se inclinaban a renunciar a sus enormes inversiones en este campo. Asimismo, en las escuelas se veían indicios de que no cabía esperar una continuación de la reforma. Por ejemplo, muchos directores de escuelas holandesas pensaban a principios de los años noventa que no se necesitaban más cambios. Parecía que la gente hubiese aceptado la situación imperante y simplemente tuviese la intención de continuar usando las computadoras en las escuelas como elemento suplementario: en la educación primaria, principalmente como herramienta para ejercicios repetitivos y práctica, y en la escuela secundaria, como un objeto con un uso didáctico meramente marginal. Estos usos no exigirían grandes inversiones en equipo adicional ni cambios radicales en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

De las estadísticas recopiladas en 1995 se puede deducir que el uso integrador de las computadoras todavía era muy escaso. Por ejemplo, cuando se preguntó a los alumnos con qué frecuencia usaban computadoras en las clases de matemáticas, solamente una minoría dijo que lo hacía con frecuencia.

Parece justificarse la conclusión de que, hace dos años, el uso de computadoras para la enseñanza de las matemáticas todavía era un fenómeno marginal y que esta situación no es muy diferente de la que existía en 1992.

En resumen, los sucesos de los años ochenta fueron impulsados por la tecnología y en muchos casos se basaron en la suposición ingenua de que la simple introducción de tecnologías nuevas en la educación conduciría a cambios fundamentales. Se podría argumentar que había una falta aguda de objetivos educacionales claramente expresados con respecto a los cambios deseados.

## LA RENOVACION DEL INTERES EN LAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMATICA Y LA COMUNICACION A FINES DE LOS AÑOS NOVENTA

En pocos años, la situación ha cambiado por completo. De repente hay un movimiento masivo mundial de interés sin precedentes en la tecnología de la informática. Una vez más, las expectativas con respecto a las posibilidades de esta tecnología son muy altas, y cabe preguntarse si son más acordes con la realidad que las de principios de los años ochenta. Hay varias razones para argumentar que lo son:

1. Las mayores posibilidades tecnológicas, especialmente para la comunicación. (Los cambios en el vocabulario corriente, de tecnología de la informática a tecnologías de la informática y la comunicación, ilustran este fenómeno.)

2. El mayor acceso a la información por medio de la World Wide Web. La Internet ha llevado a una aceptación mucho mayor de la tecnología de la informática en la sociedad.

3. Impulso en la sociedad. Mientras que antes el acceso a las posibilidades de comunicación existía principalmente en las oficinas, de repente muchas personas tienen acceso en su casa. Además, el acceso a la información ha mejorado. Con el acceso instantáneo a bases de datos en todo el mundo, ya no se depende de bases de datos locales.

Como consecuencia de estos adelantos tecnológicos, varios gobiernos de toda Europa tienen la intención de dotar a las escuelas de medios de acceso a redes de comunicación tales como la Internet. ¿Significa eso que la educación se enfrenta otra vez con cambios impulsados por la tecnología? ¿Es esto simplemente una nueva moda que desaparecerá en poco tiempo? ¿Es vino viejo en toneles nuevos? ¿Terminará también en una desilusión en pocos años? No hay respuestas directas a estas preguntas, pero se podría argumentar que tal vez sea el caso si estos adelantos no están anclados en una buena justificación pedagógica.

En ese sentido, hay esperanzas. A diferencia de la situación imprecisa en los años ochenta, una justificación educacional mucho más marcada parece estar cobrando impulso en las altas esferas políticas, al mismo tiempo que adquiere aceptación social. En la sección siguiente examinaremos algunos de los argumentos principales relacionados con esta nueva justificación.

## **LAS PRINCIPALES ORIENTACIONES PROPUESTAS PARA LOS CAMBIOS PREVISTOS Y LOS DILEMAS QUE HAY QUE RESOLVER**

Al analizar los documentos que presentan perspectivas del futuro (por ejemplo, en la Unión Europea y en los gobiernos nacionales), podemos inferir varias expectativas o creencias con respecto a la dirección que se desea que tomen los cambios en la educación. Estas expectativas pueden resumirse del siguiente modo.

Como consecuencia de los rápidos adelantos tecnológicos, estamos pasando de sociedades industriales a sociedades de la informática. Del mismo modo que fue necesario adaptar la educación cuando se pasó de sociedades agrícolas a sociedades industriales, se necesita un cambio en la educación de magnitud análoga o incluso mayor para educar a los ciudadanos del futuro. En comparación con la gran estabilidad de la vida en las sociedades agrícolas y la intensificación de los cambios sociales durante el período de industrialización, los cambios sociales serán aún más acelerados en el futuro. La educación debe cambiar a fin de preparar debidamente a los ciudadanos del futuro para funcionar en una sociedad en cambio continuo. Por consiguiente, es necesario reemplazar el paradigma actual de la educación (la producción masiva de ciudadanos con conocimientos prefabricados y títulos que los habilitan para una larga carrera) con modelos pedagógicos que doten a los ciudadanos de aptitudes para aprender durante toda la vida en una sociedad en la cual las tecnologías de la comunicación y la informática son uno de los pilares de la infraestructura.

¿Qué consecuencias tiene en la educación esta filosofía social? Sin tratar de ser exhaustivo, citaré en el cuadro siguiente (cuadro 1) varias posibles consecuencias que a menudo se señalan en diversos documentos.

De este cuadro se deduce que la mayoría de los sueños con cambios en la educación pueden describirse casi sin referencia a las tecnologías de la comunicación y la información. La pregunta es, por lo tanto, ¿qué tienen que ver con esto las tecnologías de la comunicación y la información? La respuesta es que muchos de estos cambios se pueden realizar solamente con ayuda de tecnologías de la comunicación y la información. Algunos podrían poner en tela de juicio este argumento, diciendo que muchas de estas ideas ya se han llevado a la práctica en escuelas progresivas e innovadoras (como las que siguen la doctrina de Freinet, Montessori y Steiner) que podrían ofrecer buenos modelos para el futuro de la educación. Esta última aseveración es debatible, y muchos profesionales

**Cuadro 1. El nuevo modelo pedagógico**

<b>Protagonista</b>	<b>Situación actual</b>	<b>Futuro</b>
<b>Escuela</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aislada de la sociedad</li> <li>• La mayor parte de la información sobre el funcionamiento de la escuela se mantiene en secreto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrada en la sociedad</li> <li>• Información abiertamente disponible</li> </ul>
<b>Maestro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicia la instrucción</li> <li>• Enseña a toda la clase</li> <li>• Evalúa al alumno</li> <li>• Poco énfasis en la habilidad para comunicarse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayuda a los alumnos a buscar un sendero de instrucción apropiado</li> <li>• Aprendizaje independiente</li> <li>• Ayuda al alumno a evaluar su progreso</li> <li>• Gran énfasis en la habilidad para comunicarse</li> </ul>
<b>Alumno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasivo</li> <li>• Aprende principalmente en la escuela</li> <li>• Poco trabajo en equipo</li> <li>• Saca preguntas de los libros</li> <li>• Aprende la respuesta a las preguntas</li> <li>• Poco interés en aprender</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activo</li> <li>• Aprende en la escuela y fuera de la escuela</li> <li>• Mucho trabajo en equipo</li> <li>• Hace preguntas</li> <li>• Busca respuestas a las preguntas</li> <li>• Mucho interés</li> </ul>
<b>Los padres</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apenas intervienen en el proceso de aprendizaje</li> <li>• No dirigen la instrucción</li> <li>• No son un modelo de aprendizaje de por vida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervienen activamente</li> <li>• Codirigen la instrucción</li> <li>• Son un modelo</li> </ul>

de escuelas tradicionales se inclinarían a afirmar que muchos niños no podrían sobrevivir en estos tipos de entornos educacionales abiertos.

Si admitimos que los objetivos de las escuelas progresivas no pueden alcanzarse en el sistema de educación en general, ¿cómo podemos confiar en la posibilidad de llevar a cabo una reforma de ese tipo con tecnologías de la comunicación y la información? Una pregunta afín es cómo se puede lograr que la sociedad en general tome conciencia de la necesidad de un cambio. Eso nos lleva a la pregunta siguiente, acerca de la conciencia actual de la necesidad de un cambio.

## LA CONCIENCIA ACTUAL DE LA NECESIDAD DE UN CAMBIO

No importa cuán racionales, verosímiles y pertinentes parezcan los nuevos objetivos para la educación, debemos tener expectativas realistas con respecto a la aceptación de estos ideales por una gran cantidad de personas. Es muy prometedor ver que, a diferencia de lo que ocurría a principios de los años ochenta, ahora se desarrolla una actividad normativa mucho más pronunciada en Europa con respecto a una reforma de los objetivos de la educación, incluso en el plano de la Unión Europea. Sin embargo, se necesitará mucha más información para convencer a una gran masa de profesionales de la educación de que se aproxima algo valedero.

En cuanto a los principales desafíos que se nos presentan, ¿quién ha tomado conciencia de que nuestros conocimientos son (o, más importante aún, se volverán rápidamente) obsoletos? ¿Cómo podemos saberlo? ¿Qué herramientas tenemos para determinar dónde estamos y qué objetivos intermedios acordes con la realidad debemos tratar de alcanzar? ¿Cómo sabremos si la educación puede desarrollar aptitudes para el aprendizaje de por vida? ¿Cómo pueden definirse estas aptitudes? ¿Por qué deben los maestros dejar de disertar ante clases enteras si en muchos casos creen que es la forma más eficiente de transferir información? ¿Quién nos mostrará lo que está equivocado si procedemos de una forma en vez de otra? ¿Debe la educación estar dotada de instrumentos de navegación para guiar el viaje hacia el futuro?

Evidentemente se necesita otra cultura de la educación, en la cual, por ejemplo, los colaboradores en la educación se preocupen mucho si las estadísticas muestran que a muchos alumnos no les gustan las matemáticas, lo cual no es por cierto una actitud básica que favorezca el aprendizaje de por vida. Tal vez más adelante cause consternación en los países que la enseñanza a clases enteras siga siendo muy popular entre los maestros.

La conciencia creciente de los propios conocimientos y aptitudes será muy importante para un cambio de cultura, y probablemente se deban facilitar instrumentos con un umbral bajo para fomentar esta conciencia. Estos instrumentos podrían basarse en algunos que son muy populares en la actualidad y que despiertan la curiosidad, como los tests que aparecen con frecuencia en publicaciones periódicas populares. Para que tengan una orientación científica (basada en instrumentos confiables y válidos) y los respondan con seriedad, estos instrumentos podrían consistir en medios interesantes, con un umbral bajo, de modo que la gente tome conciencia de las posibilidades de la autoevaluación y el

aprendizaje autodirigido, en vista de las oportunidades de teleaprendizaje. Si estos esfuerzos se dirigen en particular a las aptitudes para aprender durante toda la vida (trabajo en equipo, conocimiento del trabajo, etc.), bien podrían encuadrarse en los marcos globales actuales.

## LA NAVEGACION POR EL FUTURO DE LA EDUCACION

Las secciones precedentes han suscitado muchas preguntas que ilustran los desafíos para una posible reforma futura de la educación. El principal dilema es que debemos moldear el futuro sin saber cómo será.

Brummelhuis y Rapmund (1996) han expresado sucintamente el desafío que tenemos ante nosotros:

“Es probable que la sociedad de la informática se parezca a la sociedad industrial solamente en algunos aspectos. Usará otras definiciones, incluso para la educación. Desde esta óptica, la educación actual puede describirse como un legado de la era industrial. Si la sociedad industrial desaparece, la definición conexas de educación también desaparecerá. Eso implica que la educación del futuro no es un producto derivado obviamente de la educación actual, sino que podría ser algo nuevo que surja de un nuevo concepto de sociedad. Por consiguiente, la educación del futuro no es un problema de conceptualización, sino de participación. En otras palabras, el futuro definirá su propia educación”. (Brummelhuis, ACA y Rapmund, R (1996). *Working on the education of the future on the basis of courage and care*. TIFON: Tijdschrift voor informatica-onderwijs.)

¿Qué salida hay para el dilema de participar en una empresa cuyo fin es imprevisible? Tal vez sirva una analogía.

Como no existen planes maestros para la sociedad del futuro, la reforma de la educación a fin de crear la educación del futuro no es algo que pueda planearse, sino más bien un trayecto de descubrimientos, basado en la participación en enfoques innovadores incorporados en un proceso de aproximaciones sucesivas caracterizado por:

- sensibilidad a los adelantos en la sociedad y respuestas oportunas;
- conciencia de la capacidad de cambio de los alumnos, los padres, los maestros y las escuelas; y
- un sistema adecuado de información sobre lo que da resultado y lo que no.

Teniendo en cuenta los numerosos factores que influyen en las reformas de la educación y la imposibilidad de cambiar aspectos aislados de un sistema, la transformación de la educación deberá basarse en enfoques multidisciplinarios en los cuales los conocimientos técnicos, la pericia para la ejecución, las instalaciones para la capacitación, la evaluación científica y la orientación a la factibilidad en la práctica estén estrechamente relacionados.

Si aceptamos la metáfora de un viaje de descubrimientos, los viajeros deberán asumir los riesgos. En muchos casos no llegarán a la tierra prometida, pero los que lleguen mostrarán los videos cuando vuelvan a casa y muchos seguirán sus pasos.

Uno de los problemas de esta metáfora es que el viajero debe estar acompañado de grupos enteros de alumnos: ¿cómo podemos reducir el riesgo de que algo malo ocurra, de que sufran daños? Se podrían establecer pautas, y uno de los criterios sería que la experiencia en sí (el trayecto) sea suficientemente saludable aunque no se alcance la meta prevista. Sin embargo, si queremos evitar el paternalismo pedagógico, ¿quién va a determinar si eso ocurre?

Tal vez se aplique aquí la metáfora pragmática del mercado: si hay suficientes compradores interesados, hay un mercado. Entonces, ¿dónde está el mercado? La respuesta tal vez sea que habrá que desarrollar mercados de la educación (virtuales y reales) donde la gente pueda recibir orientación sobre productos y precios (materiales e inmateriales). Se podría crear un clima relativamente seguro para la reforma de la educación, especialmente si los expertos (en educación) y las organizaciones de consumidores (de educación) vigilan la calidad de estos productos. Un sistema de premios europeos para multimedios de buena calidad quizá sea una buena forma de encontrar ejemplos que puedan mostrarse en un mercado de ese tipo.

En vista de que no se puede adivinar el futuro de las sociedades y, por ende, de la educación, es necesario participar activamente en la exploración de las posibilidades y adoptar un enfoque de *aproximaciones sucesivas*. Este término, que proviene de la psicología del aprendizaje, muestra muy bien las características principales del enfoque propuesto: proceder gradualmente, utilizando la retroalimentación para conservar lo bueno y desechar lo malo. La consecuencia principal del enfoque basado en la participación, en vez de la conceptualización a partir de un plan maestro, es que la viabilidad de los nuevos métodos se determina sobre la base de la retroalimentación positiva o negativa proveniente de la práctica de la educación. Esto coloca a alumnos y maestros en el centro de los acontecimientos. En una situación de este tipo será imprescindible

establecer un buen sistema de información sobre el progreso realizado. Por lo tanto, se necesitarán medios adecuados para informar a todos los colaboradores en la educación en qué dirección se está avanzando.

Otra pregunta importante con respecto al futuro de la educación es a qué edad comenzar. Se podría argumentar que los nuevos modelos de aprendizaje e instrucción exigen un repertorio de conducta completamente nuevo en los futuros alumnos y su entorno inmediato, para lo cual hay que preparar a los niños a una edad temprana a fin de que integren el uso de la tecnología de la informática como un instrumento en su vida. Eso generalmente no constituye un problema para los niños pequeños; más bien son los padres quienes tendrán que cambiar. Este proceso será lento, pero podría acelerarse si se aplican los métodos actuales y al mismo tiempo se tiene la audacia de llevar a cabo experimentos. Se podría explorar el concepto de telejuegos: ofrecer a los padres (e incluso a los abuelos, que con frecuencia interaccionan con los nietos) oportunidades para la “autoevaluación” de los niños y darles ejemplos de la forma en que se puede estimular su desarrollo social, emocional, motor y cognoscitivo por medio del juego. Estos programas (que pueden difundirse por Internet o televisión) no sólo estimulan al niño, sino que también ponen a personas que crecieron en un medio con escasa tecnología de la comunicación y la información al tanto de los adelantos en este campo. Eso no se aleja mucho de lo que ocurre ahora con los programas de televisión para niños pequeños (como “Plaza Sésamo”).

## **LOS NUEVOS PAPELES DE LAS PARTES QUE INTERVIENEN EN LA EDUCACION**

Todo esto implica que el papel actual de las partes que intervienen en la educación debe cambiar. Se necesitará una nueva forma de interacción entre los profesionales de la educación y los expertos en campos y tecnologías de la comunicación y la información para evaluar las prácticas incipientes, así como la interacción entre todas las partes interesadas.

## **RESUMEN Y CONCLUSIONES**

La noción de que las sociedades en todo el mundo están experimentando cambios drásticos es actualmente muy popular en el plano político a nivel internacional y nacional y es compartida por muchos. El razonamiento en

que se basa esta convicción y sus posibles repercusiones en la orientación de procesos de reforma de la educación pueden describirse en términos generales del siguiente modo:

1. Como resultado de los rápidos adelantos tecnológicos, la producción industrial está automatizada y lo será en medida creciente. Del mismo modo que la producción industrial reemplazó el trabajo manual con el paso de sociedades agrícolas a sociedades industriales, se cree que, en el futuro, muchas actividades profesionales humanas se concentrarán en el manejo de información. En comparación con la intensificación de los cambios sociales durante el período de industrialización, que sustituyó la estabilidad de la vida de las sociedades agrícolas, se prevé que los cambios sociales serán aun más acelerados en el futuro. En consecuencia, la gente deberá estar constantemente al tanto de estos cambios y ser capaz de adaptarse a ellos.

2. La educación debe cambiar a fin de preparar debidamente a los ciudadanos del futuro para funcionar en una sociedad en cambio continuo. Por consiguiente, es necesario reemplazar el paradigma actual de la educación (la producción masiva de ciudadanos con conocimientos prefabricados y títulos que los habilitan para una larga carrera) con modelos pedagógicos que doten a los ciudadanos de aptitudes para aprender durante toda la vida en una sociedad en la cual las tecnologías de la comunicación y la información son uno de los pilares de la infraestructura.

3. Como no existen planes maestros para la sociedad del futuro, la reforma de la educación no es algo que pueda planearse, sino que consiste más bien en participar en enfoques innovadores incorporados en un proceso de aproximaciones sucesivas caracterizado por:

- sensibilidad a los adelantos en la sociedad y respuestas oportunas;
- conciencia de la capacidad de cambio de los alumnos, los padres, los maestros y las escuelas; y
- un sistema adecuado de información sobre lo que da resultado y lo que no.

4. Teniendo en cuenta los numerosos factores que influyen en las reformas de la educación y la imposibilidad de cambiar aspectos aislados de un sistema, la transformación de la educación deberá basarse en enfoques multidisciplinarios en los cuales los conocimientos técnicos, la

pericia para la ejecución, las instalaciones para la capacitación, la evaluación científica y la orientación a la factibilidad en la práctica estén estrechamente relacionados.

Una consecuencia importante de ello es que muchas escuelas de todo el mundo se empeñarán en buscar enfoques nuevos para reemplazar los antiguos. Desde este punto de vista, el mundo puede considerarse como un laboratorio gigantesco, donde se realizarán muchos experimentos en pequeña escala en situaciones auténticas a fin de determinar qué enfoques de la reforma de la educación orientados a la sociedad de la *informática* del futuro dan resultado y en qué circunstancias.

# Experiencias chilenas con la informática educativa

Durante la década actual, Chile ha llevado a cabo una extensa reforma en todos los niveles de su sistema de educación. Por primera vez en la historia del país han convergido todos los ingredientes necesarios en la tarea monumental de convertir la reforma

Pedro Hepp

en realidad en las aulas de todas las escuelas, mejorando la equidad y la calidad del sistema de educación del país en su totalidad. En verdad, Chile puede mostrar que, durante toda esta década, se ha beneficiado de la resolución política, el apoyo presupuestario y el consenso nacional, así como de la capacidad para proponer, formular y llevar a cabo propuestas de cambios coherentes en su sistema de educación.

La reforma de la educación de Chile abarca una amplia gama de iniciativas: un aumento gradual pero importante de los sueldos de los docentes, mejoras de la infraestructura escolar, textos nuevos y recursos didácticos modernos, un programa de enseñanza nuevo, y planes y programas nuevos para la educación básica e intermedia. Al mismo tiempo, se ha llevado a cabo una revisión de los métodos de enseñanza y aprendizaje en todos los niveles de la educación, a fin de crear un sistema de enseñanza

---

*El Dr. Hepp es el coordinador de la Red Enlaces de la Universidad de La Frontera.*

más eficiente, más interesante y más apropiado para la vida de los alumnos.

La reforma de la educación marcha paralelamente a muchos otros cambios en la sociedad chilena. Actualmente, Chile tiene una economía abierta y competitiva en el plano internacional, y ha modernizado su sistema de seguridad social, así como diversos servicios estatales, entre ellos el registro civil y los impuestos internos. Los sectores bancario y comercial también han cambiado y han mejorado sus servicios y su competitividad, al igual que una parte del sistema de salud. Está pendiente la modernización del poder judicial, tarea que se encuentra en la fase de planificación. Chile es considerado como un país que está avanzando gradualmente hacia una sociedad moderna, integrada en el mundo. Está agregando valor a sus productos y elevando la calidad de la vida de sus ciudadanos.

Este amplio esfuerzo de modernización se debe en parte a las iniciativas del Ministerio de Educación de Chile para proporcionar a alumnos y maestros modernos instrumentos para desenvolverse en el nuevo mundo digital en rápido crecimiento. Con ese propósito, para fines de siglo todas las escuelas secundarias y por lo menos la mitad de las escuelas primarias tendrán acceso a computadoras y redes de comunicaciones. Esta iniciativa se conoce como la Red Enlaces. A continuación se describen sus principales logros y dificultades.

## **LOGROS Y DIFICULTADES DE LA INFORMATICA EDUCATIVA**

### **La reforma de la educación**

En general y desde el punto de vista de la Red Enlaces, varios factores de la reforma chilena han contribuido a su éxito.

El primero es la estabilidad de la política de educación del gobierno. La reforma chilena se inició a principios de 1990 y ha mantenido un mensaje coherente, continuidad en sus principales lineamientos y equipos estables de personas en cargos directivos durante casi una década en la cual se sucedieron dos gobiernos y cinco ministros de educación.

Segundo, esta misma estabilidad ha permitido al sistema de educación adquirir experiencia, profundizar iniciativas fructíferas y cambiar aquellas que, con el tiempo, necesitaban ajustes. Los principales procesos relacionados con la administración de la reforma (licitaciones públicas, capacitación en gran escala, formación de grupos de trabajo estables, etc.)

han conducido a mejoras graduales gracias a la gran capacidad técnica y la experiencia creciente de los líderes de la reforma y a pesar de la tradición burocrática del aparato estatal.

Tercero, el Ministerio de Educación ha apoyado la reforma con un aumento sostenido de recursos monetarios. El presupuesto de 1998 para el sector no tiene precedentes, y en su mayor parte se destina al mantenimiento de la política actual, así como a un aumento de los subsidios escolares y de los sueldos de los docentes.

Por último, el Ministerio de Educación ha logrado que en el trabajo de reforma participen expertos de toda la gama política y ha mantenido lazos estrechos con los docentes, aumentando considerablemente su sueldo y mejorando su entorno laboral. También ha comenzado a impulsar las escuelas de educación en el sistema universitario, ayudándoles a actualizar sus métodos y elevando el nivel de la docencia.

Por consiguiente, como consecuencia de la estabilidad de la reforma, el alcance y la congruencia de las propuestas y el alto nivel técnico de la conducción, en Chile se ha logrado poner en práctica la reforma de la educación en el aula.

Entre los factores que han dificultado el progreso de la reforma, el más notable es la necesidad de dar a los docentes más tiempo para asimilar los cambios en los métodos de enseñanza. Otras dificultades son la falta de liderazgo en los equipos administrativos en muchos establecimientos de enseñanza, la dificultad para asimilar cambios en distintos sectores de la sociedad (especialmente padres, tutores y grupos empresariales) y, por último, la necesidad de que el Ministerio de Educación mismo, a nivel nacional, adapte sus actividades al ritmo de cambio que se espera de los docentes.

## LA RED ENLACES

La Red Enlaces de informática educativa es uno de los componentes del Programa MECE del Ministerio de Educación de Chile para mejorar la calidad y la equidad. La misión de Enlaces es integrar las tecnologías de la informática y las redes como medios de enseñanza y aprendizaje en el sistema de educación chileno. En 1997, 1.500 establecimientos de enseñanza participaban en esta iniciativa, y la red abarcará la mitad de las escuelas primarias y todas las escuelas secundarias (educación intermedia) para el año 2000. Chile tiene alrededor de 10.000 establecimientos de enseñanza, 130.000 docentes y cerca de 2.800.000 alumnos.

Desde el comienzo, Enlaces ha centrado su propuesta en torno al siguiente supuesto: los sistemas y las redes de informática son instrumentos nuevos para todos los docentes y alumnos, y desempeñan una función en actividades educativas, administrativas, profesionales y sociales. El uso de estas tecnologías en un establecimiento de enseñanza, con las posibilidades que encierran, es un proceso gradual en el cual influyen la cultura de la institución y la capacidad de liderazgo de su equipo directivo.

Las instituciones de enseñanza que se incorporan a la Red Enlaces obtienen equipo de informática y redes, software educativo, conectividad gratuita para correo electrónico (Internet) y dos años de capacitación y asistencia técnica para un máximo de veinte maestros. El equipo que recibe cada establecimiento depende de la cantidad de alumnos, como se indica más adelante.

Un resumen de los principales aspectos positivos y negativos de la Red Enlaces toma la forma de un contrapunto. La mayor virtud de la Red Enlaces es que ha reconocido que se logrará un efecto importante en la educación con la tecnología de la informática sólo si los maestros pueden integrarla debidamente en la vida académica. Su punto más débil es que los maestros no tienen suficiente tiempo durante la jornada de trabajo para familiarizarse bien con el potencial educativo de estos instrumentos.

## **Componentes de apoyo**

Para facilitar la consecución de sus objetivos, Enlaces cuenta con los siguientes componentes de apoyo, cada uno con sus ventajas y desventajas.

### **Red universitaria de asistencia técnica**

El Ministerio de Educación cuenta con el apoyo de más de veinte universidades de todo el país que organizan y llevan a cabo cursos de capacitación para docentes. Cada universidad prepara material didáctico, guías de trabajo, propuestas, etc., y cuenta con educadores que ayudan a las escuelas semanalmente en la tarea de capacitación.

La ventaja de esta relación entre el Ministerio de Educación, las universidades y las escuelas es que completa un círculo virtuoso que hasta este momento había sido muy débil. Estas universidades están en contacto directo con las reformas promovidas por el Ministerio de Educación, participan en la formulación de propuestas y son las primeras instituciones en ser informadas. Este hecho tiene un efecto inmediato en la

formación de maestros nuevos en las escuelas de educación, puesto que con frecuencia los profesores universitarios de estas escuelas participan en Enlaces y de esta forma se mantienen en estrecho contacto con el movimiento de reforma.

La desventaja de esta relación es que la mayoría de las universidades todavía tienen procedimientos administrativos muy lentos, así como gastos de operación altos, y necesitan vastos recursos a fin de realizar su trabajo debidamente. Eso reduce la capacidad de algunas universidades para adaptarse al ritmo de la reforma y a los requisitos de Enlaces, y no pueden asignar recursos adicionales a la informática educativa. Algunas universidades comprenden que la educación es un campo muy fértil para la investigación de nivel primario y que Enlaces ofrece un verdadero laboratorio para explorar nuevos métodos y recursos didácticos, lo cual tiene un efecto positivo en sus actividades académicas.

### **La red nacional del Ministerio de Educación**

El Ministerio de Educación está descentralizado administrativamente entre las trece regiones del país y en las provincias. Durante más de un año, ha participado activamente en Enlaces en dos sentidos: está conectado a la misma red que las escuelas, y sus ochocientos supervisores están recibiendo capacitación en sistemas de educación con computadora.

Esta relación directa entre el Ministerio y las escuelas tiene muchas ventajas:

- Los docentes dedicados a la enseñanza ven que el “sistema de educación” en su totalidad —no solamente los maestros que están en el aula, sino también los empleados del Ministerio— ha decidido usar la tecnología. En otras palabras, se valida la tecnología en el sistema de educación mismo.
- Los maestros ahora reciben información de forma directa, inmediata y sin filtros administrativos por medio de la autopista de la informática desde el Ministerio de Educación en Santiago. De esta forma, los maestros han comenzado a valorar la tecnología como un recurso útil que les transmite información sindical e institucional. Por su parte, el Ministerio en Santiago está realizando un esfuerzo resuelto a fin de difundir material útil para los maestros por la Red Enlaces.

- Varias iniciativas de reforma que no están relacionadas con la informática han comenzado a usar la red para sus propios fines, reconociendo que es un medio sencillo y eficaz para difundir sus propuestas, comentarios o preguntas a una gran cantidad de maestros de forma rápida y simultánea. Eso significa que Enlaces está comenzando a ser considerada como un instrumento para apoyar la administración de iniciativas ministeriales y al mismo tiempo sirve de mecanismo para darles seguimiento.

La desventaja de esta relación es que los numerosos empleados ministeriales que han tenido pocas oportunidades para trabajar con esta tecnología no ven con buenos ojos la celeridad con la cual el Ministerio está cambiando sus métodos y resisten este aspecto de la modernización de la enseñanza. Como este método de recepción y transmisión de información es completamente nuevo en el sistema de educación chileno, todavía se considera como “oficial” la información que llega impresa en papel con membrete ministerial. Además, persiste la sospecha de que se podría perder información en la red y que los asuntos de gran importancia seguirán manejándose con los procedimientos habituales (que son prolongados y abarcan varias capas de funcionarios intermedios) y rara vez llegan a oídos de los maestros que están en las aulas.

### **La coordinación nacional**

La Red Enlaces es un componente del Programa MECE, que encabeza la reforma. De la administración de Enlaces se ocupa en parte un equipo dedicado y multidisciplinario de profesionales (educadores, ingenieros de sistemas y psicólogos) que trabajan en el Ministerio de Educación en Santiago, y en parte otro equipo multidisciplinario (educadores, ingenieros de sistemas, diseñadores gráficos, periodistas y psicólogos) del Instituto de Informática Educativa, que funciona en la Universidad de La Frontera, en Temuco, setecientos kilómetros al sur de Santiago.

La ventaja de dividir las tareas de coordinación nacional entre dos grupos es que uno de ellos (el de Santiago) puede concentrarse en los procedimientos administrativos (llamados a licitación para hardware, software y sitios virtuales en la Web, presupuestos, coordinación interministerial, convenios con universidades, aspectos jurídicos, etc.), mientras que el otro grupo (el de Temuco) se concentra en los aspectos tecnológicos y educacionales (contenido de las clases, pautas normativas, administración de la red, relaciones interuniversitarias, etc.).

Cabe destacar que el Instituto de Informática Educativa de la Universidad de La Frontera, en Temuco, también se encarga de organizar y llevar a cabo cursos de capacitación de maestros en todas las escuelas que integran la Red Enlaces en el sur de Chile, desde Temuco hasta la Antártida. Este contacto directo con las escuelas permite al grupo adquirir experiencia práctica y una óptica muy acorde con la realidad, de lo cual puede beneficiarse el Ministerio de Educación en su actividad normativa.

La desventaja de esta división es que, de vez en cuando, la distancia dificulta el examen apropiado y la adopción de decisiones por ambos grupos simultáneamente con respecto a normas, convenios y asuntos afines. Hay que viajar mucho entre ambas ciudades para asistir a reuniones de coordinación y análisis. Asimismo, el grupo de Temuco tiene nexos más débiles con otros grupos de Santiago que promueven la reforma.

### **El Centro de Desarrollo**

El Ministerio de Educación tiene un acuerdo especial con la Universidad de La Frontera para mantener un centro de desarrollo y experimentación en el Instituto de Informática Educativa que funciona en la Universidad. El Centro de Desarrollo apoya la labor de coordinación nacional de Enlaces en las decisiones que requieren opiniones técnicas y orientación normativa. Algunos ejemplos son el tipo de tecnología que se introducirá en las escuelas, el tipo de software educativo que se usará y los beneficios de la Internet para la educación.

La ventaja de contar con el Centro de Desarrollo es que el Ministerio de Educación ha decidido que la introducción de la informática y las redes en las escuelas exige una capacidad permanente de reflexión y experimentación en pequeña escala antes de su introducción en gran escala. El Instituto de Informática Educativa está realizando experimentos piloto en las escuelas de la región que se han incorporado a Enlaces, a fin de evaluar opciones nuevas que tengan un verdadero impacto en la educación. Como gran parte de la formación docente en el sur de Chile tiene lugar en este Instituto, el Centro está bien arraigado en la realidad de la educación.

La desventaja de tener solamente un centro de desarrollo es que no abarca toda la gama de situaciones de la enseñanza en el país. Sería mejor tener tres centros: uno en el norte, que correspondería a la situación de las escuelas de las cuatro regiones septentrionales; otro en Santiago, para la situación de la educación en la zona urbana; y el centro actual del sur

de Chile. Con esta estructura se abarcaría la gama completa de la educación chilena.

## **Las empresas**

Las metas cuantitativas de la Red Enlaces podrán alcanzarse únicamente con la participación del sector privado. Cada año, el Ministerio de Educación realiza un esfuerzo importante para adquirir tecnología de informática en el mercado y financiar la capacitación de maestros, pero necesita al sector privado para alcanzar todas sus metas. Con este fin, el Ministerio de Educación está preparando lo que llama un “plan de incorporación abierta” (PIA): si una escuela adquiere el hardware básico con donaciones de empresas, el Ministerio automáticamente la incorpora en la Red Enlaces y le proporciona software, conectividad y, lo más importante, capacitación para los maestros por medio de una universidad afiliada.

La ventaja del PIA es que las escuelas y las empresas han comenzado a movilizarse para obtener recursos y formalizar su compromiso con la educación. Las empresas tienen un incentivo en la ley de donaciones, que les concede ventajas tributarias.

La desventaja de esta iniciativa es que la ley de donaciones no se aplica de forma expedita y apropiada a las donaciones de empresas a grupos de escuelas. Además, las empresas que están dispuestas a conceder donaciones todavía son muy pocas, debido en parte a su falta de experiencia en este sentido y posiblemente a la falta de incentivos mayores. No obstante, el Ministerio de Educación está llevando a cabo una campaña muy intensa en la prensa y con folletos para orientar e informar a las empresas al respecto.

## **Uso de la tecnología de la informática y las redes**

La Red Enlaces fue concebida como proyecto de “equipo semilla”, o sea con suficientes computadoras por establecimiento para que los maestros pudieran evaluar la tecnología en el contexto de los planes de enseñanza de su institución. Por medio de otros mecanismos, como la ley de donaciones, las escuelas primarias y secundarias pueden conseguir más equipo, que se distribuye de la siguiente forma:

< 100 alumnos:	3 computadoras, 1 impresora
100 a 300 alumnos:	6 computadoras, 2 impresoras
> 300 alumnos:	9 computadoras, 2 impresoras

Aunque con el equipo actual la mayoría de los maestros pueden familiarizarse con la tecnología, en general todavía no es suficiente para trabajar cómodamente en un curso completo con tres o cuatro alumnos por computadora. Aunque eso ha llevado a la creación de estructuras novedosas para el uso de la tecnología en clase, continúa siendo problemático a efectos de la adaptación e innovación.

Por último, es necesario abordar los siguientes problemas con respecto al equipo:

- **Mantenimiento y seguro.** El equipo tiene una vida útil de tres a cinco años, según el uso y el entorno (por ejemplo, en las escuelas rurales, el equipo está expuesto a más humedad y polvo). Con respecto al problema del deterioro, los maestros de localidades pobres rara vez pueden contratar servicios de mantenimiento o pagar las reparaciones.
- **Instalación del equipo.** El costo de la instalación representa alrededor del 30% del costo del equipo para la escuela. Aunque el funcionamiento del equipo depende de la correcta instalación eléctrica y de la red local, las especificaciones para los materiales y la ejecución del trabajo deben estar sometidas a una revisión constante para mitigar estos costos.

## LOS DESAFÍOS

Enlaces está extendiendo considerablemente su cobertura. Al mismo tiempo, la tecnología de la informática está cambiando rápidamente, las propuestas de trabajo se actualizan continuamente y el potencial educativo de la Internet está creciendo. En este entorno, Enlaces deberá continuar buscando el equilibrio entre la implementación y la experimentación.

Los principales desafíos se encuentran en la extensión de la cobertura, manteniendo al mismo tiempo un buen nivel en lo que atañe al apoyo de los maestros: hay que profundizar su apoyo tratando de integrar sus actividades con el uso de la tecnología en clase, trazar estrategias para aprovechar la Internet y su potencial para la comunicación y la información por multimedios, y fomentar la participación activa del sector privado en el mantenimiento de laboratorios de informática. Por último, todavía no se ha concretado un componente importante de la extensión

de Enlaces en el sector rural ni la contribución de Enlaces al proyecto nacional Montegrande para escuelas secundarias avanzadas.

Una razón importante para presentar una propuesta interesante a fin de lograr la participación del sector privado en Enlaces es la sostenibilidad a largo plazo del equipo de informática. De hecho, el componente más costoso de Enlaces es el hardware (alrededor del 70% de la inversión), que tiene una vida útil de cinco a siete años, aproximadamente. A partir del año 2000 se necesitarán inversiones mayores para reemplazar el equipo.

Asimismo, las escuelas primarias y secundarias deben asumir gradualmente el costo de la conexión a la Internet, con la demanda creciente de anchura de banda y accesibilidad. Eso implica más líneas, mayor velocidad, mejores módems, servidores más grandes y, por último, más gastos recurrentes para las instituciones simplemente para mantener los sistemas actuales. Esta realidad inminente y los medios para hacerle frente serán el elemento central de la estrategia de incentivos y participación del sector privado.

A pesar del potencial para la participación del sector privado, el Ministerio de Educación debe mantener una estructura de apoyo complementaria (hardware, software, redes, instalaciones y asistencia técnica) para los establecimientos que, debido a su pobreza o aislamiento, no puedan participar eficazmente en esta estrategia y obtener los beneficios que devengan las escuelas que funcionan en condiciones de aislamiento.

## RECOMENDACIONES

La reforma de la educación en Chile ha tenido éxito en gran medida debido a su estabilidad, el amplio consenso nacional con respecto a la necesidad de modernizar la educación, la congruencia y el alcance del contenido y las propuestas de la reforma, la disponibilidad creciente de recursos y el liderazgo de alto nivel técnico. Para la etapa siguiente se recomiendan las siguientes medidas:

- considerar la capacitación como parte de la jornada de trabajo de los docentes;
- integrar los centros de formación docente en las iniciativas de reforma de la educación;

- dar prioridad a la incorporación de la informática en todos los niveles de la administración;
- crear un centro de experimentación para cada situación de la enseñanza en el país y prestar atención a la experiencia de otros países;
- promover intensamente mecanismos tales como la ley de donaciones y la divulgación por medio de la prensa, reuniones y folletos;
- aplicar desde el comienzo directrices relativas a la actualización y el mantenimiento de las computadoras, y
- continuar las inversiones en una buena infraestructura nacional de comunicaciones y en la formación de expertos en ingeniería de sistemas y educación.

# Costa Rica

## Las computadoras en la enseñanza secundaria

El programa de Computadoras en la Educación Secundaria de Costa Rica forma parte de una estrategia de mayor alcance formulada por el Presidente para convertir a este país en un líder de la tecnología.

Laurence Wolff

El anuncio reciente de INTEL de que construirá una fábrica de microprocesadores de US\$300 mi-

llones en Costa Rica, la cual dará trabajo a 3.500 personas y generará exportaciones por valor de varios miles de millones de dólares, es uno de los resultados de esta estrategia.

### EL PROGRAMA

El programa se propone contribuir al desarrollo del pensamiento lógico y la creatividad, mejorar el aprendizaje en determinadas disciplinas y promover una actitud más positiva con respecto a la ciencia y la tecnología, así como una mayor autoestima y una mayor fluidez tecnológica. En este enfoque influye mucho la pedagogía “constructivista”, que en un documento costarricense se explica del siguiente modo: “El aprendizaje es mayor cuando los alumnos participan en la construcción de un producto significativo. Eso implica la construcción de cosas en el mundo exterior y la construcción simultánea en el interior de la mente”. Con este enfoque, la computadora se usa para impulsar al alumno a indagar. Solamente a maestros interesados y comprometidos se les pide que participen. Las localidades pagan los gastos de mantenimiento cobrando los servicios que se prestan fuera del horario de clases. Desde hace un tiempo funciona un

programa paralelo en la educación primaria, que utiliza LOGO en particular para desarrollar el pensamiento lógico.

Ahora hay 26 laboratorios de informática en 20 escuelas secundarias. El costo de hardware y software fue US\$1.900.000 en total, o sea un promedio de alrededor de US\$73.000 por laboratorio. Ya ha concluido la fase de capacitación inicial y se está preparando a los docentes en el marco del programa regular de informática. Se ha firmado un contrato con la Universidad de Montreal para que evalúe el programa. En virtud de un convenio de préstamo celebrado recientemente con el Banco Centroamericano de Integración Económica se financiará la instalación de laboratorios de informática en todas las escuelas secundarias y en la mitad de las escuelas primarias. El préstamo asciende a US\$12.900.000, con US\$3.400.000 en fondos de contrapartida para administración y capacitación. Las localidades deben pagar el aire acondicionado.

En el programa de Costa Rica, cada laboratorio está a cargo de un maestro a tiempo completo con capacitación especial en informática. En promedio, los alumnos de las clases participantes trabajan dos veces por semana en el laboratorio. Las clases de informática no son obligatorias y se ofrecen sólo si los profesores de las distintas materias están interesados en el programa. Se usa Sketchpad para matemáticas, Superlink para clases de estudios sociales con multimedios, Labpc para ciencias, y Word y Paintbrush para castellano. No hay un programa de estudios de informática, y estas actividades no están incluidas en el programa de enseñanza oficial. Por este motivo, los profesores de tercer año de la secundaria a menudo se muestran reacios a usar el laboratorio porque les quita tiempo que podrían dedicar a la preparación para los exámenes nacionales. Sin embargo, muchos alumnos muestran gran interés en la informática, y a menudo se quedan varias horas después de las clases preparando trabajos tales como exposiciones con multimedios sobre problemas del vecindario y el medio ambiente.

El laboratorio de informática del Liceo del Sur, escuela secundaria con 1.000 alumnos situada en un distrito pobre de San José, es característico del programa actual. Tiene 24 computadoras (IBM 486) con un servidor y, en lo que a software se refiere, Word, Paintbrush, Excel, PowerPoint, Winlogos, Sketchpad, PCLab y Superlink. En un caso típico, los alumnos estaban preparando un diccionario de palabras de uso común entre los adolescentes costarricenses, con Word y Paintbrush. El profesor planeaba combinar los diccionarios preparados por los alumnos en un diccionario único y compararlo con diccionarios similares preparados en otros países de América Latina. Los alumnos trabajaban de a dos,

manejaban Word bastante bien y se quedaban trabajando hasta que llegaba el profesor de la asignatura siguiente. Los profesores que estaban interesados recibían capacitación los viernes. Por la tarde el laboratorio se usaba para materias técnicas de los últimos años de la secundaria, y por la noche, para cursos técnicos de la Universidad Abierta. La escuela tiene una biblioteca pequeña pero operacional (con 2.000 volúmenes, en su mayoría viejos). Lamentablemente, el laboratorio de ciencias se cerró y fue reemplazado con un taller para alumnos con discapacidad mental.

Según un cálculo muy aproximado, el costo unitario anual del programa es US\$38 por alumno, sobre la base de US\$22 por alumno en costos de capital anualizados (US\$73.000 para una escuela de 1.000 alumnos con computadoras con una vida útil de cuatro años y una tasa de actualización del 10%), US\$6 para un profesor de tecnología a tiempo completo (con un sueldo de alrededor de US\$6.000) y US\$10 para capacitación, mantenimiento y electricidad (unos US\$10.000 por año). En general, este costo representa el 13% del costo anual aproximado de US\$300 por alumno en las escuelas secundarias académicas de Costa Rica. Estos costos son mucho menores que los de Chile y Jamaica, pero igualmente son importantes.

En virtud de un contrato con el gobierno de Costa Rica, la Universidad de Montreal está realizando una evaluación completa del efecto del programa en el aprendizaje de matemáticas y ciencias, el pensamiento lógico, la redacción y la actitud frente a la escuela y la tecnología. Además, se realizarán entrevistas estructuradas con alumnos, docentes y directores de escuelas. Los resultados se incorporarán en el programa ampliado actual.

## ALGUNAS CONCLUSIONES

Costa Rica cuenta con la infraestructura básica necesaria para un programa de informática educativa, que incluye electricidad en todas las escuelas y docentes relativamente bien preparados. Además, el programa de informática de Costa Rica incorpora muchas de las prácticas óptimas en el ámbito de las innovaciones en la educación: un compromiso nacional firme y duradero, una buena gestión central, énfasis en la capacitación, comienzo lento con proyectos piloto, buenos mecanismos de retroalimentación y fomento de la participación y el compromiso locales.

Un problema reconocido es la falta de integración en el programa de enseñanza oficial, cuestión que será necesario abordar en algún

momento, así como los asuntos conexos de la capacitación y el costo. Aunque el fomento de la experimentación desde las bases es valedero, a la larga será necesario normalizar los métodos y el contenido. Por último, como ocurre con toda innovación, a medida que el programa se extienda a todo el país es posible que algunos directores de escuela, docentes y localidades no asuman un compromiso suficientemente firme con el programa.

Aunque el costo es más bajo que el de programas similares de la región, todavía no resulta claro si las computadoras son el medio más eficaz en función del costo para mejorar el aprendizaje en la escuela secundaria, en comparación con la adición de bibliotecas y laboratorios, la capacitación de maestros, etc. Tampoco resulta claro si facilitar computadoras en las escuelas y proporcionar capacitación adicional a los docentes es la mejor manera de enseñar informática a los alumnos.

El programa de Costa Rica ofrece solamente un mínimo de software y dos horas por semana como máximo a cada alumno en el laboratorio de informática. En consecuencia, y en vista de que los programas de informática no forman parte del programa de enseñanza, es improbable que con la evaluación actual se encuentren efectos positivos en las aptitudes cognoscitivas. Se observará a lo sumo cierta mejora del pensamiento crítico, la creatividad, la actitud frente a la escuela y la retención escolar, pero bien podría haber cambios en la actitud frente a la tecnología y la escuela, así como en las aspiraciones. De hecho, si el programa impulsa a una mayor cantidad de alumnos a seguir carreras técnicas y en el campo de las matemáticas, en vez de humanidades, derecho y ciencias sociales, en vista del mayor rendimiento económico previsto en los campos técnicos, el programa bien podría pagarse solo económicamente.

Los datos del censo familiar de 1992 ofrecen un ejemplo del potencial en términos de rendimiento económico. El sueldo medio de los ingenieros era, en ese momento, de alrededor de US\$6.800 por año, en comparación con US\$4.500 para personas con títulos en filosofía, artes y letras, lo cual representa una diferencia de US\$2.300. Eso significa que la sociedad podría recuperar el costo de la informática educativa (US\$38 por alumno al año, o sea US\$114 durante los tres años del ciclo básico de la secundaria) si apenas el 1% de todos los estudiantes de la secundaria pasaran de las humanidades a la ingeniería en el momento de elegir una profesión (por ejemplo, la ganancia para la sociedad sería de US\$23 por año durante toda la vida laboral de un graduado).

En resumen, a pesar de los problemas e incertidumbres antedichos, el rendimiento económico y social a largo plazo del programa de Costa

Rica podría ser muy grande. A fin de verificar este impacto positivo, en estudios futuros de la rentabilidad de los programas de escuelas secundarias se deberían analizar los cambios en el aprendizaje y las actitudes de los alumnos. Además, se debería determinar el efecto de los programas de informática en las aspiraciones y (por medio de estudios de seguimiento) en las ocupaciones seleccionadas en la práctica por los alumnos que se gradúen.

# La educación a distancia: ejemplos de buenos resultados

---



La nueva economía mundial exige cambios fundamentales y rápidos en la educación primaria y secundaria. Al mismo tiempo, las nuevas tecnologías ofrecen medios innovadores y asombrosos para el aprendizaje. En consecuencia, nuestra forma de trabajar y de aprender cambiará profundamente durante las próximas décadas (Clifford Block).



Un epigrama acuñado hace por lo menos diez años sigue teniendo vigencia en la actualidad: *La tecnología es la respuesta; ¿cuál era la pregunta?* Es más fácil promover la tecnología como solución para los problemas de la enseñanza si los definimos en líneas muy generales, pero eso no basta para las instancias normativas y los gobiernos (John Daniel y Anne Stevens).



A diferencia de los grandes cambios socioeconómicos anteriores, en el cambio de paradigma actual tal vez influyan decisiones que podrían determinar en gran medida los resultados (Linda Harasim).

■  
“Es mucho mejor mostrar a los niños pequeños cómo lavarse las manos que explicárselo.” En esta máxima se resume gran parte del potencial educativo de la televisión, que no se limita a los niños pequeños (Clifford Block).

■  
Los medios de difusión de conocimientos nos dan la oportunidad de trasladar el énfasis del aula y la enseñanza de vuelta a la persona y el aprendizaje (John Daniel y Anne Stevens).

# Introducción

La educación a distancia consiste en el uso de la tecnología para reemplazar el aula tradicional en forma total o parcial o ampliarla. A diferencia de la informática educativa, la educación a distancia existe desde hace bastante tiempo y se ha comprobado su eficacia para la introducción de cambios en la enseñanza en diversos contextos. Las monografías de este capítulo resumen lo que se sabe en la actualidad sobre la educación a distancia, incluidas las condiciones para el éxito, y se describen sus usos, que son extensos.

La experiencia de Zimra Peled con el uso de la tecnología para la educación se resume en “La televisión en la educación”. En 13 puntos, la autora presenta las ventajas y desventajas de este medio, así como las actividades para las cuales es un buen vehículo.

“Los medios de comunicación al servicio de la educación en América Latina”, de Clifford Block, presenta un panorama de la experiencia con la educación primaria y secundaria a distancia en tres rubros generales. En el primero (mejora de la calidad de la educación) hay ejemplos del uso de la televisión en Carolina del Sur y El Salvador, los programas estadounidenses “Star” y “Galaxy”, y la instrucción por radio interactiva en varios países en desarrollo, entre ellos ocho de América Latina. En el segundo rubro (distintas vías de acceso a la educación básica y secundaria), Telesecundaria de México y Telecurso 2000 de Brasil ofrecen oportunidades para cursar estudios secundarios por televisión. El tercer rubro consiste en la difusión de mensajes de educación informal e información útil para la vida a la población en general, desde los preescolares hasta los adultos. Algunos ejemplos son adaptaciones de “Sesame Street” para preescolares y las personas que los cuidan. La clave del éxito con el uso de los medios de comunicación consiste en establecer un marco para la investigación y el desarrollo en

la educación, integrar cuidadosamente los medios de comunicación con las actividades de alumnos, padres y maestros, y usar material didáctico.

En “Ejemplos de buenos resultados: el uso de la tecnología en la educación fuera de la escuela”, de John Daniel y Anne Stevens, se aborda el uso de la tecnología en la enseñanza superior. Daniel describe una “crisis triple” en la enseñanza superior: crecimiento rápido, costo elevado e insuficiente flexibilidad, que también representa una oportunidad. Hay once universidades “abiertas” en todo el mundo, cada una con más de 100.000 alumnos matriculados, entre ellas la Universidad Abierta del Reino Unido, con 150.000, y la Universidad China por Televisión, con más de 500.000. El costo unitario de las once “megauniversidades” es menos de US\$350 por alumno, mucho menor que el de las universidades tradicionales. Los autores recalcan que la educación superior a distancia ofrece mayor diversidad curricular y flexibilidad. Sin embargo, su éxito depende de la disponibilidad de material didáctico de buena calidad en distintos medios, personal de apoyo académico dedicado exclusivamente a los alumnos, suficiente apoyo logístico y una buena base de investigación y desarrollo. Además, la educación a distancia da mejor resultado cuando está a cargo de instituciones separadas de universidades para alumnos residentes.

En “La educación a distancia y la tecnología en Brasil”, João Batista Araujo e Oliveira presenta una reseña de la educación a distancia en Brasil desde los años sesenta. Comienza con la televisión para la escolarización formal e informal y la creación de un canal de televisión educativa sin fines de lucro, seguidas en los años setenta y ochenta por programas nacionales de alfabetización por radio, el programa nacional de equivalencia escolar Telecurso, lanzado por el canal de televisión Globo, programas para zonas rurales y otros sobre diversos temas, así como los primeros usos de computadoras con fines didácticos. En los años noventa, el mercadeo social se ha intensificado, está difundiéndose el uso de computadoras en las escuelas, se ha iniciado un programa nacional de formación de maestros con componentes interactivos, y en la ciudad de Rio de Janeiro y el estado de Minas Gerais se ha iniciado la difusión de programas de televisión para alumnos y para la formación de maestros. Asimismo, el gobierno federal financió hace poco la compra de 50.000 televisores para escuelas primarias y ha comenzado un programa masivo para equipar 6.000 escuelas con 100.000 computadoras. En Brasil, la tecnología actual en general está muy difundida y se usa de forma eficaz y eficiente fuera de la enseñanza oficial, con fines privados, en la difusión abierta y en instituciones de enseñanza.

En "Telecurso 2000", de Joaquín Falção, se resumen los objetivos y el contenido de este programa innovador iniciado en Brasil a principios de 1995. Está dirigido a adultos que no han terminado la escuela secundaria y los prepara para un examen para obtener un diploma equivalente. Las materias son las mismas del programa de enseñanza secundaria corriente (por ejemplo, matemáticas, ciencias y portugués), pero además se enseña mecánica. El enfoque pedagógico pone de relieve la preparación para el trabajo, el desarrollo de aptitudes básicas, la instrucción cívica y la enseñanza contextualizada. Se usan la televisión, videocasetes y material impreso. Los alumnos pueden estudiar por su cuenta, en clase o con un preceptor. En 1997 participaron 110.000 alumnos en 4.000 clases de Telecurso.

En "La Internet y las intranets para la formación teórica y práctica", Linda Harasim examina el potencial de la Internet para la formación teórica y práctica. La Internet promete combinar la educación a distancia y la informática educativa en una relación nueva y eficaz. Según Harasim, en el siglo XXI la Internet será la columna vertebral de la economía del conocimiento. Es indispensable invertir en estas estructuras nuevas. Hay usos y experimentos prometedores en Estados Unidos, Canadá y Europa, entre ellos Virtual-U y la Red de Teleaprendizaje de los Centros Modelo en Canadá. Es necesario adaptar el entorno educacional en la Internet y la World Wide Web a fin de que facilite el trabajo en el ámbito del conocimiento y el aprendizaje en colaboración.

En general, las monografías de esta sección muestran que el mayor éxito de la educación a distancia consiste en la extensión de la enseñanza a sectores subatendidos, como en el caso de las universidades abiertas y programas como Telecurso. Este éxito se debe a que la tecnología reemplaza de forma total o parcial al maestro y la clase tradicionales, generalmente reduciendo el costo, y el programa no depende de la infraestructura burocrática actual. En cambio, los logros ejemplares en el ámbito de la enseñanza primaria y secundaria formal son menos y más difíciles, ya que la tecnología se convierte por definición en un costo adicional y es difícil superar la inercia de las clases, los maestros y las normas tradicionales. Sin embargo, en vista de la disminución del costo de la tecnología, combinada con la experiencia de programas recientes en Estados Unidos y de programas interactivos por radio en países en desarrollo, se podrían lograr resultados muy positivos también en el sistema formal.

# La televisión en la educación

Zimra Peled

**La televisión puede ofrecer programas educativos de buena calidad. Sus principales características son las siguientes:**

- Es un medio actualizado y rico en información.
- Permite el manejo visual y audiovisual.
- Está orientado a las necesidades de una clientela amplia y heterogénea.
- Consolida y activa los conocimientos existentes.
- Reemplaza al maestro (cuando es necesario).

**Por lo tanto, es un vehículo excelente para:**

- la educación preescolar
- la enseñanza de conocimientos básicos
- la educación de los desfavorecidos
- la educación del adulto (educación de por vida)
- el edutenimiento

**Sin embargo, tiene sus defectos. En particular, no ofrece un entorno propicio para el aprendizaje interactivo. Por lo tanto:**

- Tiene una capacidad limitada para mejorar la comunicación interactiva.
- Los mecanismos de colaboración son limitados.
- Tiene una capacidad limitada para promover el desarrollo de aptitudes de orden superior, que constituyen las herramientas de trabajo del “educando inteligente”.

# Los medios masivos de comunicación al servicio de la educación en América Latina

Vivimos en una época de posibilidades extraordinarias para la educación, con la interacción de dos fuerzas poderosas. La nueva economía mundial

**Clifford Block**

exige cambios fundamentales y rápidos en la educación primaria y secundaria. Al mismo tiempo, las nuevas tecnologías ofrecen medios innovadores y asombrosos para el aprendizaje. En consecuencia, nuestra forma de trabajar y de aprender cambiará profundamente durante las próximas décadas.

**EN LA ERA DE LAS COMPUTADORAS Y LA INTERNET, ¿POR QUE DEBEN LOS LIDERES DE LA EDUCACION CONTINUAR INTERESADOS EN LOS MEDIOS DE DIFUSION?**

En vista del impulso de la revolución de la informática y las redes, los innovadores en el campo de la educación sentirán la fuerte tentación de

---

*El Dr. Block dirige Block International Consulting Services, de Berkeley (California).*

dejar de lado las tecnologías que antes parecían tan revolucionarias, como los medios de comunicación y la televisión. Sin embargo, hay razones poderosas para adoptar estos medios. Primero, han logrado estimular cambios rápidos, sistemáticos y equitativos en la educación en contextos muy diversos; segundo, sobre la marcha se han ideado métodos de avanzada para utilizarlos. Con la adición de las tecnologías más nuevas y con el conocimiento creciente de los procesos de aprendizaje, se puede lograr aun más.

Los ejemplos de buenos resultados que se reseñan en esta monografía son muy variados. Millones de preescolares miran diariamente con sus amiguitos “Plaza Sésamo” u otras versiones nacionales de “Sesame Street”. Cientos de miles están adquiriendo más eficazmente conocimientos básicos de matemáticas, lenguaje y otros temas por medio de programas de radio nuevos que promueven el aprendizaje activo. Millones de niños están aprendiendo ciencias, matemáticas, lenguaje y ecología por medio de programas de televisión vía satélite y con métodos de enseñanza completamente nuevos, centrados en los niños. Los adultos están recuperando las oportunidades perdidas, educándose por televisión en el trabajo o en su casa. Toda la población del continente está adquiriendo conocimientos fuera del ámbito de la enseñanza formal que van desde mejores hábitos de salud y nutrición hasta las nuevas tecnologías de la *informática*.

A medida que los líderes examinen estas fuentes de información, entre otras, abordarán la idoneidad de estas estrategias en relación con las tareas fundamentales que tienen por delante, a saber:

- preparar rápidamente a la población para las economías del próximo siglo, que harán uso intensivo de los conocimientos y la información;
- proporcionar a *todos* los ciudadanos elementos básicos para que puedan educarse, rompiendo las barreras de la pobreza y el aislamiento; y
- ofrecer la educación permanente que exige la economía del futuro.

Se ha comprobado que el uso de los medios de comunicación es muy prometedor para la consecución de estos objetivos. No es difícil *planear* reformas de la educación; lo difícil es *llevarlas a cabo*. El uso acertado de los medios de comunicación, junto con la capacitación y el apoyo necesarios para usarlos bien, podrían facilitar su implementación a un costo razonable.

## **¿Qué clases de prioridades de la educación se han resuelto con los medios de comunicación?**

En la monografía se examina el uso de los medios de comunicación en tres campos de interés para la educación:

- 1) Mejora de la calidad de la educación primaria y secundaria
- 2) Distintas vías de acceso a la educación básica y secundaria
- 3) Difusión de importantes mensajes educativos e información a la población en general, desde los preescolares hasta los adultos

## **¿Cuáles han sido las claves del éxito?**

La contribución decisiva de la tecnología se aplica también al uso eficaz de los medios de comunicación: el uso de la tecnología en la educación puede ofrecer experiencias de aprendizaje elaboradas cuidadosamente, ensayadas en distintos medios y mejoradas continuamente, lo cual no es posible con la mayoría de los componentes tradicionales de la educación. Los programas de radio y televisión que mejor resultado han dado se destacan por los elementos que tienen en común en cuanto a su concepción.

- 1) Se han creado en un marco de investigación y desarrollo en la educación, que facilita tanto la determinación del éxito y el fracaso por medio de una evaluación operacional objetiva de los resultados del aprendizaje como los ajustes necesarios para continuar mejorando.
- 2) En la medida de lo posible, han integrado estrechamente las clases por los medios de comunicación con las actividades de maestros, padres, compañeros, y textos, ofreciendo a los maestros la capacitación que necesitan para ser eficaces.
- 3) Han superado la pasividad potencial de mirar y escuchar al poner de relieve la participación activa y continua en actividades de reflexión y aprendizaje, y estimulando constantemente la atención, la imaginación y la curiosidad de los oyentes por medio de formatos didácticos variados, como música, relatos, imágenes visuales y humor.
- 4) Han destacado la relación del aprendizaje con su aplicación en el mundo real por el educando.
- 5) Han creado un contexto en el cual educandos y maestros sienten que son participantes e incluso colaboradores, en vez de meros receptores de enseñanzas.

Cabe destacar que estas estrategias han dado buenos resultados con doctrinas de la enseñanza muy diferentes, que van desde el “behaviorismo”

sumamente estructurado de los años sesenta hasta los enfoques “constructivistas” actuales centrados en el niño, lo cual se verá en los ejemplos.

La eficacia comprobada de estas estrategias ilustra la ventaja potencial de todos los usos de la tecnología: la capacidad para incorporar la ciencia del aprendizaje en la práctica cotidiana de la enseñanza en condiciones muy variadas. A medida que la ciencia va avanzando, los medios educativos deben explorar su utilización práctica.

## **Una nota sobre la revolución de la informática**

La informática y las redes internacionales presentan posibilidades tan grandes que seguramente tendrán una gran influencia en la educación. Sin embargo, a diferencia de los medios de comunicación, estamos recién comenzando a descubrir la forma de usarlas eficazmente. Muchas de las enseñanzas adquiridas en las últimas décadas con respecto al uso eficaz de los medios de comunicación en la reforma de la enseñanza también se aplicarán directamente a las estrategias para desarrollar los instrumentos nuevos.

Señalaremos estas estrategias en las páginas siguientes al examinar proyectos que las ejemplifican.

## **¿QUE USOS EDUCATIVOS SERIOS TIENE LA DIFUSION POR RADIO Y TELEVISION?**

### **Los principales proyectos y lo que hemos aprendido de ellos**

Esta reseña comenzará con el uso de los medios educativos en la escuela. Después pasará a las escuelas “alternativas” para la gente que no tiene acceso a las escuelas tradicionales, y concluirá con el aprendizaje informal con los medios de comunicación.

### **El uso de la televisión y la radio para mejorar la educación primaria y secundaria: de la reforma completa de sistemas a la indagación centrada en el niño**

Durante los últimos treinta años, el uso de la televisión ha reflejado cambios en las corrientes pedagógicas, que de los enfoques rígidamente

estructurados del modelo behaviorista han pasado a las recientes estrategias “constructivistas” para estimular la indagación por los alumnos. Hay indicios de que la implantación bien planeada de ambas corrientes ha conducido a algunos éxitos notables, pero en todos los casos hay limitaciones.

### **La televisión como catalizador de una reforma completa de sistemas de los sectores de la educación (ejemplo: El Salvador)**

A fines de los años sesenta y principios de los setenta, la televisión se perfiló como un medio para producir cambios rápidos, radicales y completos en la educación: romper con la tradición de la instrucción mecánica, introducir programas de enseñanza nuevos, compensar la falta de preparación de los maestros, y hacer todo eso rápidamente. La reforma del ciclo básico de la secundaria en El Salvador, que ha sido bien documentada, fue un producto de este enfoque. Se llevó a cabo una reforma completa de la enseñanza, con programas nuevos, clases diarias por televisión sobre todas las materias básicas, ejercicios en los textos y en clase correspondientes a cada clase diaria, y un año de reconversión para los maestros. Este enfoque tuvo éxito en varios sentidos importantes. Las evaluaciones mostraron el éxito de la introducción del nuevo currículo, adelantos mensurables en importantes aptitudes de los alumnos y el uso de nuevos métodos de enseñanza, como el aprendizaje de las ciencias por medio de la experimentación. Asimismo, la matriculación en el ciclo básico de la secundaria aumentó rápidamente, lo cual era una de las metas más importantes a nivel nacional.

Con la interrupción de esta estrategia integrada, debido en parte a disturbios políticos, no es posible saber cuánto habría durado. No obstante, otros programas similares, como los de Costa de Marfil, Samoa Estadounidense y Hagerstown (Maryland), no duraron mucho. Una crítica persistente fue la falta de autonomía de los maestros en la clase y una dependencia excesiva del componente de enseñanza por televisión. Estos sistemas también presentaban algunas limitaciones desde el punto de vista didáctico. No incorporaban actividades y retroalimentación continuas de los alumnos y recurrían poco a la evaluación operacional. (De hecho, estas limitaciones impulsaron la creación de sistemas más adaptativos, como la radio interactiva, que se describen más adelante.)

No obstante, esos esfuerzos sumamente integrados para cambiar sistemas siguen siendo importantes. Muestran la capacidad sin parangón de la tecnología para servir de catalizador de un cambio muy completo y

rápido. De hecho, la magnitud y la rapidez de las reformas inducidas con esta estrategia prácticamente no tienen comparación. El desafío actual consiste en alcanzar este grado de integración y, al mismo tiempo, ofrecer más opciones a los maestros y fomentar la participación activa de los alumnos, dilema que todavía no se ha resuelto por completo. Las intervenciones basadas en el uso de computadoras se enfrentan con el mismo dilema.

### **Las redes regionales para igualar el acceso a la educación superando los límites geográficos, raciales y económicos (ejemplo: ETV de Carolina del Sur)**

Desde los años setenta, en varios estados del sur de Estados Unidos se han llevado a cabo campañas de difusión de programas educativos de gran alcance para tratar de igualar la calidad de la educación que reciben los niños de zonas rurales, en su mayoría afroestadounidenses pobres. Estos programas dan mayor flexibilidad a los maestros que los programas que se acaban de describir, y han persistido.

La Red de Televisión Educativa de Carolina del Sur, que posiblemente sea la más importante de su clase, difunde 6.000 programas educativos por televisión al año, o sea más de 200 por día. Este alcance enorme es posible con el uso exclusivo de 32 canales de transmisión por satélite, así como transmisores de microondas de baja potencia para alumnos de zonas urbanas. Se difunden programas originales y se retransmiten varios programas nacionales.

Estos programas, que corresponden al ámbito del Departamento de Educación del estado, están estrechamente correlacionados con los programas de estudios, los textos y las guías para maestros. Rara vez proporcionan toda la instrucción básica en una materia, pero para materias tales como español en la escuela primaria, son una fuente fundamental de instrucción.

Este sistema es especialmente útil para la introducción de programas de enseñanza nuevos y métodos didácticos reformados. En los últimos meses, por ejemplo, se ofreció un ciclo especial de cursos para maestros sobre el uso de la Internet y las repercusiones de los resultados de las investigaciones sobre el cerebro en la educación desde los primeros años de la infancia. Estos sistemas muestran que la televisión puede llenar de manera sostenida las brechas persistentes en las escuelas desfavorecidas, al ofrecer amplias opciones para cada escuela, aprovechar los recursos disponibles a nivel nacional y crear programas selectivos en nuevos

campos curriculares, tanto para los alumnos como para los maestros. Los estados que utilizan este sistema se han comprometido a mantener una infraestructura completa de producción y recepción, facilitando el uso educativo flexible de este medio.

### **Estrategias para atender las diversas necesidades locales con servicios de difusión nacional (ejemplo: “Star Schools”)**

La iniciativa “Star Schools” de difusión por satélite en Estados Unidos representa un enfoque diferente. Esta iniciativa surgió en 1988 como programa del gobierno federal para aprovechar la extensión de la cobertura de los satélites a fin de igualar las oportunidades para la educación en las zonas rurales, y especialmente para ofrecer cursos de idiomas y ciencias en escuelas rurales donde no hay maestros especializados. (Sus patrocinadores afirmaban que Estados Unidos estaba quedándose a la zaga en el uso innovador de satélites para la educación, especialmente en comparación con algunos países en desarrollo.) Durante un período inicial de cinco años, el gobierno federal financia sobre una base competitiva el desarrollo de nuevos servicios de educación a distancia. De esta forma, el financiamiento que reciben los grupos que se dedican a esta tarea está supeditado a la adquisición de sus servicios por los sistemas escolares estatales y locales.

El resultado ha sido la creación de varias redes educativas, algunas regionales y otras nacionales, que compiten entre sí o atienden necesidades locales y regionales. Estos sistemas ahora llegan a 1.600.000 alumnos por año, tanto en grandes zonas urbanas como en escuelas rurales. Se usan tecnologías tales como difusión abierta, audioconferencias y videoconferencias, televisión por cable, fibra óptica, videodiscos, fax, computadoras y la Internet. Sin embargo, todavía predomina la difusión de programas de televisión vía satélite, aunque combinada a menudo con retroalimentación por teléfono de las clases participantes.

Los proyectos que se están financiando en la actualidad ejemplifican la evolución de los usos de la educación a distancia. Una universidad de Puerto Rico está preparando cursos para maestros y programas de estudios para alumnos puertorriqueños, centrados en la informática, la tecnología y el medio ambiente. Una red con sede en California está preparando programas que se difunden en español para fomentar la participación de los padres de alumnos que han inmigrado hace poco. Varias redes regionales, estatales y nacionales ofrecen cursos de matemáticas, ciencias y tecnología, algunos adaptados a necesidades específicas,

como las de los alumnos de barrios urbanos pobres. Por último, el Parque Nacional del Gran Cañón está preparando un currículo ambiental, integrado con matemáticas, ciencias, arte y ciencias sociales, cuyos componentes están vinculados a los ecosistemas del Gran Cañón.

La estrategia de financiamiento de “Star Schools” ha generado una multiplicidad de servicios de educación a distancia, algunos adaptados a necesidades regionales y otros a grupos específicos que están dispersos en todo el país, como jóvenes de zonas rurales o urbanas, o personas que hablan otro idioma. Los fondos públicos se usan para poner en marcha servicios nuevos, mientras que el mercado de la demanda escolar determina su viabilidad a largo plazo.

### **Nuevos usos de la televisión para llevar a las aulas la educación “centrada en el niño” (ejemplo: The Galaxy Classroom)**

Gradualmente se está redefiniendo el papel de la televisión en el aula, a fin de incorporar nuevos enfoques “constructivistas” de la enseñanza y el aprendizaje centrados en el niño. Muchos cursos actuales que se difunden por televisión utilizan enfoques temáticos basados en la indagación para el aprendizaje de ciencias, lenguaje, arte y otras materias. Entre estos enfoques nuevos, el de mayor alcance es el sistema “Galaxy Classroom”.

Galaxy usa los nuevos satélites de difusión directa para llevar programas de enseñanza centrados en los niños a la escuela primaria, especialmente en los barrios pobres de las ciudades y en zonas rurales de Estados Unidos, donde los resultados de la educación son más desalentadores. El proyecto se ha concentrado en la enseñanza de las ciencias desde una edad temprana, en el arte del lenguaje (mejora de la lectura, la escritura y las aptitudes mentales concomitantes para la comprensión y la comunicación) y en el fomento de la confianza de los alumnos en su capacidad intelectual.

Las tecnologías de Galaxy son una combinación desacostumbrada de televisión, máquinas de fax en el aula y grabadoras de video, junto con guías extensas para los maestros y material para actividades, lectura y experimentos científicos de los adultos.

Las videocaseteras se usan para grabar los programas de televisión a fin de que puedan verse varias veces. La red de facsímil es la clave: se usa para impulsar a los alumnos a escribir en un entorno realista a educandos ubicados en otros lugares y para responder a las preguntas de los personajes de las clases televisadas. Muchos educadores consideran que el incentivo para escribir es fundamental para el aprendizaje, especialmente

cuando se escribe sobre temas de interés personal. Para eso, el fax es mucho más eficiente que varias computadoras en cada aula, y no es necesario saber de informática.

Con el sistema Galaxy, la televisión no se usa para la enseñanza tradicional, pero desempeña un papel absolutamente decisivo. Se usa para introducir temas para el aprendizaje de idiomas y estimular la indagación en el aprendizaje de las ciencias. Todas las series son de género dramático, con un elenco permanente de niños que exploran y hacen preguntas de índole científica (en la serie sobre ciencias), participan en conversaciones, discusiones (en la serie del arte del lenguaje) o incluso fantasean al explorar temas que influyen en su vida, como la justicia, la intimidad y las diferencias culturales. Se presenta siempre la perspectiva de alumnos jóvenes, pobres y, a menudo, de minorías. Los programas de televisión se difunden solamente al comienzo y al final de ciclos temáticos de varias semanas de duración. En el programa final se incorporan los comentarios de los alumnos. El resto del tiempo de clase se dedica a actividades relacionadas con los temas desarrollados por los protagonistas de los programas televisados.

El sistema Galaxy fue creado con importantes contribuciones empresariales para la investigación y el desarrollo en la educación por una institución sin fines de lucro creada por Hughes Aircraft (uno de los principales fabricantes de satélites), con financiamiento adicional de la Fundación Nacional de Ciencias. En un proyecto piloto de dos años que se llevó a cabo en 38 lugares se pulieron los aspectos educacionales y técnicos del sistema y se llevó a cabo una evaluación exhaustiva de su impacto.

Las evaluaciones mostraron un adelanto importante en la lectura, la comprensión y el vocabulario en comparación con grupos de control. En cuanto a las aptitudes para el pensamiento analítico, que son más difíciles de evaluar, también se obtuvieron resultados positivos. Igualmente importante fue el entusiasmo extraordinario de alumnos y maestros con esta nueva forma de enseñanza.

Galaxy muestra que la poderosa capacidad narrativa de la televisión se puede usar para ofrecer un contexto apropiado para el aprendizaje, la expresión y la indagación de los niños. Aunque el currículo de Galaxy proporciona una estructura y determina el ritmo de la instrucción, los maestros seleccionan y orientan las actividades en clase, tarea que les resulta gratificadora. El fax es un medio singular para la retroalimentación individual y la redacción. En general, Galaxy muestra otra forma en que se pueden usar los medios de difusión para estimular la inmersión mental activa, que es el elemento fundamental para la eficacia del aprendizaje.

## **La reinención de la radio educativa: la instrucción por radio interactiva y la mejora de la calidad de la educación (ejemplos: varios países de América Latina)**

La radio se usa desde hace mucho tiempo para difundir clases a alumnos que viven lejos. Sin embargo, su transformación en una importante herramienta estratégica para mejorar la calidad del aprendizaje es más reciente y se debe a una serie sostenida de actividades de investigación y desarrollo. La radio interactiva surgió en los años setenta de las investigaciones sobre la educación realizadas por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional y la Universidad de Stanford con el propósito de combinar los conocimientos nuevos sobre la forma en que aprenden los alumnos y el uso de un medio de difusión de bajo costo: la radio. El producto fue una serie de programas para la enseñanza primaria por radio caracterizados por el aprendizaje continuo del alumno durante los programas diarios de radio y después de los mismos. Los educandos participan continuamente en procesos de aprendizaje por medio de preguntas, actividades, relatos, música, maestros que están en la radio y personajes, cuyo propósito es estimularles la imaginación y conectarlos con su propia experiencia. Cada actividad parte de conocimientos anteriores y se hacen repases periódicos, aplicando principios que en las investigaciones se ha comprobado que son importantes para el dominio de aptitudes intelectuales básicas: práctica distribuida, retroalimentación constante a los educandos y aprendizaje en diversos contextos.

Actualmente, varios millones de educandos usan la instrucción por radio interactiva (IRI) diariamente en América Latina, Africa y Asia. Se están llevando a cabo proyectos de IRI en la República Dominicana, Honduras, Bolivia, El Salvador y Venezuela, así como actividades piloto para varios usos en Haití, Ecuador y Costa Rica. La metodología de IRI se ha ido extendiendo gradualmente de su uso original para enseñar matemáticas en la escuela primaria (en Nicaragua) al aprendizaje de español, inglés, portugués, salud, ciencias, ecología, educación de la primera infancia y educación básica del adulto.

Ninguna otra intervención tecnológica ha dado muestra más uniforme de su eficacia. En las evaluaciones se ha observado un adelanto muy grande en el aprendizaje en comparación con los niños que asisten a clases tradicionales, en todas las materias y en todas las regiones del mundo. En varios usos recientes en zonas rurales, la IRI ha revertido la diferencia tradicional entre el campo y la ciudad en cuanto al rendimiento escolar y ha resultado particularmente eficaz para mejorar las califica-

ciones de las niñas en matemáticas, ciencias y lenguaje. Se ha notado también un mayor entusiasmo de los maestros con este método y un gran apoyo de los alumnos.

Hace poco comenzaron a difundirse programas ampliados de IRI que proporcionan orientación al maestro, además del alumno. Por ejemplo, con los programas para la primera infancia en Bolivia se está capacitando a personas que cuidan niños pequeños mientras interactúan con ellos durante el programa.

La eficacia de la IRI en función del costo es excepcional. Tras el costo de desarrollo inicial, los gastos anuales generalmente se sitúan entre US\$1 y US\$1,50 por alumno (con una población de varios cientos de miles). En un estudio realizado por el Banco Mundial se observó que la rentabilidad de este programa es mucho mayor que la de otras intervenciones con las cuales se comparó, y en un estudio realizado hace poco en Sudáfrica se llegó a la conclusión de que el costo de la IRI es la mitad o un tercio del costo de otras opciones para enseñar inglés a escala nacional. Como entre los oyentes de los programas de IRI se encuentra también una gran cantidad de adultos que siguen los programas de una forma no estructurada, su rentabilidad es incluso mayor que la calculada oficialmente.

Igual que otros ejemplos de buenos resultados del uso educativo de medios de comunicación, el desarrollo de la IRI se ha basado en la investigación y el desarrollo orientados a la educación, recurriendo a la evaluación operacional y la revisión. Sus estrategias didácticas, como mantener al educando inmerso en el programa por medio de distintos formatos, el estímulo del aprendizaje activo, y la retroalimentación y el repaso constantes, pueden aplicarse a todos los esfuerzos para mejorar el aprendizaje.

La radio interactiva muestra dos ventajas en comparación con otras tecnologías. El costo de producción de los programas de radio es suficientemente bajo para que se puedan efectuar adaptaciones locales bien concebidas y ensayadas, y para llegar rápidamente a una gran cantidad de educandos con mejores métodos de enseñanza.

### **La utilización de los medios de comunicación en las escuelas y la complementariedad creciente de los medios masivos de comunicación, las computadoras y la Internet**

*Relación de la programación general con el currículo escolar.* En Estados Unidos, varios canales de televisión común y por cable con una orientación educativa facilitan el uso de sus programas noticiosos, de ciencias y de historia en las escuelas. “CNN in the Classroom”, por ejemplo, provee a

los maestros guías para debates sobre temas pertinentes y prepara programas especiales para escolares televidentes. Algunos canales de televisión por cable, como History Channel y Discovery Channel (que difunde programas sobre las ciencias), también proporcionan asistencia de ese tipo, con análisis temáticos de sus próximos programas y lecturas recomendadas. Además, el Servicio Público de Difusión por Radio y Televisión, así como otras redes principalmente educativas, ofrecen varios programas de ese tipo.

En Estados Unidos, las compañías locales de televisión por cable están obligadas a proveer una conexión gratuita a todas las escuelas que lo soliciten, lo cual constituye un importante estímulo para el uso educativo de esta reserva creciente de programas.

*La interacción creciente entre los medios de comunicación y la Internet.* Durante la próxima década, los medios de difusión (televisión y radio) comenzarán a combinarse con los medios interactivos (las computadoras y la Internet). Ya están apareciendo algunas formas de complementariedad. CNN, por ejemplo, difunde en la Internet el horario de sus segmentos “CNN in the Classroom”. Los padres pueden encontrar en la Internet sinopsis diarias del próximo episodio de “Sesame Street”, así como guías para actividades de los padres, un Foro para Padres y video clips del próximo programa. Lo más importante tal vez sea que algunas redes de educación a distancia por televisión están ofreciendo oportunidades para que los educandos hagan llegar sus comentarios por medio de enlaces con la Internet.

El uso práctico de estos métodos híbridos y complementarios probablemente evolucione con rapidez. Para los alumnos que aprenden en su casa, la capacidad interactiva de la Internet facilitará una participación mucho mayor. Para los alumnos que aprenden en la escuela, la televisión ofrece cursos estructurados y bien concebidos, con experiencias visuales enriquecedoras, mientras que la Internet promueve la aplicación de esos conocimientos a indagaciones pertinentes y la profundización de esos conocimientos.

## **¿Cómo se ha usado la difusión por radio y televisión para ofrecer oportunidades de educación en medios de aprendizaje diferentes?**

Los primeros usos serios de la difusión con fines educativos consistieron en programas para personas que no tenían acceso a escuelas primarias y secundarias tradicionales. Durante sesenta años, las famosas escuelas

australianas por radio han prestado un gran servicio a los habitantes del interior de Australia. En América Latina y el Caribe han surgido varias iniciativas importantes relacionadas con el uso de la radio y la televisión.

### **La creación de escuelas por radio para la alfabetización rural (ejemplo: el modelo de CIESPAL, Colombia y otros países latinoamericanos)**

El uso de la radio para la alfabetización surgió en Colombia, en el marco del conocido proyecto CIESPAL, y ha tenido mucha influencia. Se combinan lecciones por radio, el trabajo de voluntarios en la familia o el vecindario, y material impreso, principalmente en forma de periódicos especiales para zonas rurales. Este método básico se ha utilizado en la mayoría de los países de América Latina, en muchos casos con el patrocinio de la Iglesia Católica, que agrega la dimensión de la divulgación comunitaria a la educación.

Millones de personas se han beneficiado con estos programas. A medida que los sistemas fueron madurando, salieron de los límites de la alfabetización básica y comenzaron a ofrecer una vasta gama de información y conocimientos básicos que son importantes para la salud y el progreso socioeconómico individuales.

La clave de su enorme éxito fue la incorporación de varios principios del aprendizaje eficaz:

- Para los cursos de alfabetización, se presenta información de auténtica utilidad para la vida cotidiana de la población rural, especialmente sobre temas relacionados con la agricultura, la salud y la familia.
- El apoyo social, que es sumamente necesario en la educación no formal, se proporciona mediante la orientación hacia la familia como unidad educacional.
- La motivación para mantener y desarrollar la instrucción elemental se provee por medio de periódicos especiales para campesinos, que contienen información útil y están escritos en un lenguaje comprensible para personas que recién aprendieron a leer.

## **La educación básica para localidades rurales por medio de la radio interactiva (ejemplo: RADECO, de la República Dominicana)**

En la República Dominicana se ha adaptado la radio interactiva a fin de llegar a los niños de caseríos tan alejados en las sierras que no tienen acceso a las escuelas primarias tradicionales. El proyecto RADECO (que ahora atiende a sectores más amplios de la población dominicana) proporciona los elementos básicos de los primeros grados de instrucción por medio de programas de radio interactiva a alumnos reunidos en un centro comunitario (que a menudo es una choza con techo de paja) una vez terminadas las labores agrícolas del día. Con preceptores de la localidad que los ayudan, los alumnos se reúnen en grupos de distintas edades unos 90 minutos por día. Se ha comprobado en evaluaciones que los alumnos que aprenden con la radio interactiva en estas condiciones rudimentarias tienen un rendimiento por lo menos igual al de los alumnos que asisten a clases tradicionales en escuelas rurales, pero, por supuesto, a un costo mucho menor.

## **Alternativas para la educación secundaria por medio de la televisión (ejemplos: Telesecundaria de México y Telecurso 2000 de Brasil)**

*Telesecundaria.* Una de las experiencias más fructíferas y duraderas del mundo con la educación a distancia es Telesecundaria, programa mexicano muy conocido que se inició en 1968 y ahora es un importante componente del sistema de educación de México. Telesecundaria ofrece educación secundaria de buena calidad a 690.000 alumnos de las zonas rurales de México mediante una combinación de programas de televisión, libros y maestros comunitarios. Está creciendo casi un 20% por año. El sistema satelital mexicano facilita el acceso para los alumnos que viven en localidades rurales de menos de 2.500 habitantes, donde el acceso a la educación secundaria tradicional es especialmente limitado. En la actualidad, Telesecundaria llega a alumnos en casi 12.000 escuelas.

En virtud de un convenio celebrado en 1996 entre la Secretaría de Educación de México, la entidad nacional de telecomunicaciones por satélite y varios países centroamericanos, que constituye un hito de la colaboración internacional, se usa el satélite mexicano Solidaridad para la difusión internacional de Telesecundaria. Costa Rica fue el primer país en poner en práctica el convenio. México provee un archivo de valor incalculable de 3.600 programas de televisión de 15 minutos de duración, los textos correspondientes y las guías para el maestro, que Costa Rica complementa con programas propios.

Telesecundaria es notable por su plena institucionalización en la Secretaría de Educación de México, su compromiso continuo con el crecimiento y la calidad, y la buena coordinación entre los recursos didácticos comunitarios y los programas educativos producidos a nivel nacional. Su nuevo alcance regional representa un avance decisivo. Al superar la resistencia tradicional al uso de material educativo elaborado en otros países y combinarlo con programas locales, se pueden aprovechar mejor las economías de escala inherentes a la difusión de programas educativos.

*Telecurso 2000* (véase la descripción en la página 186). Telecurso 2000 es un esfuerzo nuevo e importante para abordar el problema de la equidad en la educación del adulto. Reconoce la importancia del apoyo social para los educandos por medio de las telesalas (sin el cual las tasas de deserción suelen ser sumamente altas en la educación a distancia). Como vehículos de aprendizaje práctico con formatos populares, los programas ponen de relieve algunas de las ventajas especiales de la televisión para este fin. La colaboración del sector privado y los medios de comunicación podría servir de modelo para muchos países.

## **¿Cómo se han aprovechado los medios de comunicación para el aprendizaje informal?**

### **El “edutenimiento” y la mercadotecnia social al servicio de la educación del público**

En todos los países, niños y adultos pasan varias horas por semana mirando televisión y escuchando la radio. En varias ocasiones se ha intentado dedicar algunas de esas horas a la educación informal por medio del “edutenimiento”. Algunas redes, como Globo TV y otras, con frecuencia agregan dimensiones de gran utilidad social a sus programas de entretenimiento, abordando temas tales como la planificación familiar y la urbanización. Oprah Winfrey, animadora de uno de los programas de entrevistas más populares de Estados Unidos, agregó hace poco un segmento sobre libros de actualidad a su programa diario, que cuenta con una gran cantidad de televidentes, especialmente mujeres afroestadounidenses. Su éxito se refleja en el ascenso de libros serios a la lista de *best sellers*, que ahora llegan a un grupo de lectores completamente nuevo.

Las campañas de mercadeo social que integran los medios de comunicación y mensajes de profesionales de la salud ahora son muy

comunes. Han mostrado que se pueden inducir y mantener cambios en gran escala en el comportamiento, y en gran medida han impulsado el uso generalizado de la terapia de rehidratación oral y la gran difusión de la vacunación infantil. Un programa que recurre a la televisión, grabaciones de música popular e ídolos de los adolescentes (Tatiana y Johnny) generó una respuesta notable con el uso de servicios de planificación familiar por adolescentes en toda América Latina, así como una serie de discos entre los diez más populares sobre el tema insospechado del comportamiento sexual responsable.

### **La educación precoz de los preescolares y las personas que los cuidan (ejemplo: Plaza Sésamo)**

Los educadores más conocidos del mundo en la actualidad probablemente sean el loro amigable de “Plaza Sésamo”, su equivalente en “Sesame Street”, Big Bird, y sus homólogos en 130 países, entre ellos 17 de América Latina. En todas partes están preparando a los niños para la escuela e influyendo en sus relaciones, actitudes y desarrollo personal.

El secreto de esta gran popularidad es que cada adaptación es coproducida en plena colaboración, en el marco de una labor pionera de Children’s Television Workshop (CTW) y especialistas de México y de otros países de América Latina. Los especialistas latinoamericanos han introducido perspectivas diferentes de las que aparecen en la serie estadounidense, con mayor énfasis en la familia, la cooperación comunitaria y el papel ampliado de la mujer en la sociedad. Desde el punto de vista de la educación, en la versión latinoamericana se hace más hincapié en la solución de problemas y el razonamiento. Además, se usa un enfoque pedagógico diferente del de la versión que se difunde en Estados Unidos. Recientemente comenzaron a intercarse mensajes sobre la salud y el comportamiento en toda la serie, en colaboración con UNICEF. La serie siguiente, de 130 programas, cuya coproducción acaba de concluir, se centrará en la ecología.

Igual que en el caso de otros medios que han dado buenos resultados en la educación, CTW atribuye su éxito educativo al uso de un modelo de investigación y desarrollo riguroso, con estudios preliminares intensivos de los destinatarios, la formulación de metas educacionales específicas y una extensa labor de evaluación operacional y revisión.

Un investigador de CTW señaló que la ventaja de la televisión es que puede presentar modelos de conducta, que constituyen una de las modalidades predominantes de aprendizaje para niños pequeños. “Es

mucho mejor mostrar a los niños pequeños cómo lavarse las manos que explicárselo.” En esta máxima se resume gran parte del potencial educativo de la televisión, que no se limita a los niños pequeños.

## ACCION RECOMENDADA EN EL PLANO NACIONAL Y REGIONAL

### Resumen de los usos más avanzados de los medios de comunicación para la educación

En resumen, los educadores han ideado métodos eficaces para utilizar los medios de comunicación con los siguientes fines:

- mejorar considerablemente la *calidad del aprendizaje*, incluso para los sectores económicamente más desfavorecidos y geográficamente alejados
- llevar a cabo una *reforma rápida y completa* del currículo, los métodos didácticos y los resultados del aprendizaje
- ofrecer *distintas modalidades de acceso* a la educación primaria y secundaria
- proporcionar *acceso a materias que no se enseñan* en la localidad
- fomentar la participación de los niños pequeños y las personas que los cuidan en *la preparación para la escuela y la educación en la primera infancia* mirando programas en casa

Mientras se creaban estos usos, se fueron realizando descubrimientos fundamentales sobre el uso eficaz de los medios de comunicación:

- El método de investigación y desarrollo centrado en los resultados del aprendizaje ha sido perfeccionado y se ha convertido en una estrategia de desarrollo educacional sumamente eficaz.
- Se han combinado las virtudes creativas de los medios de comunicación para cautivar la atención del público con la ciencia del aprendizaje y la enseñanza.

- Se ha alcanzado un alto grado de integración de los medios, el material curricular y el papel del maestro en el aula, tanto en estrategias educacionales sumamente estructuradas como en otras más orientadas a la indagación.
- Hay muchas formas de reducir los costos, entre ellas compartir el costo de producción de programas, disminuir el costo de la teledifusión y reformular el concepto de radio instructiva.

## ¿Qué oportunidades y desafíos nos depara el futuro?

Cabe señalar que, a pesar del éxito de estos esfuerzos, ningún país, con la posible excepción de México, está usando los medios de comunicación (u otras tecnologías) como componentes fundamentales de sus sistemas de educación. Un obstáculo importante podría ser la necesidad percibida de proporcionar estos servicios de educación para todos, del mismo modo que se proveen maestros, escuelas y textos para todos. La magnitud de la tarea puede ser intimidante, y es sumamente difícil reasignar partidas de los exiguos presupuestos para la educación.

En vista de estas limitaciones, ¿qué se puede hacer? Aunque esta tarea corresponde a los líderes nacionales en el ámbito de la educación, he aquí algunas reflexiones.

### En el plano nacional

1. Lo más importante en la planificación de reformas de la educación para el próximo siglo es incorporar sistemáticamente el uso de los medios de comunicación y la informática. En la etapa actual, deben considerarse como componentes igualmente importantes a la formación de maestros, la construcción de escuelas, la reforma de programas de enseñanza y los textos, y no como iniciativas separadas a corto plazo.

2. A medida que los encargados de la planificación nacional vayan formulando su política en materia de “informática”, es indispensable que esta política abarque los usos en la educación y que se incluya el uso de los medios de comunicación.

3. Hay que considerar muy seriamente el uso de los medios de comunicación como factor integrador en las reformas completas de los programas y métodos de enseñanza. Ya se ha demostrado ampliamente la capacidad de los medios de difusión para impulsar la integración de

nuevos métodos y materiales de enseñanza, desde la época de las innovaciones en El Salvador hasta los enfoques educacionales recientes centrados en el niño, como el de Galaxy.

4. Para los problemas prioritarios de la educación, se necesitan estrategias que combinen las ventajas de los medios de comunicación con las ventajas de la informática educativa y las redes. Por ejemplo, la combinación de la instrucción por radio interactiva para matemáticas y lenguaje con el aprendizaje individualizado con computadoras podría ser sumamente eficaz. Asimismo, la difusión por radio y televisión podría acelerar enormemente el uso inicial de la Internet en casa y en la escuela.

5. Es preciso reconocer la utilidad de orientar distintas actividades educativas a grupos diferentes. El crecimiento de los canales de medios múltiples para la televisión y la radio ahora permite efectuar una distinción de ese tipo.

6. Hay que partir de la capacidad de la radio y la televisión para llegar a los niños y a los padres en su casa. Por ejemplo, posiblemente no haya ningún otro método práctico para hacer llegar a los padres un mensaje sobre su importancia para estimular el desarrollo intelectual de sus hijos.

7. Es necesario cerciorarse de que en las iniciativas nuevas se incorporen los métodos emanados de la investigación y el desarrollo en el campo de la educación que han dado buenos resultados. Además de los ejemplos citados aquí, esos métodos han sido fundamentales para el enorme éxito de la Universidad Abierta Británica y el magnífico sistema de educación de la República de Corea, que desde los años setenta se apoya en los sólidos pilares de la investigación y el desarrollo sistemáticos. Como parte de ese proceso, es necesario garantizar la continuidad de los experimentos piloto.

8. Hay que trabajar mucho más con la industria en general y con los sectores de los medios de comunicación y la informática en particular a fin de usar estas tecnologías para generar las nuevas clases de conocimientos especializados que se necesitarán en el futuro.

### **En el plano regional**

1. Las instituciones de desarrollo deben reexaminar sus procedimientos para la planificación sectorial y de proyectos, a fin de integrar regularmente estrategias basadas en la tecnología y los medios de comunicación.

2. Es necesario considerar la posibilidad de establecer un foro sobre tecnología y medios de comunicación, recurriendo a las conferencias por

computadora, la World Wide Web y las videoconferencias, con los siguientes fines:

- aprender de la experiencia incipiente de otros con respecto a la política en este campo, la introducción de innovaciones y los resultados de evaluaciones
- compartir más el enorme caudal de programas disponibles en las naciones de la región
- trabajar con proveedores de programas internacionales, como las redes de noticias, a fin de establecer nexos con las actividades que se realizan en el aula, como se hace en Estados Unidos
- explorar la posibilidad de producir programas de forma conjunta, especialmente en los nuevos campos de interés y con técnicas nuevas de enseñanza y aprendizaje
- analizar de forma detenida y continua el acervo de investigaciones, así como las repercusiones de las investigaciones nuevas (por ejemplo, sobre el funcionamiento del cerebro, el desarrollo en la primera infancia, métodos de aprendizaje acelerado y enfoques múltiples de la inteligencia), a fin de utilizar la tecnología y los medios de comunicación en la educación
- promover un uso mucho mayor de los medios de comunicación para facilitar los cambios en la educación

Ni los medios de difusión ni los últimos adelantos de la informática son una panacea para los problemas de la educación. No reemplazan de ninguna manera el acuerdo de voluntades que constituye la esencia de la buena enseñanza y el buen aprendizaje, pero son instrumentos nuevos y notables que estamos comenzando a dominar. Ya no cabe duda de que merecen un compromiso fundamental de los líderes en el campo de la educación.

# Ejemplos de buenos resultados

El uso de la tecnología en la educación  
"fuera de la escuela"

Con proyectos tales como la escuela secundaria por radio de Brasil, la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica y la Universidad Abierta de Venezuela,

**John Daniel y Anne Stevens**

América Latina obtuvo muy buenos resultados desde el comienzo con la aplicación de la tecnología a la educación en distintos niveles, y en toda América Latina están surgiendo iniciativas nuevas e interesantes.

En esta monografía tratamos de mostrar la experiencia de otros lugares del mundo. Presentamos ejemplos, examinamos los usos de la tecnología que han dado buenos resultados y nos concentramos en la educación fuera de la escuela, a la cual nos referimos con el término "educación a distancia". En este artículo se habla principalmente de las universidades, donde se ha logrado la mayoría de los éxitos decisivos con la aplicación de la tecnología a la educación fuera a distancia. Sin embargo, algunas de las enseñanzas pueden aplicarse a otros niveles de la educación.

---

*Sir John Daniel es vicerrector y Anne Stevens es directora del Centro de Idiomas Modernos de la Universidad Abierta del Reino Unido.*

## DEFINICION DE BUENOS RESULTADOS

Para hablar de ejemplos de buenos resultados hay que tener una idea clara de lo que constituye un buen resultado. Pero ¿buen resultado en qué? ¿Qué problemas estamos tratando de resolver? Esto nos recuerda un epigrama acuñado hace por lo menos diez años que sigue teniendo vigencia en la actualidad: *La tecnología es la respuesta; ¿cuál era la pregunta?*

Es más fácil promover la tecnología como solución para los problemas de la enseñanza si los definimos en líneas muy generales, pero eso no basta para las instancias normativas y los gobiernos. Si se gastan fondos públicos para introducir una tecnología en la educación, hay que comenzar con una idea clara de lo que se quiere alcanzar. Como dice otro epigrama: Si no sabe adónde va, cualquier camino lo llevará. Por lo tanto, partimos de la definición de algunos problemas fundamentales. Si se pueden resolver con la tecnología, tendremos el espaldarazo del éxito.

### La enseñanza superior

En la enseñanza superior hay una crisis, una crisis triple.

En primer lugar está la crisis del acceso en los mercados emergentes (que antes llamábamos países en desarrollo). En conjunto, estos países tendrían que inaugurar una universidad nueva por semana para mantener constantes las tasas de participación en la enseñanza superior. No se están abriendo universidades nuevas con esta frecuencia, de modo que se perfila una crisis de acceso. La mitad de la población mundial tiene menos de veinte años. En algunos lugares, la proporción de jóvenes es mucho mayor: casi tres cuartos de los palestinos y los sudafricanos tiene menos de veinte años. En América Latina, la demanda de enseñanza superior está creciendo rápidamente. Si no se toman medidas vigorosas, muchos de estos jóvenes quedarán desempleados, desconectados e inestables. Para que estos jóvenes puedan conseguir trabajo, necesitan programas de capacitación masiva y un marco de ética y valores.

En los países más ricos, hay una crisis de costos. La educación universitaria se está volviendo demasiado costosa tanto para la gente como para los gobiernos. Tomemos el caso de Estados Unidos, donde el costo de los estudios de un hijo en una universidad estatal (matrícula, alojamiento y comida) está acercándose al 15% de los ingresos medios de una familia, en comparación con 9% hace 15 años. En el caso de las

universidades privadas, la cifra llega casi al 40% de los ingresos medios de una familia, en comparación con poco más del 20% hace 15 años. A los estadounidenses les está resultando difícil sufragar estos gastos. La crisis del acceso en los países más pobres no se resolverá con este modelo costoso.

La tercera crisis, que se ve en todo el mundo, es una crisis de flexibilidad. Los rápidos cambios en los mercados laborales están llevando a las universidades a preguntarse si están ofreciendo programas acertados, si su currículo es apropiado. Un alumnado que cambia constantemente, que incluye más educandos que ya están trabajando, está llevando a las universidades a cuestionar sus métodos de enseñanza. Para muchos alumnos, las clases con un horario fijo no son el método de aprendizaje preferido.

Estas crisis son sumamente inquietantes, pero recordemos que el ideograma de *crisis* combina los signos de *peligro* y *oportunidad*. Existen peligros, pero busquemos también las oportunidades. La tecnología es una de ellas.

## Las escuelas

Estos son algunos problemas generales que se plantean a las universidades. ¿Y qué pasa con las escuelas? Uno de nosotros (John Daniel) es vicepresidente de la International Baccalaureate Organisation (IBO). La IBO ofrece un programa de los últimos años de la escuela secundaria en 70 países, acaba de agregar un programa de ciclo básico de la secundaria y dentro de poco ofrecerá un programa de educación primaria. La tecnología podría ayudar al programa de bachillerato internacional a superar varios problemas.

Primero está la tarea ingente de administrar de forma eficiente un sistema mundial de desarrollo curricular y exámenes. Para que un programa de bachillerato internacional en expansión conserve su credibilidad, necesita una administración eficaz en función del costo. La tecnología tiene usos obvios. Segundo, la calidad del bachillerato internacional depende del perfeccionamiento profesional permanente de los profesores. La distribución mundial de profesores del bachillerato internacional presenta un desafío especial en este contexto. Tercero, el bachillerato internacional debe disponer de recursos curriculares actualizados, especialmente para materias tales como *teoría del conocimiento*, que se enseñan exclusivamente en este programa. Cuarto, lograr que los jóvenes trabajen

conjuntamente a través de las fronteras es una meta del programa de bachillerato internacional compartida por muchas otras escuelas. ¿Puede la tecnología facilitarla? Por último, ¿qué pasa con la educación a distancia? ¿Se debería ofrecer el programa de bachillerato internacional, así como otros programas escolares, a distancia? En caso afirmativo, ¿con qué fin?

Vemos con escepticismo el uso de la educación a distancia para alumnos corrientes de primaria y secundaria. Por supuesto, organizaciones tales como el Centro Nacional de Educación a Distancia (CNED) de Francia, la Escuela Abierta de la India, y la Escuela por Correspondencia de Nueva Zelanda trabajan con niños de esas edades y les va bien. Sin embargo, se trata principalmente de niños en circunstancias especiales. El CNED se creó para ayudar a los niños evacuados de ciudades francesas durante la segunda guerra mundial, y ahora se matriculan niños que no pueden asistir a la escuela común por motivos de enfermedad o porque sus padres están asignados a misiones en el exterior. La Escuela por Correspondencia de Nueva Zelanda prestó un servicio sobresaliente cuando las escuelas regulares cerraron debido a una epidemia. Estos son ejemplos de buenos resultados con el uso de la tecnología en la educación fuera de la escuela.

Sin embargo, también son excepciones que confirman la regla de que el proceso de socialización, función sumamente importante de las escuelas primarias y secundarias, debe abarcar el contacto frecuente con adultos y con otros niños en la medida de lo posible. La tecnología de la educación a distancia puede facilitar la formación de maestros y la distribución de material curricular, pero creemos que no debe reemplazar las escuelas tradicionales para los niños que pueden asistir a clases.

## EJEMPLOS DE BUENOS RESULTADOS

En la sección precedente se han expuesto algunos criterios que definen el éxito del uso de la tecnología en la educación fuera de la escuela. La tarea fundamental consiste en ampliar el acceso a la educación teórica y práctica reduciendo el costo o aumentando la flexibilidad, preferiblemente de ambas formas. La búsqueda de formas flexibles y económicas para capacitar a los maestros antes de que comiencen a trabajar y en el servicio redundaría en grandes beneficios para las escuelas, al igual que la preparación de material curricular que permita a cada maestro enseñar eficazmente una gama más amplia de materias.

En el marco de estos criterios, los ejemplos más sobresalientes de buenos resultados con el uso de la tecnología en la educación fuera de la escuela son los de las megauniversidades.

## Las megauniversidades

Las megauniversidades, que definimos como universidades que ofrecen educación a distancia a más de 100.000 alumnos, tal vez sean el fenómeno más importante de nuestro tiempo en el campo de la educación (Daniel, 1996). Las megauniversidades abordan todas las crisis de la enseñanza superior que mencionamos anteriormente. Para sustentar esta afirmación incluimos un cuadro de las once megauniversidades, con algunos datos básicos sobre ellas (cuadro 1).

Primero, en los países que las crearon, las megauniversidades han ampliado considerablemente el acceso a la enseñanza superior. Tomemos los casos del Reino Unido y China. Este año hay 150.000 alumnos matriculados en la Universidad Abierta del Reino Unido. En 1963, año en que se propuso la creación de la Universidad Abierta, había solamente 130.000 alumnos en todas las universidades británicas combinadas. En China, donde más de medio millón de personas ahora cursan estudios universitarios en el Sistema de Estudios Universitarios por Televisión, el millón y medio de graduados de la última década representan el 17% de la producción nacional de diplomados de cursos de tres años.

Segundo, algunas cifras comparativas muestran la ventaja de las megauniversidades en lo que se refiere al costo (Daniel, 1996:32). Los 3.500 establecimientos de enseñanza superior y universidades de Estados Unidos tienen 14 millones de alumnos matriculados. El gasto anual en enseñanza superior se sitúa en torno a los US\$175.000 millones, cifra que representa un costo de US\$12.500 por alumno, en promedio. En el Reino Unido, con 182 instituciones de enseñanza superior y 1.600.000 alumnos, el gasto se acerca a los £10.000 millones, o sea alrededor de £6.300 por alumno (aproximadamente US\$10.000), cifra comparable a la de Estados Unidos. Las once megauniversidades en conjunto tienen unos 2.800.000 alumnos matriculados, con un presupuesto combinado de menos de US\$1.000 millones, o sea menos de US\$350 por alumno. Por lo tanto, hay una diferencia de más de un orden de magnitud entre el costo de las megauniversidades y el costo de las universidades en Estados Unidos y el Reino Unido. En la India, por ejemplo, calculamos que el costo por alumno en la IGNOU no llega a los

Cuadro 1. Las megauniversidades

País	Nombre de la institución	Año de fundación	Abreviatura
China	China TV University System	1979	CTVU
Francia	Centre National d'Enseignement a Distance	1939	CNED
India	Indira Gandhi National Open University	1985	IGNOU
Indonesia	Universitas Terbuka	1984	UT
Irán	Payame Noor University	1987	PNU
Corea	Korea National Open University	1952(1)	KNOU
Sudáfrica	University of South Africa	1873(2)	UNISA
España	Universidad Nacional de Educación a Distancia	1972	UNED
Tailandia	Sukhothai Thammathirat Open University	1978	STOU
Turquía	Anadolu University	1982	AU
Reino Unido	The Open University	1969	UKOU

Notas:

1. Fundada con el nombre de Korea Air and Correspondence University
2. Fundada con el nombre de University of the Cape of Good Hope

US\$100 por año. En el contexto mundial, se trata de una cifra sumamente competitiva.

Tercero, a estas ventajas considerables desde el punto de vista del acceso y el costo, las megauniversidades agregan la ventaja de la flexibilidad. La educación a distancia es una forma intrínsecamente flexible de enseñar y aprender, que coloca menos obstáculos de tiempo y lugar para los alumnos que la asistencia a clases. Se ha comprobado que la calidad de la enseñanza y el aprendizaje a distancia puede ser por lo menos igual a la que se logra en las universidades tradicionales. Por ejemplo, en el sistema nacional de evaluación de la calidad de la enseñanza universitaria de Gran Bretaña, la Universidad Abierta recibió la calificación de “excelente” en la mayoría de sus programas. Actualmente ocupa el décimo lugar, entre 77 universidades inglesas, por la calidad de la enseñanza, después de University College London, que está en noveno lugar.

Cabe destacar, además, que la educación a distancia en general y las megauniversidades en particular ofrecen flexibilidad curricular. Si se necesita un programa en un campo nuevo, las megauniversidades pueden ofrecerlo a una gran cantidad de personas en todo el país con relativa rapidez y buena calidad. Hace unos años, por ejemplo, el gobierno del Reino Unido quería un programa para formar como maestros de escuelas primarias y secundarias a profesionales a mitad de la carrera, especialmente en los campos de las ciencias y la tecnología. La Universidad Abierta

inició un curso de ese tipo, que ahora es el programa de formación docente más importante del Reino Unido y en 1997 ganó el Premio del Aniversario de la Reina a la enseñanza superior en reconocimiento de su éxito. Fue la primera vez que el premio más prestigioso de Gran Bretaña para universidades de calidad superior fue adjudicado a un programa de formación docente.

En cuanto a la flexibilidad curricular, el adelanto académico más revolucionario de los últimos veinte años se produjo en Hong Kong. Fue la creación, en los años ochenta, del Open College of Hong Kong, que comenzó como institución privada basada en la idea novedosa de que, con la educación a distancia, se pueden importar cursos en vez de exportar alumnos. Aunque se han creado más de cuarenta universidades abiertas en todo el mundo desde que se fundó la Universidad Abierta del Reino Unido en 1969, la mayoría ha seguido el ejemplo de la Universidad Abierta, organizando sus propios cursos a distancia.

La idea revolucionaria de Hong Kong, cuyo pionero fue el difunto Don Swift, fue la decisión de que, como las otras universidades ya ofrecían una amplia gama de cursos en todas las disciplinas, Hong Kong no necesitaba hacer lo mismo. Simplemente podía comprar los mejores cursos y concentrarse en la infraestructura y el apoyo a los alumnos que son indispensables para el éxito de la educación a distancia. El Open College organizó un currículo basado en cursos importados de Nueva Zelanda, Australia, Canadá y el Reino Unido. Al principio, las autoridades mostraron cierta reticencia, pero la gente en Hong Kong es pragmática e inteligente. A fines de los años ochenta, el gobierno adoptó el concepto y creó el Instituto de Aprendizaje Abierto, que la legislatura rebautizó con el nombre de Universidad Abierta de Hong Kong en mayo de 1997.

De esta forma, Hong Kong cuenta con otra universidad con 20.000 alumnos a una fracción mínima del costo de las demás universidades del territorio. De hecho, como los costos de operación se pagarán en su totalidad con las cuotas de los alumnos, la Universidad Abierta de Hong Kong gasta fondos públicos solamente para inversiones ocasionales de capital. Lo más importante es que el bajo costo se combina con una buena calidad. Por ejemplo, el programa de administración de empresas de la Universidad Abierta de Hong Kong no sólo es el más importante del territorio, sino también, a juicio de muchos, el mejor.

Un ejemplo similar del uso de material curricular en otros medios es el del programa de idiomas modernos de la Universidad Abierta del Reino Unido, que ahora es el programa universitario de idiomas más

importante de Gran Bretaña y requirió la formación de una gran cantidad de preceptores en todo el país. Los materiales preparados para la formación de preceptores resultaron útiles para los profesores de idiomas de universidades tradicionales, donde ha habido un rápido aumento de la demanda de cursos de idiomas en los últimos años.

## ENSEÑANZAS DE LOS EJEMPLOS DE BUENOS RESULTADOS

Las megauniversidades cumplen claramente los principales criterios para ser consideradas como ejemplos de buenos resultados con el uso de la tecnología. La clave de su éxito es la educación a distancia. Sin embargo, como en las reflexiones sobre la educación a distancia a menudo reina la confusión, deberíamos explicarla. La confusión surge porque hay dos conceptos diferentes de educación a distancia. Además, las personas que se manejan con un concepto en muchos casos no saben que existe el otro concepto de educación a distancia. Eso significa que las conversaciones internacionales sobre la educación a distancia pueden ser diálogos de sordos. América Latina es especialmente vulnerable a la confusión porque Estados Unidos tiene un concepto de educación a distancia mientras que España y Portugal tienen otro. ¿Cuáles son estos dos conceptos?

La Oficina de Evaluación de Tecnologías, del Congreso de Estados Unidos, define la educación a distancia del siguiente modo: “conexión de un maestro y alumnos situados en distintos lugares por medio de una tecnología que permita la interacción”. Este es un resumen bastante exacto de lo que la mayoría de los estadounidenses entienden por educación a distancia, o sea audioconferencias o videoconferencias transmitidas simultáneamente a varias aulas distantes. Pero ese no es el concepto de educación a distancia que tiene el resto del mundo.

He aquí una definición procedente de Sudáfrica, que es más larga, pero también más enriquecedora: “La educación a distancia consiste en ofrecer programas educativos para facilitar una estrategia de aprendizaje que no depende de la enseñanza basada en el contacto cotidiano sino que aprovecha al máximo el potencial de los alumnos para estudiar por su cuenta. Proporciona material interactivo para el estudio e instalaciones descentralizadas para el aprendizaje, donde los alumnos pueden recibir asistencia académica y otros tipos de ayuda para la educación cuando la necesitan”.

¿Cuáles son las diferencias entre ambos conceptos de educación a distancia? Pueden resumirse en tres puntos.

1. Hay solamente dos enfoques de la educación a distancia: uno orientado al aprendizaje individual y otro centrado en la enseñanza colectiva. Por más nombres que se inventen (aprendizaje distribuido, cursos por correspondencia, aprendizaje flexible, estudios en casa, enseñanza en aulas remotas, teleeducación, estudios guiados o lo que sea), la educación a distancia sigue reduciéndose a estas dos tradiciones, que son muy diferentes.

2. La diferencia más importante es que el enfoque de la enseñanza colectiva se basa en la comunicación sincrónica. Maestros y alumnos deben comunicarse en tiempo real. El enfoque del aprendizaje individual se basa en la comunicación asíncrona. Se crea la universidad en la casa del alumno para que pueda estudiar cuando más le convenga.

3. Eso tiene otra consecuencia importante. En la enseñanza colectiva, el maestro se comunica con los alumnos en una red de aulas en tiempo real. Es una forma de educación centrada en el maestro. Eso no es peyorativo. Es simplemente un hecho inevitable: si se trata de establecer un sistema para que un maestro enseñe a varios grupos distantes, hay que organizarlo desde el punto de vista del maestro. En la situación del aprendizaje individual, se recrea la universidad en miles de hogares, de modo que debe ser un enfoque centrado en el alumno. Hay que crear en el hogar un entorno propicio para el aprendizaje del alumno.

Estos tres puntos son lo único que es necesario saber para usar la educación a distancia estratégicamente. Cada tradición de la educación a distancia tiene sus pros y sus contras. Creemos que el enfoque del aprendizaje individual representa una respuesta más contundente a las crisis del acceso, el costo y la flexibilidad, porque se presta más que la enseñanza colectiva a un mayor acceso, menores costos y mayor flexibilidad.

Las megauniversidades son la prueba. Todas, excepto una, se centran en el alumno en su casa o en el trabajo. Esa es la base de su triunfo impresionante con la enseñanza superior flexible a decenas de miles de alumnos a un costo bajo. ¿Pero qué pasa con la excepción, China TV University? Es el sistema de aprendizaje más grande del mundo. A diferencia de las otras megauniversidades, cuyos alumnos estudian principalmente en casa, CTVU transmite vía satélite a las aulas. También difiere de las demás megauniversidades en que tiene un personal numeroso a tiempo completo, incluidos 18.000 profesores, mientras que las demás megauniversidades tienen menos de mil.

Existe cierta preocupación en China por la posibilidad de que China TV University se vaya convirtiendo gradualmente en una red de universidades que funcionen en varios edificios, adonde los alumnos acudan a clases cara a cara con los profesores, lo cual menoscabará sus cualidades de bajo costo y calidad uniforme. El problema parece ser que los alumnos quieren más apoyo que las clases televisadas, y hay una tendencia a contratar personal local adicional para que dicte clases adicionales. En la modalidad asíncrona de educación a distancia centrada en el alumno, el apoyo al alumno está incorporado en el sistema, lo cual facilita la extensión rentable del sistema.

Teniendo en cuenta la situación actual de la educación a distancia en las megauniversidades, parece que el uso de medios asíncronos para facilitar el aprendizaje individual ha conducido a más resultados favorables que la comunicación sincrónica para enseñar a grupos. Si eso es cierto, ¿cómo se podría aprovechar al máximo el éxito del enfoque asíncrono entre los estudiantes? Está perfilándose un consenso sobre cuatro elementos indispensables.

Primero, los alumnos deben disponer de material didáctico en medios múltiples de buena calidad. El material de estudio debe ser excelente y variado para que la universidad en la casa o en el trabajo sea una experiencia agradable. Sabemos por experiencia que con equipos académicos interdisciplinarios se obtienen los mejores resultados en la preparación de los materiales. Por supuesto, es una vía más costosa, y por eso es útil ofrecer educación a distancia en gran escala.

Segundo, los alumnos rinden más si reciben apoyo académico de personal dedicado exclusivamente a esta tarea. Por ejemplo, cada alumno de la Universidad Abierta del Reino Unido tiene su propio preceptor para cada curso, uno de los 7.000 profesores adjuntos de la Universidad Abierta. Comentan las tareas de los alumnos y las califican, organizan reuniones en grupo y proporcionan asistencia por teléfono y por correo electrónico.

Tercero, es indispensable disponer de un sistema logístico eficiente. Cada alumno debe recibir el material y la información correctos en el momento oportuno. Con más de 100.000 alumnos, eso requiere una atención cuidadosa a los detalles.

Cuarto, es imprescindible contar con una buena base de investigación. Cuando miles de alumnos usan los materiales para cada curso y millones de personas miran cada programa de televisión, el contenido debe estar actualizado desde el punto de vista académico. También en este caso, las instituciones con grandes economías de escala disponen de

recursos para impulsar constantemente los paradigmas académicos y crear entornos de aprendizaje que estimulen más el intelecto.

## PERSPECTIVAS

¿Es necesario que optemos por uno de estos dos enfoques de la educación a distancia? ¿No están las nuevas tecnologías acercándolos? Examinemos el potencial de una tecnología de la nueva generación para que la educación fuera de la escuela dé resultado. Primero, ¿qué queremos decir con una tecnología nueva?

### Los medios de conocimiento

Siguiendo el ejemplo de nuestro colega, el profesor Marc Eisenstadt, llamaremos a estas tecnologías nuevas los medios de conocimiento. El profesor acuñó esta frase para denotar la convergencia de la informática, las telecomunicaciones y las ciencias del conocimiento. Lo hizo porque afirma que los medios de conocimiento pueden cambiar radicalmente la relación entre la gente y el conocimiento.

Otros han inventado términos diferentes: telemática, autopista de la *informática*, multimedios, etc., para referirse a estas combinaciones nuevas de tecnologías de la *informática* y la comunicación. El término de Eisenstadt nos lanza un reto, porque él cree que la combinación de tecnologías actuales con lo que sabemos sobre el aprendizaje cambiará radicalmente la relación entre la gente y el conocimiento. Eso se debe a que los medios de conocimiento procuran captar, almacenar, impartir, compartir, acceder, crear, combinar y sintetizar conocimientos. Los medios de conocimiento no son solamente un formato técnico, como el CD-ROM o las conferencias por computadora, sino la forma completa de presentación, la interfaz con el usuario, la accesibilidad, la interactividad. Los medios de conocimiento se encuadran muy bien en la opinión moderna de que la ciencia no es tanto una declaración de una verdad, sino más bien una discusión permanente.

Todas las universidades ahora se preguntan qué significan los medios de conocimiento para ellas. Los círculos académicos bullen con proyectos. En el oeste de Estados Unidos, los gobernadores sueñan con fusionar la enseñanza superior en una gran universidad virtual colectiva. ¿Llegará eso a convertirse en realidad? Para que así sea debemos compren-

der que los medios de difusión de conocimientos nos dan la oportunidad de trasladar el énfasis del aula y la enseñanza de vuelta a la persona y el aprendizaje. Las universidades están descubriendo que, con buen material didáctico, redes eficaces y apoyo apropiado, los alumnos pueden aprender mejor en casa que en clase.

Al examinar el potencial de los medios de conocimiento para combinar las dos tradiciones de la educación a distancia en un marco para la educación universitaria en el nuevo milenio, debemos recordar nuestra lista original de las cuatro cualidades por las cuales la educación a distancia da buenos resultados para el aprendizaje individual: material estimulante, apoyo individual, un buen sistema logístico y una cultura de investigación.

¿Cómo pueden los medios de conocimiento reforzar la calidad y el impacto? Sería demasiado prematuro emitir juicios definitivos porque, en un sistema de educación a distancia, y de hecho en cualquier sistema universitario masivo, no se pueden aprovechar los beneficios de la tecnología hasta que la mayoría de los alumnos disponen del equipo necesario. En los países más ricos, son cada vez más los alumnos que tienen computadora con módem, pero ni siquiera en esos países se puede dar por sentado.

El otro asunto delicado es si la comunicación electrónica por medio de texto, aunque esté respaldada por imágenes de video de los interlocutores, puede ser tan eficaz como los sistemas preceptoriles actuales. La función principal de los preceptores de la Universidad Abierta del Reino Unido siempre ha sido comentar las tareas de los alumnos y calificarlas. Eso se puede hacer con mucha mayor rapidez y de una forma más iterativa por correo electrónico. Sin embargo, saber que el preceptor vive en la misma región y podría, si es necesario, organizar encuentros cara a cara con los alumnos, es importante desde el punto de vista psicológico. Por eso, la Universidad Abierta del Reino Unido está procediendo con cautela, especialmente en lo que atañe a sus actividades en otros países.

Aun así, la Universidad Abierta del Reino Unido está comenzando a usar los medios de conocimiento en forma intensiva. Este año tiene 30.000 conectados en red desde su casa. Aunque representan solamente un quinto del alumnado, son muchos. En un curso hay 3.500 alumnos que se comunican por la red.

La característica fundamental de la red es que posee una de las cualidades de la educación a distancia: lo grande es bueno. Según la Ley del Telcosmos, conocida también como Ley de Metcalfe, el aumento de la utilidad de una red para los usuarios es igual al cuadrado del número de usuarios. En la Universidad Abierta del Reino Unido vemos esta ley en

acción. Cada año tenemos una clase de mil en el programa de formación de profesores. Todos están conectados en red y es cierto que la interacción entre este mosaico polícromo de seres humanos es diez mil veces mayor que si hubiera solamente diez personas en la clase.

La Ley del Telecosmos es un verdadero adelanto en la educación a distancia. Hasta ahora, con los llamados medios interactivos, como las videoconferencias, el valor interactivo bajaba abruptamente con el aumento de la cantidad de alumnos. De pronto tenemos un medio interactivo con el cual eso no ocurre. Más alumnos significan comunicación y apoyo más enriquecedores. En la fase anterior de la educación a distancia, basada en los medios de comunicación, más también era mejor porque las economías de escala permitían realizar mayores inversiones en material didáctico. El problema, que Daniel y Marquis examinaron hace casi veinte años (1979), era que no había economías de escala en las actividades interactivas vitales. Con las redes de informática, esa restricción desapareció.

Por eso es que la Universidad Abierta del Reino Unido está esforzándose tanto para ampliar a escala estas tecnologías interactivas de la Internet. Puede enriquecer y extender la educación a distancia creando una red de comunicación de alumno a alumno y brindando acceso guiado a recursos académicos que, de lo contrario, los alumnos no podrían usar. Lo que se está haciendo, en efecto, es agregar la esencia de las videoconferencias a la caja de herramientas del educando. La principal desventaja de las videoconferencias, o sea la necesidad de reunir a los alumnos en grupos y, por lo tanto, la imposibilidad de ampliarlas a escala, se ha eliminado. Sin embargo, no queremos decir que esta sea la solución completa para la educación a distancia.

En los últimos 25 años, más de dos millones de personas estudiaron en la Universidad Abierta del Reino Unido. La enseñanza principal que se ha sacado de este mosaico polícromo de alumnos es que no hay un medio único y mágico. La gente es diferente, y la combinación de medios que prefieren para aprender es diferente. Lo que hacen la Internet y la World Wide Web, con la ayuda de algunas de las tecnologías que se están desarrollando en la Universidad Abierta, como el Estadio del Instituto de Medios de Conocimiento, es ofrecer cohesión por medio de la comunicación a fin de reforzar la acción sinérgica entre los demás medios.

La educación a distancia ya ha conducido al acontecimiento académico más prometedor de nuestro tiempo: la megauniversidad. Gracias a los medios de conocimiento, en el tercer milenio la educación a distancia asumirá el papel central de la vida universitaria que la enseñanza en el aula ocupó durante el segundo milenio.

# La educación a distancia y la tecnología en Brasil

La educación a distancia tiene una larga tradición en Brasil. Comenzó hace más de 60 años con los pro-

João Batista Araujo e Oliveira

gramas innovadores de Roquette Pinto, pionero de la radio. La estación de radio que ayu-

dó a fundar difundía programas de educación no formal dirigidos principalmente a los adultos.

## LOS AÑOS SESENTA

En los años cincuenta y sesenta florecieron las escuelas privadas por correspondencia. Los cursos se basaban principalmente en material impreso, más algunos materiales especiales para cursos técnicos en campos tales como electricidad y mecánica, que requerían material didáctico especial. Los preceptores calificaban los exámenes y las monografías y enviaban comentarios a los alumnos por correo. Varios millones de alumnos se inscribieron en cursos de este tipo, lo cual reflejaba una demanda real y un auténtico beneficio para los clientes.

En los años sesenta, la década de la alfabetización del adulto, la radio se usó ampliamente con ese fin. La Iglesia Católica participó intensamente en programas de educación masiva. El MAB (Movimento

---

*El autor es presidente de la firma consultora JM Associados y director del Instituto Brasil Século XXI.*

de Ação de Base) patrocinó varias iniciativas de ese tipo en todo el país, de vez en cuando con ayuda del gobierno. Después del golpe militar de 1964, la radio se usó como parte de un movimiento de concientización social.

Con el advenimiento de la televisión a fines de los años sesenta, este medio comenzó a usarse en gran escala con fines educativos en las escuelas.

El estado de Maranhão, en el nordeste de Brasil, fue uno de los pioneros. Los programas de televisión sirvieron de base para extender la escolarización obligatoria de 4 a 8 años. Como no se disponía de maestros competentes, se daban clases por televisión y había preceptores que trabajaban con los alumnos usando material didáctico preparado específicamente para los cursos por televisión. Este programa llegaba a varios miles de alumnos por año y todavía existe. Esta misma idea fue introducida más tarde en el estado vecino de Ceará, también en el nordeste.

Al mismo tiempo, un canal de televisión privado perteneciente al Grupo Manchete, encabezado por Gilson Amado, comenzó a difundir programas de alfabetización y cursos de equivalencia oficial para adultos. Estas iniciativas sirvieron de base para la creación de un canal nacional de televisión educativa en Rio de Janeiro a fines de los años sesenta, así como una coordinadora central de la teleeducación, PRONTEL, en 1971.

Otro acontecimiento importante de esta década fue la creación de TV-Cultura en São Paulo, que todavía funciona principalmente como canal de televisión educativa general. Ha producido sistemáticamente programas excelentes para niños y algunos programas instructivos.

## LOS AÑOS SETENTA

Durante los años setenta, algunas de estas tradiciones cobraron bríos y algunas fueron centralizadas, como todo lo demás en Brasil.

El principal proyecto nacional era el Proyecto Minerva, dirigido a alumnos que se graduaban de MOBRAL, el otro programa nacional de alfabetización. Minerva se basaba en una red nacional de radiodifusión: todas las estaciones debían difundir este programa al mismo tiempo. Ofrecía programas de equivalencia para estudios tanto primarios como secundarios. PRONTEL, el organismo coordinador nacional, también patrocinó varias iniciativas de los nuevos canales de televisión educativa en varios estados.

A principios de los años setenta, el Instituto Nacional de Investiga-

ciones Espaciales (INPE) impulsó a las autoridades federales para que patrocinaran un programa instructivo vía satélite en las escuelas: el Proyecto SACI. Este programa surgió en parte del informe ASCEND preparado en Stanford (California) en 1967, que preconizaba el uso intensivo de satélites para solucionar problemas sociales. Se inició un proyecto piloto en el nordeste de Brasil y se hicieron pruebas de conexiones por satélite en el curso del año, pero el programa nunca despegó debido a motivos políticos y técnicos.

Los años setenta fueron también una década de elaboración de programas de estudios e instrucción individualizada. En instituciones de enseñanza tales como SENAC se pusieron en marcha varios programas instructivos. Lo más impresionante fue la transformación de una escuela completa (SENAI/Rio) en una institución que ofrecía programas individualizados de instrucción a miles de alumnos que estudiaban a su propio ritmo.

Se pusieron en marcha iniciativas privadas en gran escala. La Fundación Landell de Moura continuó sus programas educativos por radio orientados a poblaciones rurales y urbanas. La red privada Globo lanzó un importante programa de equivalencias, Telecurso, que a mediados de los años noventa sigue funcionando y llega a millones de personas (con el formato de teledifusión abierta), entre ellos miles de alumnos inscritos oficialmente.

Aunque GLOBO produce y difunde estos programas (por sus propios canales y por medio de redes de televisión educativa), hay operadores públicos y privados que organizan sesiones de orientación para alumnos nuevos. El programa más importante asociado al Telecurso de Globo es patrocinado por la Fundación Bradesco, que ofrece telecursos a más de 12.000 alumnos por año, y ha dado resultados sumamente buenos.

GLOBO también patrocinó la producción y adaptación de "Sesame Street", en colaboración parcial con TV-Cultura de São Paulo. En vista del éxito de este programa, GLOBO produjo una serie basada en los cuentos del popular escritor de obras para niños Monteiro Lobato, "Sítio do Pica-Pau Amarelo", que eran muy populares durante los años setenta y principios de los ochenta.

Otra iniciativa importante del sector privado fue el Proyecto Logos II, programa de educación a distancia para la formación de docentes que sigue siendo uno de los programas de más éxito en Brasil para la capacitación de maestros en el servicio. El proyecto incluye material impreso para la instrucción individualizada al ritmo del alumno, centros de aprendizaje que

ofrecen apoyo a los alumnos, y mecanismos avanzados de evaluación y administración. El Proyecto Logos II fue creado por CETEB, institución de enseñanza privada, y su ejecución fue patrocinada en parte por gobiernos locales. Logos II, con algunas modificaciones, se usó para la capacitación rentable de técnicos de plataformas de perforación de PETROBRAS.

## LOS AÑOS OCHENTA

Durante los años ochenta se encontraron nuevos usos para la tecnología, además de los programas descritos.

A medida que el papel central del gobierno federal fue disminuyendo, se pusieron en marcha algunas iniciativas a nivel estatal, entre universidades federales y proveedores privados. La principal iniciativa federal fue un programa especial de producción de software. Se facilitaron fondos para la construcción de centros y la producción de programas. Este proyecto nunca logró despegar y, por consiguiente, no tuvo mayor impacto.

El uso de la teledifusión abierta para la educación no formal se volvió muy importante. Globo Rural y, posteriormente, Globo Ciência, Pequenas Empresas Grandes Negócios y otros programas similares, desempeñaron y continúan desempeñando un papel importante en la difusión de información y tecnología en campos tales como agricultura, administración de empresas y técnicas de producción. Estos programas tienen millones de televidentes. Globo Rural introdujo también la televisión interactiva, con la cual cientos de televidentes escriben a los productores, a las entidades o a proyectos específicos que se muestran en el programa para pedir más información o asistencia técnica.

Los videos se convirtieron en un elemento corriente de los paquetes instructivos y los programas de capacitación, y se crearon decenas de centros de producción, en su mayoría privados, para proporcionar estos servicios.

Poco a poco, las computadoras fueron abriéndose camino en la enseñanza, pero principalmente como medios para motivar a los participantes en programas de capacitación. Comenzaron a usarse también simulaciones como parte de los programas de administración de empresas. Proliferaron los experimentos en pequeña escala en escuelas (principalmente privadas), instituciones de enseñanza y firmas privadas.

Las barreras arancelarias de Brasil tuvieron el doble efecto de aumentar el precio del hardware al mismo tiempo que se fortalecía la

capacidad local para la producción de hardware y software y los servicios de reparación de equipos. Los altos aranceles posiblemente hayan servido también de incentivo para la piratería de software y la rápida difusión de otra clase de conocimientos por todo el país.

A medida que fueron surgiendo tecnologías más avanzadas, las empresas y los organismos públicos comenzaron a usar satélites para teleconferencias. Aunque esta tecnología no se usó sistemáticamente, se instaló la infraestructura y el equipo, y en la actualidad se hacen teleconferencias regularmente en muchas organizaciones. EMBRATEL, la empresa estatal de telecomunicaciones, ha establecido más de 50 centros de teleconferencias en Brasil con este fin.

## LOS AÑOS NOVENTA

Cabe destacar tres sucesos importantes de los años noventa: el uso de la mercadotecnia social para promover cambios educacionales y sociales, el aumento espectacular del uso de las computadoras y algunas mejoras en los programas de educación a distancia.

La mercadotecnia social se usa en programas dirigidos a un público determinado (por ejemplo, sobre lactancia natural) y como vehículo para influir en el comportamiento y en las actitudes. Los teleteatros populares son el instrumento preferido para difundir valores nuevos, como la actitud frente a la sexualidad o los problemas de género (incluido el SIDA). Se usan también como medio para formar actitudes positivas hacia la escolarización y la educación básica. La campaña “Só a Escola Corrige o Brasil”, patrocinada por la Fundación Odebrecht, por ejemplo, fue lanzada poco antes de las elecciones locales y presidenciales para poner de relieve la importancia de la educación básica. Lo que se busca no es promover alternativas frente a la educación básica, sino usar los medios de comunicación para aumentar la demanda de educación de mejor calidad.

Las computadoras siguen difundiéndose en escuelas públicas y privadas. El uso de tecnologías más avanzadas, como el CD-ROM y la Internet, se ha convertido en realidad en instituciones de formación teórica y práctica que disponen de los recursos necesarios. Asimismo, en todo el país están surgiendo iniciativas comerciales, educacionales y gubernamentales. La Universidad Federal de Rio de Janeiro, entre muchas otras, ha instalado laboratorios para experimentar con computadoras e impulsar su uso en todos los niveles de la enseñanza. Una escuela privada

de São Paulo, Bandeirantes, creó un centro de producción, adaptación y distribución de software educativo. La Universidad de São Paulo ha iniciado un programa innovador, llamado Escola do Futuro, que combina la investigación, la capacitación y la difusión de prácticas innovadoras y eficaces para introducir computadoras en las escuelas. La Fundación Roberto Marinho, que pertenece a TV-Globo, ha creado un programa especial para introducir la tecnología de video en las escuelas, Video-Escola, que llega a miles de escuelas y maestros de todo el país.

También se han introducido mejoras en la educación a distancia. El gobierno federal puso en marcha un programa nacional de formación docente con varias funciones interactivas, llamado Salto para o Futuro, que llegó a un público muy amplio y adquirió gran popularidad. En 1995, el gobierno federal inauguró un canal de televisión para las escuelas usando instalaciones para la transmisión vía satélite. Asimismo, financió la adquisición de televisores, antenas de recepción y grabadoras de video para prácticamente todas las escuelas públicas urbanas del país, abarcando más del 80% del alumnado.

A nivel local, hay ejemplos de iniciativas con mejores resultados y con resultados no tan buenos. Multirio, que se creó para la ciudad de Rio de Janeiro, inició un programa interesante tanto para maestros como para alumnos de escuelas municipales. Minas Gerais está poniendo en marcha un programa de capacitación masiva para los 140.000 maestros del estado, utilizando una combinación de instrucción individualizada, medios de comunicación y educación a distancia con apoyo local. Pitágoras-TEC también está lanzando un programa innovador de formación de maestros de escuela primaria, con teledifusión vía satélite, grupos organizados en la escuela y apoyo por la Internet, patrocinado por el sector privado.

A medida que el siglo va llegando a su fin, Brasil todavía tiene muchos desafíos que superar. La incorporación de tecnología de la informática en programas de educación formal es una. El papel de la tecnología de la informática en la educación es secundario, y ha dado buenos resultados solamente en programas de capacitación y educación no formal.

## EN CONCLUSION

Los visitantes que lleguen a Brasil quedarán impresionados por la doble realidad que se observa en la economía en general, en la educación y en el campo de la tecnología de la informática en particular. La infraestructura

y los usos más modernos de la tecnología avanzada coexisten con uno de los sistemas de educación menos equitativos (y más pobres) del mundo. Una encuesta reciente de alumnos del ciclo básico universitario reveló que en el 50% de sus hogares hay una microcomputadora. Hay millones de abonados a la Internet, y la televisión por cable está extendiéndose con una celeridad increíble.

Los resultados son muy claros. Los usos eficaces y eficientes de la tecnología actual predominan fuera de la enseñanza oficial. En sectores que están menos reglamentados por el gobierno, o que no están sujetos a reglamentación alguna, la tecnología se ha abierto camino, como ocurre con el uso privado, la difusión abierta, las instituciones de enseñanza de diversos tipos e incluso en el campo de la educación no formal. En los sectores reglamentados, como ocurre con la enseñanza escolar, las tecnologías resultantes son mínimas o insignificantes.

Todavía hay toda clase de barreras que inhiben la introducción de nuevas tecnologías de la informática en la educación. Con los aranceles y el proteccionismo, las importaciones en el campo de las telecomunicaciones, así como los servicios, resultan mucho más costosos que en otros países. La educación no se financia de una forma que promueva la eficiencia, de modo que son pocos los incentivos para el uso eficiente de la tecnología. También hay barreras culturales, como los prejuicios con respecto a la educación a distancia que tienen los maestros que no conocen la nueva tecnología.

Incluso en el caso de la educación a distancia, para la cual el país tiene buenos recursos y una larga tradición, la reglamentación del gobierno todavía impide su uso generalizado. El gobierno federal ha bloqueado su desarrollo a fin de aplacar los prejuicios y los intereses comerciales de instituciones influyentes. Las normas nuevas que se han propuesto siguen siendo inadecuadas para dar a la educación a distancia la difusión que tiene en otros países.

Lo más importante es la falta general de incentivos para que las escuelas introduzcan tecnologías que aumenten su eficiencia. Hasta que se creen incentivos de ese tipo, los programas piloto mostrarán el impacto potencial de la tecnología y desempeñarán una función útil para el aprendizaje. El impacto real de esta tecnología tendrá que esperar hasta que las instituciones de enseñanza tengan incentivos para ser más eficaces y eficientes.

# Telecurso 2000

## El abandono del paradigma de la educación tradicional

Es bien sabido que el campo de la educación se ha resistido a las innovaciones tecnológicas. En Brasil, muchos autores han examinado este asunto. No ha sido fácil cambiar las costumbres y las actitudes en el campo de la educación. Debido a las presiones exter-

Joaquín Falcão

nas de un mercado de trabajo donde la tecnología ha avanzado a un ritmo acelerado, es imprescindible que los educadores cambien su *modus operandi*. El programa de educación del adulto conocido como Telecurso 2000 forma parte de ese proceso, y se ha comprobado que está desempeñando un importante papel en el esfuerzo para abandonar conceptos obsoletos y enfoques tradicionales de la educación.

En clase se impulsa sistemáticamente a los alumnos a que sean sujetos del proceso de aprendizaje. Las materias se exploran por medio de situaciones verosímiles tomadas de la vida real, a fin de que sean válidas para los alumnos y de contextualizar el contenido de los cursos con respecto a la relación cognoscitivo-afectiva y el enfoque histórico-crítico de la educación. El aprendizaje a menudo está empapado de juicios de valor, a fin de impulsar a los alumnos a verse a sí mismos como ciudadanos (mostrando el potencial de la educación para la emancipación). Los medios electrónicos (televisión, videos) no se usan como instrumentos complementarios, sino como parte integrante del proceso de

---

*Joaquín Falcão es secretario ejecutivo de la Fundación Roberto Marinho.*

enseñanza, reforzando la alianza entre educación, tecnología y educación de masas.

Por lo tanto, Telecurso 2000 sirve no sólo como medio de educación a distancia para alumnos de clases desfavorecidas, sino también como medio para mejorar el aprendizaje en el sistema de educación corriente. Como mínimo, este enfoque del desarrollo curricular ha mostrado cuán perimidos están los métodos de enseñanza basados en la disertación.

Telecurso 2000 ha tenido un impacto tan positivo en la población brasileña (ha recibido miles de cartas y llamadas telefónicas de felicitación) que pronto comenzarán a enseñarse tres materias nuevas que enriquecerán el currículo: educación ambiental, educación física y arte.

En esta monografía se describen el contexto educacional en el cual se desarrolló Telecurso 2000 y las distintas etapas del proceso de producción y difusión del curso en todo el país. Este programa es especialmente importante porque ha comenzado a ganar aceptación como opción legítima para la educación a distancia que podría ayudar a reducir la cantidad de personas que carecen de una educación básica.

## ANTECEDENTES

El tema principal de la XLV Conferencia sobre la Educación patrocinada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura fue el papel de los educadores en un mundo cambiante. El documento de trabajo básico presentado a los participantes contenía una lista de problemas, perspectivas y prioridades que deben tenerse en cuenta para fortalecer el papel de los educadores. En el documento de trabajo se señalaban los siguientes desafíos, entre otros, que debe superar cualquier sistema de educación que se proponga alcanzar la meta de preparar a la gente para la vida: la revolución tecnológica, la participación en la democracia y el crecimiento demográfico.

En el caso de Brasil, estos desafíos han sido bastante evidentes. Con casi 155 millones de habitantes (el triple de la población que tenía hace algunas décadas), este país salió hace poco (durante los años ochenta) de un régimen militar y la sociedad comenzó a tomar parte en la determinación de su propio destino. Todavía tiene focos de pobreza, especialmente en el norte y el nordeste, así como zonas muy desarrolladas, principalmente en el sur y el sudeste. Más que nada, necesita buscar formas creativas de ampliar y afianzar su desarrollo.

La búsqueda de soluciones no es tarea fácil, puesto que el país tiene un legado de problemas de larga data, entre ellos analfabetismo (16 millones de habitantes-IBGE/1995) y escolarización incompleta (20 millones de habitantes-*Folha de São Paulo*/1996). La situación es tan mala que muchos sectores que nunca se habían preocupado por estos asuntos comenzaron a buscar formas de participar en la formulación y aplicación de la política de educación.

En los años noventa, con las dificultades que experimentaron las empresas brasileñas para vender sus productos en el mercado internacional debido a los requisitos estrictos de la ISO 9000 y 14000, las empresas comenzaron a mostrar más interés en las medidas para mejorar la educación básica. Los empresarios han adoptado un enfoque más crítico de la educación, que antes se consideraba como una inversión de alto riesgo.

Fue en este contexto que los empresarios brasileños celebraron un acuerdo para producir un programa de educación básica que se conocería como Telecurso 2000. Este programa estaba dirigido originalmente a los millones de trabajadores jóvenes y adultos que, por distintas razones, no habían podido completar su educación básica.

## **TELECURSO 2000: PRODUCCION, USO Y AMPLIACION**

Telecurso 2000 es una versión condensada de un currículo básico para educación a distancia que se ofrece por medio de una combinación de clases grabadas en video y libros. Por lo tanto, se usan televisores y videocaseteras. Además, se ofrece un currículo optativo centrado en la enseñanza de mecánica básica (el curso vocacional de mecánica).

El factor principal que condujo a la alianza entre el Sistema FIESP y la Fundación Roberto Marinho (FRM) para producir Telecurso 2000 fue, sin duda alguna, la situación educacional de los trabajadores brasileños, que socavaba la productividad de la economía del país. Otras variables que también impulsaron a esta empresa fueron la posibilidad de usar la red principal de televisión de Brasil (GLOBO) como vehículo para difundir el programa en todo el territorio nacional y la existencia de un sistema de educación acreditado en todo el país: el programa de educación suplementaria, dirigido específicamente a personas demasiado mayores para asistir a clases regulares. Los certificados otorgados por este sistema son aceptados y reconocidos en todo Brasil. El programa de educación suplementaria proporciona lo que podría llamarse “educación

compensatoria”. El currículo de Telecurso 2000 está estructurado como un tipo de educación suplementaria.

Las conversaciones iniciales sobre la preparación de un currículo para los tres cursos que se ofrecerían por medio de Telecurso 2000 (nivel uno, nivel dos y el curso vocacional de mecánica) fueron subsidiadas por especialistas en educación que deseaban dilucidar el problema de la enseñanza de conocimientos básicos en el contexto de una sociedad postindustrial.

A partir de allí se formularon los siguientes principios orientadores para el programa educativo Telecurso 2000:

1) *Educación orientada al trabajo*. El propósito es preparar a la gente para el trabajo: formar trabajadores para que puedan relacionarse de forma válida con la vida en sociedad, teniendo en cuenta el papel fundamental de la educación para garantizar la productividad del trabajador.

2) *Desarrollo de aptitudes básicas*. En una sociedad marcada por el progreso científico y tecnológico, no basta con aprender a leer, escribir, contar y resolver problemas sencillos de aritmética y geometría. Es indispensable que la gente pueda organizar sus ideas, resolver problemas con números, interpretar lo que lee y aplicarlo a distintas situaciones, leer y expresarse en otro idioma, comprender manuales de instrucciones, adquirir conocimientos técnicos básicos de economía y control de calidad para producir más y mejores productos y eliminar el derroche, y mantener conversaciones utilizando aptitudes cognitivas y sociales.

3) *Instrucción cívica*. Debido a la índole de la nueva relación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, es necesario que los trabajadores de todas las categorías y de todos los niveles amplíen el alcance del aprendizaje a fin de que puedan desempeñar un papel activo en la escena política y cultural. Los conocimientos orientados a la producción deben marchar paralelamente a la responsabilidad cívica.

4) *Contextualización*. Los métodos de enseñanza más avanzados destacan la importancia de aplicar lo que se aprende en clase a situaciones de la vida diaria. En otras palabras, la vida diaria provee el material para enseñar determinados conocimientos.

Estos cuatro principios (educación orientada al trabajo, desarrollo de aptitudes básicas, instrucción cívica y contextualización) son la base de todas las materias que se enseñan en Telecurso 2000. El desarrollo del contenido del programa para cada materia se encargó a equipos de profesores asociados a las principales universidades, exigiéndose de todos ellos que tuvieran amplia experiencia en el campo de la educación básica. Eso era muy importante en vista de la índole sumamente especializada de

Cuadro 1. Composición y recursos de Telecurso 2000

Curso	Materia	Clases por televisión		Recursos		Horas de estudio requeridas
		N	Horas	Videos	Libros	
Nivel 1	Matemáticas	80	20,0	10	4	1 hora y 45 minutos por clase
	Portugués	90	22,5	12	4	
	Historia brasileña	40	10,0	5	2	
	Geografía	50	12,5	7	2	
	Ciencias	70	17,5	9	3	
	Inglés	30	7,5	4	1	
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>360</b>	<b>90,0</b>	<b>47</b>	<b>16</b>	<b>630 horas</b>
Nivel 2	Matemáticas	70	17,5	9	3	1 hora y 45 minutos por clase
	Portugués	80	20,0	10	3	
	Química	50	12,5	7	2	
	Física	50	12,5	7	2	
	Inglés	40	10,0	5	2	
	Biología	50	12,5	7	2	
	Historia brasileña	80	20,0	10	4	
	Geografía general	40	10,0	5	2	
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>460</b>	<b>115,0</b>	<b>60</b>	<b>20</b>	<b>735 horas</b>
Curso técnico de mecánica	17 módulos que abarcan diversos temas	360	90,0	53	19	1 hora y 45 minutos por clase = 630 horas

la educación del adulto y la necesidad de adaptar el lenguaje que debía usarse. Los textos debían ser de fácil lectura sin ser infantiles.

En el cuadro 1 se muestra el contenido de los currículos para los tres cursos que se ofrecen por medio de Telecurso 2000, así como la cantidad de clases por televisión y libros que se usan en cada materia.

En general, el proceso de producción de los distintos cursos y materias incluidos en Telecurso 2000 abarcó las siguientes etapas: una vez preparado el currículo general, se elaboraron currículos específicos para cada materia. Estos currículos, a su vez, orientaron a los equipos de profesores en la preparación de textos y ejercicios para cada clase. Sobre la base de los textos se sugirieron procedimientos a seguir en las clases. Estas sugerencias fueron presentadas a especialistas en comunicación que se ocuparon de unir el contenido de la educación formal con el lenguaje informal de la televisión. En todas las etapas del proceso se realizaron

evaluaciones, que incluyeron la lectura del material por especialistas internos (FRM) y externos (por contrato) llamados “lectores críticos”. Por lo tanto, cada materia y curso pasó por muchos pasos, hacia atrás y hacia adelante, hasta que quedó lista la versión definitiva y aprobada.

El aprendizaje en el contexto de Telecurso 2000 se realiza de tres formas diferentes:

1) *Aprendizaje individual*. Consiste en el desarrollo de las aptitudes cognoscitivo-afectivas necesarias para el estudio individual y la lectura con comprensión.

2) *Instrucción en clase*. Presupone la existencia de una “teleclase” (aula con televisor y videocasetera) en una institución pública o privada, donde un facilitador propicia el aprendizaje. En esta dimensión predomina el grupo; eso significa que la cooperación mutua es un componente vital de la construcción colectiva del conocimiento.

3) *Preceptoría informal*. Ofrecida por facilitadores del aprendizaje en una instalación equipada con televisor y videocasetera.

En cualquiera de estas dimensiones, cuando los alumnos creen que están listos pueden tomar los exámenes de educación suplementaria que se administran en los distintos estados de Brasil (por medio de las secretarías de educación). Los alumnos deben pasar un examen en cada materia, como en un sistema de puntaje. Cuando terminan de dar los exámenes de todas las materias de un programa de estudios, reciben un certificado que es válido en todo el territorio nacional.

A fin de extender el Telecurso 2000 a todo el país, los productores han celebrado convenios (con instituciones importantes, como universidades, secretarías estatales y municipales de educación, ministerios, fundaciones y organizaciones no gubernamentales) y establecido condiciones para la participación (con empresas y otras entidades). Eso ha posibilitado la apertura de una gran cantidad de teleclases (4.000 hasta ahora), con una concurrencia regular de 110.000 “telealumnos”.

Gracias a estas estrategias, Telecurso 2000 (que fue lanzado el 2 de enero de 1995) se ha vuelto muy conocido en todo el país y ofrece nuevas oportunidades para que los adultos “vuelvan a la escuela” y obtengan certificados en ambos niveles de la educación básica.

# La Internet y las intranets para la formación teórica y práctica

Marco de acción para América Latina y el Caribe

La Internet y las intranets, que serán la columna vertebral de la economía del conocimiento en el siglo XXI, facilitarán y a la vez exigirán nuevos modelos de educación y capacitación. Será indispensable entonces invertir no sólo en nuevos modelos sino además en la infraestructura necesaria para

Linda M. Harasim

implementarlos. Esta tarea es especialmente urgente en América Latina y el Caribe, donde las inversiones estratégicas en educación y capacitación pueden redundar en importantes beneficios económicos y sociales hoy mismo y ofrecen la posibilidad de prosperar en las nuevas economías mundiales del conocimiento el día de mañana. El desafío consiste en preparar a millones de personas para que se conviertan en trabajadores del conocimiento en estas

---

*Linda Harasim es presidenta y gerenta general de la Red de Teleaprendizaje de los Centros Modelo de la Universidad Simon Fraser, de Burnaby, Columbia Británica (Canadá).*

economías mundiales. La formación teórica y práctica debe basarse en el conocimiento, y las estrategias para desarrollarla y llevarla a la práctica deben incorporar entornos educacionales especiales en la Internet y la World Wide Web adaptados especialmente al trabajo con el conocimiento y el aprendizaje en colaboración. Las alianzas de múltiples niveles entre redes de centros modelo de investigación y desarrollo, combinadas con núcleos distribuidos de pericia y práctica (distribuidos en cuanto a ubicación geográfica y campo de especialización) con fines sociales y económicos, serán la clave del desarrollo estratégico.

## INTRODUCCION

En esta monografía se examina el papel actual y potencial de la Internet y sus contrapartes institucionales privadas, las intranets, para la educación y la capacitación en América Latina y el Caribe. Nos encontramos en una encrucijada social sin precedentes en la historia de la civilización humana. La convergencia de poderosas computadoras con la tecnología de las telecomunicaciones de los últimos treinta años está precipitando una profunda transformación socioeconómica que influirá de forma desigual en todos los países del mundo. Algunos países verán resultados muy positivos, mientras que otros posiblemente tengan resultados negativos. Sin embargo, esos resultados no están predestinados: dependerán en gran medida de la política y las inversiones nacionales y locales. En el campo de la educación y capacitación, las inversiones estratégicas en infraestructura tecnológica serán indispensables pero no suficientes para el éxito. Más indispensables aún son las inversiones en modelos pedagógicos avanzados, en tecnologías de redes educacionales adaptadas a necesidades especiales y en la reconversión de educadores para que apliquen eficazmente los nuevos enfoques de la educación.

Por lo tanto, nos encontramos en una coyuntura decisiva de la historia y el desarrollo humanos: a diferencia de los grandes cambios

socioeconómicos anteriores, en el cambio de paradigma actual tal vez influyan decisiones que podrían determinar en gran medida los resultados. Asimismo, estas inversiones darán grandes dividendos a corto y a largo plazo, al proveer una plataforma de lanzamiento y una infraestructura para construir el futuro. Los países en desarrollo deben iniciar con especial urgencia la planificación estratégica y las inversiones en educación y capacitación a fin de sobrevivir y posiblemente de prosperar. Estas medidas, indispensables para mantener la soberanía intelectual, los catapultarán a redes educativas avanzadas.

A lo largo de la historia humana vemos una combinación de adelantos tecnológicos y nuevas estructuras sociales que ejercen una influencia recíproca y llevan a nuevas formas de vida que se propagan a toda la especie humana (Keating y Mustard, 1993). Por consiguiente, el concepto de “cambio de paradigma” no es simplemente un producto de los medios de comunicación populares. Hay asuntos y desafíos que requieren investigación, planificación, preparación e inversiones. Las tecnologías de redes a la vez facilitan y exigen nuevas formas de educación y capacitación. Una cronología cruda de los principales cambios anteriores de paradigma abarcaría la revolución agrícola (10.000 a. de C.), la revolución industrial (1700 d. de C.) y la revolución del conocimiento del 2000 d. de C. Con una mirada retrospectiva, podemos ver qué ocurrió, proyectamos hacia el futuro y prever lo que podría ser.

### **Esta es una situación que podría plantearse:**

2000 d. de C.: La tecnología avanzada de la informática interacciona con modelos nuevos y poderosos de educación y capacitación, conduciendo a economías basadas en el conocimiento y a la democratización de la producción de conocimientos. Los países de América Latina y el Caribe han invertido en potentes redes nacionales conectadas a la Internet e intranets que permiten a sus ciudadanos tener acceso a servicios esenciales relacionados con la formación teórica y práctica, la salud y muchos otros campos. Todos los niños reciben una educación completa y los adultos pueden perfeccionarse en su profesión constantemente, recibir capacitación en el momento en que la necesitan y aprender de por vida. La ubicación geográfica no determina si la autopista de la informática pasa frente a la puerta de uno. América Latina y el Caribe han invertido en infraestructura y conocimientos técnicos para construir

sociedades que aprenden y desarrollar industrias del conocimiento que crean las bases para el bienestar económico y democratizan los beneficios sociales para la población. Los ciudadanos se convierten no sólo en consumidores de nuevos servicios de conocimiento, sino en productores y proveedores activos de trabajo e industrias del conocimiento que forman parte de una red mundial.

### **Otra situación hipotética igualmente posible:**

2000 d. de C.: La tecnología avanzada de la informática interacciona con una disparidad creciente entre grupos favorecidos y desfavorecidos en cuanto a educación, llevando a un nuevo sistema de castas y al rápido ocaso de las naciones que no pueden mantenerse a la par de la demanda siempre creciente de conocimientos teóricos y prácticos. Las diferencias en el acceso a la autopista de la informática exacerban la escisión de las sociedades, la brecha entre los privilegiados y los desposeídos, los que saben y los que no saben, hombres y mujeres, norte y sur, blancos y otras razas, profesionales calificados y jornaleros no calificados. Las naciones de América Latina y el Caribe que carecen de recursos humanos calificados e infraestructura tecnológica no pueden desarrollar industrias del conocimiento ni participar en la economía mundial del conocimiento. Cunde la pobreza, el desempleo alcanza niveles sin precedentes y sigue aumentando, las penurias sociales son profundas y el descontento popular se intensifica a medida que la economía se contrae vertiginosamente y cada vez más necesidades básicas quedan sin satisfacer. Hay pocas esperanzas de que la situación mejore o de que se tomen medidas correctivas, ya que no se dispone de mano de obra calificada ni de conocimientos técnicos especializados. Las inversiones de último momento en infraestructura tecnológica son inútiles.

La educación es la clave para determinar cuál de las situaciones hipotéticas precedentes se aproximará más a la realidad. Las enseñanzas adquiridas a lo largo de veinte años de ensayos sobre el terreno e investigaciones sobre redes de aprendizaje serán útiles para guiar las estrategias e inversiones nacionales a fin de que resulten eficaces.

## ¿Cómo se usan las redes para la educación?

La Internet es una vasta red de redes de computadoras conectadas. Por medio de la red, las computadoras, cualquiera que sea la plataforma que usen, pueden compartir servicios y comunicarse directamente. La Internet es la red pública, mientras que las intranets son redes privadas, con puertas de acceso a la Internet reservadas a los integrantes de la organización únicamente. La Internet es un producto de la primera red de informática del mundo, Arpanet, surgida de la necesidad de compartir recursos, facilitar la comunicación e interacción humanas, y cultivar el intelecto humano por medio de la colaboración distribuida (Hafner y Lyon, 1996). Esta meta se está alcanzando con los usos de las redes en la educación.

La Arpanet comenzó a funcionar en 1969, y el correo electrónico por redes distribuidas se inventó en 1971. Los usos educacionales de las redes de informática le siguieron casi de inmediato. Para mediados de los años setenta, los académicos comenzaron a usar redes de informática para intensificar las actividades educativas en sus clases universitarias, y así comenzó el aprendizaje en red. En adelante se usará el término “aprendizaje en red” (así como educación y capacitación en línea) para denotar usos de la Internet y las intranets en la educación. El aprendizaje en red fue adoptado muy pronto por educadores (1981) y programas de capacitación empresariales (1981), y se introdujo en escuelas públicas para conectar clases en red (1983) y en universidades para ofrecer cursos en línea (1984).

En la educación y capacitación en línea, la Internet y las intranets se pueden usar en una de tres formas: modalidad auxiliar, modalidad mixta y modalidad totalmente en línea. En la *modalidad auxiliar*, las redes se usan para reforzar las clases regulares y la educación a distancia. Los usos principales consisten en enriquecer el trabajo en clase con el uso de las redes para debates en clase, prolongar el horario para preguntas y respuestas, presentar tareas, facilitar la colaboración en la clase y los trabajos en equipo, aumentar los conocimientos, el trabajo y el análisis colectivos, y ampliar el acceso a círculos de educandos, profesionales, expertos y recursos para investigaciones. Las clases conectadas en red (de distintas materias o en distintos países) TeleApprenticeship, Ask an Expert y Electronic Field Trips son ejemplos de usos auxiliares. En la *modalidad mixta*, una parte importante de la actividad educativa se realiza en línea, mientras que el resto corresponde a la modalidad tradicional, con el profesor y los alumnos presentes físicamente, y la educación a distancia.

Los usos abarcan programas de formación profesional, educación continua, capacitación, cursos que conducen a un diploma y trabajos prácticos. En la *modalidad totalmente en línea*, todas las actividades de educación teórica y práctica se realizan en línea. Algunos ejemplos son cursos en línea (con o sin diploma), cursillos en línea, cursos sobre temas especiales y capacitación justo a tiempo.

## ENSEÑANZAS ADQUIRIDAS HASTA AHORA: ¿QUE HA DADO BUENOS RESULTADOS?

De los primeros veinte años de uso de la Internet para la investigación y la educación se han extraído importantes enseñanzas que nos orientan en este nuevo campo y han surgido nuevos modelos y enfoques de la formación teórica y práctica.

El aspecto más importante es la conexión de las escuelas con qué y con quién. La conexión de instituciones de educación y capacitación, a pesar de ser un importante desafío, es un aspecto secundario en comparación con el tema fundamental: la necesidad de encontrar usos eficaces y apropiados. Igualmente urgente es la necesidad de ayudar a educadores e instructores a adoptar, aplicar y evaluar estos usos eficazmente. Sin embargo, los educadores, los educandos y los investigadores están de acuerdo en que los resultados valen la pena.

**Enseñanza 1:** El aprendizaje en red es eficaz. La enseñanza más importante es que las redes de aprendizaje dan resultado y surten efectos positivos en todos los niveles de la educación: primaria, secundaria, terciaria y educación del adulto. Esta aseveración resume veinte años de experimentaciones prácticas e investigaciones. Se ha observado que el aprendizaje en red puede mejorar y ampliar los métodos tradicionales de enseñanza y aprendizaje, tanto las clases en aulas como la educación a distancia. Lo más importante tal vez sea que puede ofrecer oportunidades completamente nuevas para aprender.

**Enseñanza 2:** La estructura de la educación es la clave. Sin embargo, para que dé buenos resultados, los educadores deben prestar atención a una estructura basada en ciertos principios: tanto la nueva pedagogía como el entorno deben propiciar un aprendizaje eficaz. La estructura basada en principios educacionales avanzados, como el apoyo al aprendizaje activo en colaboración, el acceso equitativo, las perspectivas múltiples y la construcción del conocimiento, tiene un gran potencial para mejorar el aprendizaje. Hay cinco principios básicos:

*Principio de la colaboración:* El principio de la colaboración consiste en la búsqueda del conocimiento basada en la cooperación de los educandos, en vez de la competencia. El aprendizaje en colaboración exige un cambio en el papel del instructor, que de autoridad y principal fuente de información (el sabio en el escenario) pasa a ser facilitador y apoyo (el guía que camina junto al educando).

*Principio del acceso:* Los usos educativos eficaces de la Internet deben promover el acceso equitativo (que trascienda las barreras de sexo, edad y raza, así como las barreras físicas o socioeconómicas) desde el punto de vista tanto geográfico (especialmente para la población rural, además de la población urbana) como temporal (24 horas por día, los siete días de la semana).

*Principio del aprendizaje activo:* El aprendizaje mejora con la formulación activa y la organización de ideas e información en estructuras de conocimientos. Los educandos necesitan oportunidades para participar y para presentar, debatir, desarrollar y pulir ideas en un foro y por medio del mismo.

*Principio de las perspectivas múltiples:* El conocimiento es complejo, dinámico y sensible al contexto. La instrucción debe promover perspectivas, representaciones y estrategias múltiples.

*Principio del trabajo con el conocimiento:* Los educandos construyen activamente el conocimiento al formular ideas con palabras y representaciones. Estas ideas se basan en las reacciones de otros a la formulación. Para resolver problemas en el mundo real se necesita inmersión, autodi-rección, establecimiento de metas, indagación, razonamiento y reflexión.

**Enseñanza 3:** Hay que adaptar los entornos de la Internet a la formación teórica y práctica, con instrumentos y medios de apoyo especiales para maestros y alumnos. Del mismo modo que se ha adaptado el espacio físico a usos determinados (aulas, comedores, salas de reuniones, auditorios, oficinas, etc.), hay que adaptar el espacio virtual de la Internet a fin de que facilite los distintos usos y actividades. Esta adaptación debe fundamentarse también en la estructura basada en principios (véase la enseñanza m 2) y en la elaboración de instrumentos y andamios didácticos especializados basada en principios.

**Enseñanza 4:** El aprendizaje en red ofrece un marco conceptual y tecnológico para el aprendizaje de por vida. El aprendizaje en red debe considerarse como parte de una estrategia más amplia para reformar y reformular la educación, formar círculos de aprendizaje y contribuir a la formación de una economía del conocimiento y una sociedad del aprendizaje.

**Enseñanza 5:** El aprendizaje en red ofrece oportunidades nuevas para la investigación y exige el uso de metodologías nuevas para ampliar nuestro estudio y valoración del trabajo con el conocimiento, las ciencias del aprendizaje y los cambios conceptuales.

**Enseñanza 6:** En Europa, Asia, Estados Unidos y Canadá están proliferando los proyectos piloto de educación y capacitación basados en alianzas entre los sectores público y privado y el uso de tecnología de la informática. Estos proyectos pueden proveer puntos de referencia en relación con prácticas óptimas a fin de lograr una mayor difusión.

## Algunos ejemplos

La Internet se usa en todos los niveles de la educación: en escuelas públicas e instituciones de enseñanza superior, y para la capacitación, la formación empresarial y la formación profesional continua. A continuación se mencionan algunos ejemplos de Canadá, Europa y Estados Unidos.

### Clases y escuelas conectadas en red

Desde principios de los años ochenta se han usado redes para conectar escuelas y clases primarias y secundarias de todo el mundo a fin de llevar a cabo proyectos en colaboración y tener acceso a expertos, a grupos para practicar, a recursos y a redes de compañeros (Harasim et al. 1995). La mayoría de las redes son gratuitas y se financian con el apoyo del público o del gobierno; otras son comerciales y se conectan por medio de intranets. Algunos ejemplos de redes públicas muy bien conceptuadas son US National Geographic Kids Network, red de niños estadounidenses auspiciada por National Geographic que trabaja con TERC para impulsar a los alumnos a realizar investigaciones originales de temas de interés científico, geográfico y social; Writers in Electronic Residence, programa canadiense que conecta a estudiantes de redacción y lenguaje con escritores y profesores muy conocidos, en una especie de “teleaprendizaje”; WebCSILE, base de datos en colaboración y entorno de construcción de conocimientos que se está usando en Estados Unidos, Canadá (incluido el norte), Europa y Australia; y proyectos de la Fundación Nacional de Ciencias tales como National School Network (red nacional de escuelas) y CoVIS. (En el apéndice figura la dirección URL de estas páginas de la Web y de otros sitios virtuales.) Los profesores también usan las redes para

su perfeccionamiento profesional y para contar con círculos de apoyo profesional (por ejemplo, FrEdNet en Estados Unidos y Educators' Network of Ontario en Canadá). En todos estos casos, la Internet se usa en la modalidad auxiliar. Para la educación en el hogar y en localidades pequeñas y muy alejadas, la Internet puede usarse en la modalidad mixta o totalmente en línea.

### **Iniciativas escolares y comunitarias**

La Internet se usa también para promover iniciativas escolares y comunitarias. Sister Cities se centra en la diplomacia cívica en Estados Unidos y a nivel mundial con programas locales de desarrollo comunitario y trabajo voluntario en 1.200 ciudades de Estados Unidos y 1.900 ciudades hermanas en 120 países de todo el mundo. I\*EARN, red internacional de educación y recursos que funciona desde fines de los años ochenta, permite a los jóvenes llevar a cabo proyectos para efectuar una contribución a la salud y el bienestar del planeta y sus habitantes. Con escuelas afiliadas en más de 30 países, ayuda a maestros y alumnos en proyectos en colaboración a tener una influencia positiva en el mundo como parte del proceso de educación.

### **Servicios de nivel universitario**

A mediados de los años setenta, las universidades comenzaron a usar redes, principalmente en la modalidad auxiliar. Desde 1984, con el proyecto de aulas virtuales para estudios universitarios del Instituto de Tecnología de Nueva Jersey (Hiltz, 1993), comenzaron a ofrecerse cursos universitarios totalmente en línea y en modalidad mixta. El uso de la Internet para estudios universitarios es cada vez más común, pero sigue siendo principalmente el resultado de iniciativas individuales, y no de programas para todo el cuerpo docente o toda una universidad.

La Universidad Abierta del Reino Unido comenzó a usar redes para mejorar la educación a distancia tradicional en 1989. Esta iniciativa se ha extendido, y ahora se ofrecen muchos cursos totalmente en línea. Además, ahora está experimentando con RealAudio para transmitir disertaciones en tiempo real a escala mundial, usando su propia interfaz, llamada KMI Stadium, que también permite mostrar diapositivas relacionadas con las disertaciones. En 1985, el Instituto de Estudios de Educación de Ontario, que forma parte de la Universidad de Toronto, fue el primero en ofrecer cursos de posgrado totalmente en línea (Harasim et al., 1995), y en

la actualidad continúa ofreciendo muchos cursos en línea. La Universidad Simon Fraser comenzó a usar redes en la modalidad mixta en 1990 y, con el advenimiento de Virtual-U, que se explica más adelante, ahora ofrece varios cursos en modalidad mixta o en línea. También ofrece programas en línea que conducen a un diploma. La Universidad Acadia, de Canadá, planea ser la primera universidad totalmente electrónica en Canadá, con el método de "Universidad ThinkPad" para integrar computadoras en el entorno de enseñanza y aprendizaje y equipar a cada alumno de aquí al año 2000 con una computadora "notebook" IBM ThinkPad. En el cuarto trimestre de 1997, todos los alumnos de primer año a tiempo completo recibirán una computadora "notebook" IBM ThinkPad, que estará comprendida en la matrícula, y se les enseñará a usarla en clase y fuera de clases.

Un fenómeno nuevo es el de la universidad o programa de capacitación totalmente en línea. Mason (1997) señala, sin embargo, que muchas de estas iniciativas se basan en un "lenguaje cibernético". "Son las universidades virtuales estructuradas para una plataforma mundial que operan de forma puramente electrónica. Algunas son idealistas y visionarias, como Globewide Network Academy y Spectrum Virtual University. Otras tienen fines de lucro, como IMLearn y Phoenix University. La escala de estas operaciones es variable: muchas funcionan en una oficina, mientras que otras cuentan con cifras importantes de alumnos (por ejemplo, 2.000 matriculados para cursos en línea en la Universidad de Phoenix), aunque pocos son extranjeros." Mason señala que "estas no son universidades en el sentido comúnmente aceptado de la palabra: toman prestados profesores de otras instituciones en vez de pagar a profesores propios a tiempo completo, no abarcan una gama completa de disciplinas, no financian programas de investigación y no ofrecen lo que generalmente se conoce como un entorno académico. Sin embargo, ofrecen cursos que la gente quiere, están aprovechando el crecimiento fenomenal de la Internet y están abriendo caminos mundiales para otros".

### **Las empresas que ofrecen cursos universitarios, la educación continua y la capacitación en el trabajo**

Un protagonista nuevo en el campo de la enseñanza es la empresa que se convierte en proveedora de servicios de educación. Mason (1997) señala que "este grupo consiste en organizaciones cuya actividad principal no es ni ha sido la educación. Con frecuencia ofrecen servicios o productos que ahora se han vuelto fundamentales para la educación a nivel mundial. Los

ejemplos más obvios son los proveedores de servicios de telecomunicaciones, sea por satélite, por cable, por teléfono o por una combinación de distintos medios. Otros ejemplos se encuentran en el sector de las computadoras y el software. Con la llegada de estos proveedores nuevos, que ofrecen programas de actualización profesional, cursos de educación de adultos, oportunidades para el aprendizaje de por vida y recursos para la capacitación justo a tiempo, a un mercado que siempre ha estado monopolizado por universidades y centros de educación continua, ha cundido la alarma en todas las universidades excepto las que menos han pasado por un proceso de reconstrucción” (pág. 16). Algunos ejemplos son:

- **Knowledge On-line**, de Jones Education Company, con sede en Estados Unidos. Por medio de su sitio virtual en la Web, que se llama “Jones College Connection”, ofrece cursos y programas con diploma de universidades estadounidenses que se pueden seguir en casa o en la oficina con la televisión por cable y usando un poco la Internet.
- **IBM Global Network** permite a las universidades y establecimientos de enseñanza superior reconfigurar el aprendizaje y la enseñanza por medio de la concepción, el desarrollo, la realización y la dirección del aprendizaje distribuido. Algunas de sus características iniciales son Lotus LearningSpace, entorno basado en Notes para el aprendizaje en equipo, la enseñanza y el apoyo a los alumnos; IBM Digital Library, para archivar grandes cantidades de datos en forma electrónica; IBM Internet Connection, para el acceso a la red telefónica pública y a la Internet; y un catálogo en línea.
- **Microsoft On-line Institute (MOLI)** es una universidad “virtual” que ofrece cursos sobre productos de Microsoft a la cual es fácil tener acceso por la Internet. MOLI ofrece una alternativa frente a la capacitación en clase: permite a los alumnos estudiar dondequiera que deseen y en el momento que más les convenga. Los alumnos pueden incorporarse en cualquier momento a los cursos de MOLI, que duran varias semanas. Se inscriben en una clase y estudian a su propio ritmo con el material del curso, en casa o en el trabajo, comunicándose con un preceptor en línea por correo electrónico, cartelera electrónica y conversaciones en línea.
- **Stanford Professional Development Center: Stanford On-line** ofrece a profesionales de la tecnología en sitios de la industria en todo

el mundo una amplia gama de opciones para la educación técnica continua con diversos formatos, como difusión, módulos instructivos, educación de ejecutivos y material didáctico especialmente adaptado. Con este proyecto se pueden tomar cursos de ingeniería e informática de Stanford en cualquier lugar y en cualquier momento en que se los necesite, usando video con audio, texto y gráficas.

- **Motorola University** comenzó en 1981 como un centro de formación teórica y práctica de Motorola, creado como resultado de un análisis de la capacitación que se necesitaba en la compañía, que pasó a constituir la misión de un departamento de la empresa en la división de recursos humanos. Desde 1990, la Universidad de Motorola se ha diversificado, forjando alianzas académicas con instituciones de enseñanza superior de todo el mundo. La Universidad Motorola también ha organizado servicios de adaptación cultural y traducciones, que han adquirido importancia creciente con la entrada de Motorola en mercados nuevos y emergentes de Europa oriental, América del Sur y la región del Pacífico asiático. La concepción didáctica y las tareas de desarrollo de la Universidad están distribuidas en centros de competencia.
- **CAL Campus** es un centro privado de educación y capacitación internacional a distancia con sede en Nueva York, basado en el concepto de “community college” o centro de educación popular, que ofrece cursos por la Internet. La mayoría de los cursos están orientados al estudio independiente dirigido: los alumnos reciben lecciones de los profesores por la Internet y estudian fuera de línea. El material para el curso viene en forma de textos en un solo disco que se usa en una computadora, textos de lecciones que se reciben por módem y se imprimen o, en algunos casos, libros impresos. Los alumnos deben hacer tareas y pruebas y las envían por correo electrónico a los instructores de CALC para que las corrijan.

### **Nuevos entornos de software basados en principios pedagógicos avanzados: Virtual-U**

En todos los casos precedentes se usa la Internet para impartir educación o para mejorarla, pero no se provee un entorno adaptado especialmente al aprendizaje en línea. En la mayoría se usan instrumentos genéricos de informática y redes que los instructores tratan de convertir en entornos

eficaces. Aunque eso ciertamente es posible y es la forma en que muchos de nosotros comenzamos, es muy difícil y las posibilidades de inducir un aprendizaje eficaz son menores. Sin los instrumentos didácticos y los mecanismos de apoyo necesarios, los educadores y los educandos fracasan, abandonan los estudios o necesitan un gran esfuerzo y una gran motivación para transformar un sistema genérico en un aula, un seminario o un laboratorio.

Virtual-U es un software adaptado especialmente a la creación y el uso de entornos de aprendizaje en línea. Es el producto de quince años de investigaciones y experiencia práctica, y es uno de los primeros del mundo en crear un entorno para ayudar a educadores y educandos a tener éxito con mayor facilidad con la formación teórica y práctica en línea. Virtual-U se usa en escuelas, universidades, organismos públicos y lugares de trabajo para una gran variedad de disciplinas en todo el mundo.

Con el software Virtual-U, los educadores colocan sus cursos en la Web. Virtual-U provee instrumentos para crear y enviar fácilmente material para los cursos, formar grupos de debate en línea (asíncronos) y equipos para trabajos prácticos, y facilitar la solución de problemas y el trabajo con el conocimiento. Usando el discurso interactivo como estrategia pedagógica, Virtual-U establece el marco para la ejecución de proyectos educativos en colaboración y debates basados en conocimientos. Se pueden realizar debates en línea, escenificaciones, moderación de debates o seminarios y participación en los mismos, coordinación de actividades de proyectos, análisis y presentación de resultados de proyectos, etc. Estos tipos de experiencias en grupo pueden proporcionar la estructura para la construcción social del conocimiento, que es una de las metas primordiales de los autores y programadores de Virtual-U.

Como Virtual-U funciona en el entorno de hipervínculos de la Web, en el material de los cursos se pueden introducir enlaces directos con actividades y recursos para los estudios o con información localizada en otros sitios virtuales de la Web. Virtual-U también contiene una "libreta de calificaciones" que el profesor puede usar para calcular automáticamente los promedios de calificaciones y presentar gráficas de barras para comparar el rendimiento individual de los alumnos con el rendimiento de la clase en conjunto. Los alumnos pueden ver sus calificaciones (pero no las de los demás alumnos) en cualquier momento.

Habría que agregar algunas palabras sobre estrategias institucionales para el uso de Virtual-U. Muchas instituciones están lidiando con los problemas del costo, el acceso y la calidad de la instrucción. Se ha comprobado que, con una planificación y organización cuidadosa, la

tecnología de redes puede efectuar contribuciones valiosas en todos estos campos. Sin embargo, no hay un modelo único para aumentar el acceso a la educación, reducir el costo y mejorar la calidad de la experiencia del aprendizaje.

Las instituciones están usando Virtual-U de diversas formas. Algunas han comprado e instalado Virtual-U para ofrecer cursos totalmente en línea en campos tales como danzas y artes escénicas, informática, ingeniería, literatura, educación, medicina, comunicación y administración de empresas. También se ofrecen programas con diploma en enfermería de posgrado y licenciatura en administración de empresas. Un grupo de sindicatos de empleados públicos ofrece un programa de estudios sindicales internacionales en línea. Otras escuelas usan Virtual-U con el propósito de ofrecer más opciones y mayor interactividad para cursos que se dictan en universidades. Estos cursos de “modalidad mixta” consisten en clases cara a cara con el profesor y clases en línea con Virtual-U a fin de tratar temas con mayor profundidad que en las clases corrientes.

Esta experiencia de aprendizaje no se limita al uso del correo electrónico para la comunicación con los alumnos, sino que implica un papel nuevo para el profesor. La función de crear el entorno de aprendizaje para los alumnos es más afín a la del facilitador, guía o mentor. La tarea de “construcción del conocimiento” corresponde a los alumnos y se realiza por medio de las conversaciones en línea. Los alumnos exploran distintas perspectivas sobre determinados asuntos, comparan posibles soluciones o aportan ideas basadas en su propia investigación. A veces, el profesor modera estas conversaciones; otras veces es un alumno o un equipo de alumnos quien se encarga de esta tarea. Una parte importante del proceso es que los alumnos adquieren nuevas aptitudes para el aprendizaje y la comunicación en el proceso de creación del conocimiento. Aprenden a colaborar en grupo y a trabajar en equipo para buscar, procesar y analizar información.

El alumno tiene ahora numerosas oportunidades para interaccionar: con el instructor, con los demás alumnos del curso, con compañeros, profesionales y expertos de todo el mundo, y con la información misma. Además, dispone de 24 horas por día, los siete días de la semana, para participar, porque las conferencias asíncronas no se realizan en “tiempo real”.

## **Iniciativas regionales o nacionales**

Se han lanzado varios programas estatales o nacionales dignos de mención para promover el trabajo coordinado en el campo del aprendizaje en red. Un ejemplo que recibió mucha atención de los medios de comunicación en Estados Unidos es la Iniciativa de los Gobernadores del Oeste, que todavía se encuentra en la etapa de planificación y consiste en la elaboración de un plan para una universidad virtual del oeste del país y un plan de ejecución para establecer y financiar una entidad de este tipo. Las metas de la iniciativa son ampliar el acceso a una gama más amplia de oportunidades en el ámbito de la enseñanza superior, proporcionar un vehículo para distribuir el costo y de esta forma reducirlo, ofrecer un medio para que los educandos obtengan reconocimiento oficial de los conocimientos teóricos y prácticos que hayan adquirido por medio del aprendizaje basado en tecnología avanzada fuera del sistema de educación formal, establecer normas elevadas para el rendimiento y mostrar enfoques nuevos de la enseñanza y la evaluación.

Aunque la Iniciativa de los Gobernadores del Oeste es en gran medida programática, la red escolar canadiense Canadian SchoolNet es un ejemplo de estrategia nacional orientada a proveer la infraestructura tecnológica y medios pedagógicos para usar la Internet en la formación teórica y práctica. Es un ejemplo útil para América Latina y el Caribe. SchoolNet es una iniciativa basada en la colaboración que se propone facilitar el uso eficaz de la tecnología de la informática y promover la formación laboral que se necesita para competir en la economía basada en el conocimiento. La meta de SchoolNet es facilitar el acceso de las 16.500 escuelas, 450 escuelas de las Primeras Naciones, 3.400 bibliotecas públicas y localidades rurales de Canadá a la autopista de la informática para 1999.

SchoolNet es una alianza de instituciones de los sectores público y privado que abarca ministerios provinciales de educación, asociaciones y compañías de educación y telecomunicaciones, organizaciones de investigación y desarrollo, y entidades académicas. Con estos colaboradores, SchoolNet promueve el desarrollo de multimedios educativos en Canadá y vela para que las oportunidades de aprendizaje que ofrece la autopista de la informática sean igualmente accesibles para todos los canadienses. Con la guía de un consejo asesor y una coalición de redes, SchoolNet facilita la buena calidad del aprendizaje por medio de redes electrónicas que abarcan todo el país y ayuda a transformar el aprendizaje

de una actividad centrada en el maestro en una actividad centrada en grupos de educandos.

## **ENSEÑANZAS ADQUIRIDAS HASTA LA FECHA: ¿QUE NO HA DADO RESULTADO?**

Las últimas décadas de uso práctico de la Internet e investigaciones sobre su uso en la educación también han brindado enseñanzas útiles sobre lo que no da muy buenos resultados o lo que no da resultado en absoluto. He aquí algunos ejemplos comunes de errores de implementación que cometen las instituciones de educación y capacitación cuando tratan de reinventarse en la Internet. Estos ejemplos provienen de Estados Unidos, Canadá y Europa. Los primeros nueve fueron tomados de Bacsich (1997).

- En Europa hay muchos proyectos buenos de investigación, pero muchos están desconectados del mercado y de fabricantes con fines comerciales (que en su mayoría están en la costa occidental de Estados Unidos).
- Es sumamente necesario formar educadores, pero con frecuencia los educadores son capacitados por personas que carecen de amplia experiencia con el uso de la tecnología en la educación. Eso tal vez no importe en el caso de las videoconferencias, pero las conferencias por computadora y el uso de la Web en la educación tienen ciertas sutilezas y este proceso de filtración no conduce a buenos resultados.
- Todavía “se reinventa la rueda” con mucha frecuencia en el plano técnico y educacional. Por ejemplo, la Comisión Europea ha señalado más de una vez que uno de los problemas es la falta de difusión, dirigiendo una leve crítica a los encargados de la difusión, pero en calidad de presidente de una organización de difusión, Bacsich señala, basándose en su propia experiencia, que es muy difícil difundir material a aquellos que no desean recibirlo.
- No hay nadie a cargo: es una batalla entre sectores o no hay suficiente apoyo institucional.
- No hay ningún plan de sucesión para reemplazar a los líderes actuales.

- La investigación y el desarrollo reemplazan la implementación. Es un problema clásico que se presenta cuando se ponen investigadores a cargo. Los investigadores siempre tienen razones que les parecen buenas para no adoptar lo que ya ha dado buenos resultados. Por otra parte, es peligroso poner a cargo personas que no sean investigadores, puesto que es posible que no estén suficientemente informadas, a pesar de las tecnologías nuevas.
- El “salto” a la adopción o introducción se da mal. Cuando los investigadores terminan de desarrollar un sistema, suelen perder el interés y quieren pasar al desafío siguiente. Sin embargo, para que el sistema dé resultado, alguna entidad tiene que introducirlo; por ejemplo, el servicio de informática. La posibilidad de que se produzcan malentendidos (en el mejor de los casos) y de que se recurra la política de la fuerza (en el peor de los casos) es enorme.
- La periferia lucha con el centro. Eso es común en las instituciones que abarcan varios recintos universitarios.
- Una unidad anticuada asume el control. En el Reino Unido, las fuerzas centradas en la biblioteca a menudo quedan a cargo de la tecnología educacional. En algunos casos da resultado, si la biblioteca se ha reinventado a sí misma; en otros frena el proceso. En Canadá y Estados Unidos es común que un servicio de informática reinventado asuma el control. Eso puede dar resultado, pero también puede fracasar.

Hay muchos otros problemas o fracasos:

- Se elige un software porque se lo considera como una ganga (sin tener en cuenta el costo sumamente elevado de capacitar a los educadores, que después lo desechan o descubren que es inadecuado) o debido a funciones poco comunes y deslumbrantes, en vez de basar la selección en la facilidad de uso.
- Se pone un investigador a cargo de un curso grande. Lamentablemente, él quería desarrollar un sistema nuevo, en vez de usar tecnología disponible (y adecuada). Los alumnos todavía están esperando que salga el curso. Véase el párrafo siguiente.

- La institución decide que “podemos hacerlo nosotros mismos” y trata de reinventar todo el sistema de software sin comprender cabalmente el costo que ello implica, la necesidad de basar la tecnología en modelos pedagógicos, el riesgo de hacerlo mal o la necesidad de extensos ensayos sobre el terreno. Los resultados son un material efímero o un sistema inadecuado que tanto alumnos como profesores a la larga desechan. Se pierde una gran cantidad de buena voluntad y fe de los usuarios en el aprendizaje en red, así como tiempo valioso, y la institución no puede recuperar su iniciativa en este campo.
- Se inician actividades en forma de proyectos, en vez de programas institucionales o nacionales. Los resultados son fortuitos o siembran la división y hostilidades, ya que cada departamento o escuela usa un sistema diferente (incompatible) y se desmoronan las alianzas.
- Los gobiernos estatales y provinciales ponen en marcha “redes de aprendizaje”, pero se concentran en la conexión de las escuelas sin una idea estratégica que tenga en cuenta las actividades de aprendizaje, la formación docente o los protocolos para la evaluación.
- Se ponen en marcha programas de gran alcance en la Internet usando paradigmas antiguos basados en la educación a distancia tradicional o las videoconferencias (en la modalidad de transmisión) en vez de invertir en modelos pedagógicos que apoyen actividades basadas en el nuevo paradigma del trabajo con el conocimiento. El resultado es que los educandos no adquieren las aptitudes necesarias para el análisis y la solución de problemas o la mentalidad científica que se necesita en la nueva economía.
- En Canadá y Estados Unidos, algunas universidades han manifestado su compromiso de operar plenamente en línea o integrar la Internet en todos los aspectos de la instrucción. A pesar de la movida audaz de la conducción universitaria y las presiones permanentes de los alumnos para que se cambien los enfoques didácticos, las universidades están asediadas por la falta de visión. No hay ningún plan con respecto a modelos y enfoques eficaces del aprendizaje que deban usarse o a la forma de capacitar y actualizar a los docentes en el uso y la evaluación de nuevos enfoques didácticos.

- No hay suficientes nexos entre investigadores o entre las investigaciones avanzadas y los profesionales. Por ejemplo, la Fundación Nacional de Ciencias de Estados Unidos financia proyectos de investigaciones avanzadas en el campo de la educación. Hay pocos mecanismos para promover los vínculos y el trabajo compartido entre diversos proyectos de investigación o entre investigadores y profesionales.
- El “edutenimiento” triunfa sobre modelos pedagógicos eficaces y los educandos no adquieren la sólida capacidad de análisis e innovación que necesitan para encontrar trabajo o construir industrias del conocimiento.
- Las expectativas no están de acuerdo con la realidad; la tecnología se considera como una panacea, en vez de un entorno que, con una buena concepción pedagógica, puede facilitar procesos de aprendizaje eficaces.

## **LAS NUEVAS ORIENTACIONES: ¿QUE ES PROMETEDOR?**

A pesar de las trampas como las antedichas, se han realizado adelantos prometedores en la búsqueda de estrategias para hacer frente a los desafíos monumentales con que se enfrentan las sociedades de todo el mundo en el campo de la educación y capacitación. Es preciso examinarlos más a fondo, desarrollarlos y pulirlos, invirtiendo en ellos y ampliándolos, a fin de obtener los grandes dividendos prometidos.

Existe la necesidad acuciante de partir de buenos resultados anteriores. Las enseñanzas adquiridas hasta la fecha, presentadas por medio de los ejemplos de las páginas precedentes, provienen de iniciativas importantes, pero en su mayoría estas iniciativas pueden describirse como pequeñas, únicas en su género o independientes: esfuerzos de educadores, escuelas, instituciones o programas independientes. Lo que se necesita ahora es conectar, multiplicar, integrar y promover las actividades más prometedoras en una iniciativa estratégica o en un conjunto de iniciativas a fin de ensayar y difundir los resultados.

Es necesario concentrarse en los modelos de aprendizaje que más apoyen y promuevan nuevos paradigmas del aprendizaje basados en el trabajo con el conocimiento, establecer entornos en red para la educación y capacitación adaptados especialmente al aprendizaje en colaboración y el trabajo con el conocimiento, y poner en práctica estrategias que

incluyan la formación y evaluación continuas de los docentes. Las alianzas entre investigadores y profesionales, entre investigadores en el campo de la pedagogía y creadores de tecnología, y entre los sectores académico, público y privado son fundamentales para el establecimiento de centros modelo y núcleos distribuidos de pericia.

La Red de Teleaprendizaje de los Centros Modelo (TL•NCE) es un modelo singular en el mundo, puesto que es una iniciativa de alcance nacional con el compromiso de alcanzar esas metas. Utiliza una estrategia sumamente eficaz, basada en la conexión en red de los mejores científicos y académicos de Canadá con líderes del gobierno y de los sectores público y privado que también se han comprometido a promover la educación y capacitación.

Este programa ha abordado los siguientes temas fundamentales:

- Planificación estratégica a fin de preparar a los educandos para la economía basada en el conocimiento y en la globalización del trabajo
- Alianzas eficaces entre los sectores académico, gubernamental y privado
- Concepción y ensayo de nuevas pedagogías y entornos en línea
- Integración y evaluación de nuevas pedagogías y modelos didácticos
- Comercialización de las investigaciones y creación de industrias del conocimiento
- Uniformidad en el desarrollo de productos y el control de la calidad, y necesidad de establecer normas
- Apoyo al papel cambiante de los educadores, instructores y administradores de instituciones de enseñanza
- Fomento del desarrollo de recursos multilingües y multiculturales a nivel nacional, regional y mundial
- Desarrollo de entornos en línea que permitan el uso de enfoques pedagógicos avanzados con la utilización eficaz y apropiada de anchura de banda disponible en forma exponencial (como Internet 2)

- Formación de núcleos distribuidos: formación de alianzas regionales y mundiales basadas en la mejor pericia local y conectadas con personas o entidades de otras partes del país o del mundo que posean la competencia necesaria

## RECOMENDACIONES

En esta monografía se ha examinado el uso de la Internet y sus contrapartes institucionales privadas, las intranets, para la educación y capacitación. Las enseñanzas principales, adaptadas a cada país y región, pueden ayudar a establecer un marco de acción para los países de América Latina y el Caribe. La selección del momento más propicio presenta a la vez un desafío y una oportunidad. La globalización de la economía y los adelantos en la formación de redes imprime urgencia a los nuevos modelos de formación teórica y práctica. Al mismo tiempo, en otros países se han extraído enseñanzas muy útiles que pueden ayudar a América Latina y el Caribe a evitar errores costosos y a seleccionar elementos de eficacia comprobada que puedan servir de base para las estrategias nacionales y regionales que procuran inducir adelantos y saltos en el campo de la educación.

Las principales enseñanzas son la necesidad de formular estrategias para la educación basadas en el conocimiento y en los nuevos paradigmas pedagógicos. Estas estrategias no son impulsadas por la tecnología, sino facilitadas por la tecnología. Abarcan modelos de trabajo con el conocimiento para el aprendizaje, enfoques de la instrucción y la evaluación, formación docente y, en particular, creación y adaptación de entornos para el aprendizaje en red basados en el conocimiento. La idea no es reinventar la rueda, sino partir de los buenos resultados que otros ya han obtenido con el aprendizaje en red y formar alianzas locales y mundiales con partes interesadas estratégicas, entre ellas investigadores, entidades dedicadas a la realización de las ideas, y grupos de clientes. La meta de las alianzas es obtener los mejores recursos, que son escasos, y aprovecharlos al máximo. Por último, se debe considerar la posibilidad de normalizar plataformas comunes y entornos de software.

## Recomendaciones para los programas nacionales

1. Trazar una estrategia nacional para:

- Mejorar el estado de preparación de todos los recursos humanos del país
- Formular criterios para abordar la cuestión fundamental de la educación: “¿Conectarse para qué y con quién?” Se deben establecer metas nacionales no sólo para cableado y conectividad, sino también para la educación.
- Formular un plan de conectividad: prever qué tecnologías podrán usarse en la educación y cuándo. Buscar la uniformidad en las inversiones en telecomunicaciones, a fin de no aumentar, sino disminuir, las disparidades entre las zonas rurales y urbanas. Para muchos usos eficaces en la formación teórica y práctica no se necesita banda ancha. Si la industria de las telecomunicaciones no está dispuesta a instalar cables en zonas rurales o no puede hacerlo, hay que examinar las opciones que ofrecen las comunicaciones inalámbricas.

## 2. Crear sitios nacionales y regionales de investigación distribuidos y modelos o sitios ejemplares que:

- Realicen estudios y modelos de usos eficaces
  - Seleccionen y apoyen la pericia local y regional para mercados regionales y mundiales
- ## 3. Fomentar la participación de todas las partes interesadas y los protagonistas en un esfuerzo coordinado a nivel nacional para:
- Crear redes nacionales de centros modelo en campos pertinentes
  - Formar redes de maestros, instructores y alumnos en aulas y en laboratorios, hogares y lugares de trabajo bien equipados
  - Crear consorcios de organizaciones académicas, públicas y privadas para la investigación, el desarrollo tecnológico y la elaboración del contenido de programas de estudios
  - Considerar la posibilidad de usar software común, adaptado y modular

- Establecer directrices para las universidades virtuales y la escolarización virtual

#### 4. Formar alianzas locales, nacionales y mundiales para:

- Conectar centros locales y nacionales con redes internacionales de centros modelo
- Examinar los modelos internacionales y determinar qué es apropiado para la situación local
- Promover las redes de conocimientos a fin de obtener recursos sociales y económicos: conexión de escuelas, universidades, centros científicos, museos, centros médicos y de salud, etc.
- Estandarización: considerar la posibilidad de trazar una estrategia nacional orientada a la introducción de entornos de software comunes para instituciones públicas y de enseñanza superior. Un enfoque de sistemas comunes redundaría en beneficios para los usuarios (la posibilidad de establecer grupos de apoyo), ventajas para la capacitación, familiaridad para los usuarios y el incentivo de una plataforma común para los encargados de la elaboración del contenido.

### **Recomendaciones para subregiones, América Latina y el Caribe**

1. Abrir escuelas y centros de investigación ejemplares con la misión de:
  - Servir de modelo y muestra del uso del aprendizaje en red para visitantes nacionales e internacionales
  - Actuar en calidad de centro modelo para el desarrollo de usos innovadores de tecnología de la informática en el aprendizaje y la elaboración del contenido, incluido el trabajo con estructuras nacionales y regionales a fin de elaborar productos avanzados para el aprendizaje en línea, materiales para el aprendizaje con multimedios y proyectos de conversión a forma digital

## Recomendaciones para el Tratado de Libre Comercio

### 1. Establecer redes internacionales de centros modelo a fin de:

- Afianzar las características distintivas del aprendizaje: calidad, flexibilidad, innovación, trabajo con el conocimiento
- Abordar los desafíos comunes: acceso, nuevas aptitudes y mentalidades, obtención de recursos por medio de alianzas locales y mundiales
- Formular una estrategia: ofrecer incentivos, infraestructura, información y perspectivas mundiales
- Promover la adopción de normas para la investigación y la capacitación

### 2. Formar alianzas.

Las alianzas con centros modelo nacionales y con otros como la Red de Teleaprendizaje de los Centros Modelo de Canadá, los proyectos de la Fundación Nacional de Ciencias en Estados Unidos y las instituciones innovadoras de México (Universidad Virtual) ofrecen la vía más prometedora para fomentar y realizar investigaciones de primera, impulsar el desarrollo tecnológico, elaborar contenido y forjar alianzas con instituciones que proporcionan financiamiento. La participación en una red internacional de centros modelo de teleaprendizaje podría ayudar a poner en práctica los resultados de la investigación y el desarrollo en el campo del teleaprendizaje por medio de programas para apoyar la transferencia de tecnología, la reeducación de educadores e instructores, y la elaboración de protocolos y métodos apropiados para la evaluación y el seguimiento.

### 3. Oportunidades mundiales de exportación e importación.

Las oportunidades para exportaciones e importaciones mundiales son fundamentales para un enfoque estratégico y coordinado de las inversiones en educación y capacitación en línea. La participación en núcleos distribuidos de pericia y en redes internacionales de centros modelo de teleaprendizaje es indispensable para facilitar la formación de alianzas estratégicas entre productores y grupos de clientes. Los grupos de clientes son compañías que diseñan, fabrican y venden sistemas técnicos, así como los usuarios (escuelas, universidades, instituciones de enseñanza

superior y organizaciones que ofrecen capacitación en el trabajo). Los clientes deben colaborar con los investigadores universitarios en la conceptualización, el diseño, la ejecución y la evaluación de prototipos de sistemas que después puedan comercializarse. Hay un importante mercado mundial para conocimientos técnicos, contenido e infraestructura tecnológica para el teleaprendizaje y la telecapacitación.

# Referencias, fuentes de consulta y páginas de la Web

## REFERENCIAS

### Knight (páginas 51-51)

Australian Qualifications Framework Advisory Board Secretariat (sin fecha).

Australian Qualifications Framework

<http://www.curriculum.edu.au/>

Acceso 2 de diciembre 1998

Castro, Claudio Moura (1997). "Education in the Information Age: Promises and Frustrations." Monografía preparada para el foro sobre la educación en la era de la informática, Cartagena, Colombia, 9-11 de julio de 1997.

Conte, Christopher (1997). *The Learning Connection: Schools in the Information Age*. Washington, D.C.: The Benton Foundation, Communications Policy and Practice Program. What's Going On series.

Daniel, Sir John (1996). *Mega-Universities and Knowledge Media: Technology Strategies for Higher Education*. London: Kogan Page.

Daniel, Sir John (con Anne Stevens) (1997). "The Success Stories: the Use of Technology in 'Out-of-School' Education." Monografía presentada para el foro sobre la educación en la era de la informática, Cartagena, Colombia, 9-11 de julio de 1997.

Fundação Roberto Marinho (sin fecha). <http://www.frm.org.br/tc2000/>

Acceso 2 de diciembre 1998

Harasim, Linda (1997). "The Internet and Intranets for Education and Training: A Framework for Action by Latin America and the Caribbean." Monografía preparada para el foro sobre la educación en la era de la informática, Cartagena, Colombia, 9-11 de julio de 1997.

Kazachkov, Mikhail, Peter T. Knight y Brian Regli (1996). "Using Distance Learning to Facilitate the Transformation of the Regulatory, Business, and Social Environment in Russia." Monografía preparada para la Segunda Conferencia Internacional sobre Educación a Distancia en Rusia, 2-5 de julio de 1996, Moscú, Federación Rusa.

[http://www.knight-moore.com/html/transformation\\_in\\_russia.html](http://www.knight-moore.com/html/transformation_in_russia.html)

Acceso 2 de diciembre 1998

Knight, Peter T. (1995). "The Telematics Revolution in Africa and the World Bank Role."

[http://www.knight-moore.com/html/telematics\\_in\\_africa.html](http://www.knight-moore.com/html/telematics_in_africa.html)

Acceso 2 de diciembre 1998

Knight, Peter T. (1996). "Destined to Leapfrog: Why a Revolution in Learning will Occur in Brazil, Russia, and South Africa." Monografía preparada para la Segunda Conferencia Internacional sobre Educación a Distancia en Rusia, 2-5 de julio de 1996, Moscú, Federación Rusa.

<http://www.knight-moore.com/html/leapfrog.html>

Acceso 2 de diciembre 1998

Moore, Michael G. y Greg Kearsley (1996). *Distance Education: A Systems View*. Belmont, California: Wadsworth Publishing Company.

New Zealand Qualifications Authority (sin fecha).

<http://www.nzqa.govt.nz/>

Acceso 2 de diciembre 1998

Oliveira, João Batista Araujo (1997). "Distance Learning & Technology in Brazil." Monografía preparada para el foro sobre la educación en la era de la informática, Cartagena, Colombia, 9-11 de julio de 1997.

Rectoría de la Universidad Virtual (sin fecha).

<http://www.ruv.itesm.mx/>

Acceso 2 de diciembre 1998

Schumpeter, Joseph A. (1942). *Capitalism, Socialism, and Democracy*. New York: Harper Brothers (republicado en Harper Torchbooks, 1976).

United Nations Economic Commission for Africa, 1996. African Information Society initiative (AISI): an Action Framework to Build Africa's information and Communication Infrastructure.

<http://www.bellanet.org/partners/aisi>

Acceso 2 de diciembre 1998

## Romiszowski (páginas 62-78)

Chang E (1994). Investigation of constructivist principles applied to collaborative study of business cases in computer-mediated communication. Tesis doctoral inédita, Universidad de Syracuse, Syracuse, Nueva York.

Chute AG, et al. (1988). Learning from teletraining. *American Journal of Distance Education* 2(3), 55-63.

Chute AG, et al. (1990). Strategies for implementing teletraining systems. *Educational & Training Technology International* 27(3), 264-70.

Cunningham DJ, Duffy TM, Knuth RA (1993). The textbook of the future. En C. McKnight (ed.), *Hypertext: a psychological perspective*. London: Horwood.

Dills CR, Romiszowski AJ (1997). *Instructional Development Paradigms*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.

Elmer-Dewitt P (1994). Battle for the Soul of the Internet. *Time* 144(4), 50-6.

Eurich NP (1990). *The learning industry: education for adult workers*. Princeton, NJ: The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching.

Gery G (1991). *Electronic performance support systems*. New York: Weingarten.

Grabowski B, Suciati, Pusch W. (1990). Social and intellectual value of computer-mediated communications in a graduate community. *Educational and Training Technology International* 27(3), 276-83.

Grief I. (1988). *Computer-supported cooperative work: a book of readings*. San Mateo, CA: Kaufman.

Hiltz SR (1986). The "virtual classroom": using computer mediated communication for university teaching. *Journal of Communication* 36(2), 95-104.

Hiltz SR (1990). Evaluating the virtual classroom. En L. M.. Harasim (ed.), *Online education: perspectives on a new environment*. New York: Praeger.

Horn R (1989). *Mapping hypertext*. Lexington, MA: The Lexington Institute.

Kaye AR (1992). *Collaborative learning through computer conferencing: the Najadn papers*. New York: Springer.

Khan BH (1996). *Web-based instruction*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.

Lewis JH, Romiszowski AJ (1995). Networking and the learning organization. Monografía presentada en la Conferencia de IDLA titulada "Networking into the 21st Century". Indonesia, octubre de 1995.

Nicoll D. (1987). Vocational teaching at a distance: the New Zealand perspective. Monografía presentada en la Conferencia de UNISA sobre educación a distancia, Pretoria, Sudáfrica, mayo de 1987.

Rajasingham L, Nicoll D, Romiszowski AJ (1992). The Technical Open Polytechnic, New Zealand. En G. Rumble y J. Oliveira (eds.), *Vocational education at a distance*. London: Kogan Page.

Romiszowski AJ (1993). Telecommunications in training. En *ASTD handbook of training technology*, American Society for Training and Development (ASTD).

Romiszowski AJ, Chang E (1992). Hypertext's contribution to computer-mediated communication: in search of an instructional model. En M. Giardina (ed.), *Interactive multimedia learning environments*. Berlin: Springer.

Romiszowski AJ, Corso M (1990). Computer mediated seminars and case studies. Monografía presentada en la XV Conferencia Mundial sobre la

Educación a Distancia, Caracas, Venezuela. International Council for Distance Education (ICDE).

Romiszowski AJ, Jost K, Chang E (1990). Computer-mediated communication: a hypertext approach to structuring distance seminars. En *Proceedings of the 32nd Annual ADCIS International Conference*. Association for the Development of Computer-based Instructional Systems (ADCIS).

Romiszowski AJ, Lewis J (1995). Instructional systems design and development for a networked society. Monografía presentada en el Primer Simposio Internacional de IDLN, titulado "Networking into the 21st Century". Yogyakarta, Indonesia.

Romiszowski AJ, Mason R (1996). Computer mediated communication. En D. H. Jonassen (ed.), *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*. New York: Macmillan.

Rumble G, Oliveira J (1992). *Vocational education at a distance: international perspectives*. London: Kogan Page.

#### Daniel/Stevens (páginas 166-178)

Daniel JS (1996). *Mega-universities and Knowledge Media: Technology Strategies for Higher Education*, London, Kogan Page.

Daniel JS (1997). Implications of New Technologies for the international Baccalaureate. *IB World*, de publicación próxima.

Daniel JS, Marquis C (1979). Independence and Interaction: Getting the Mixture Right. *Teaching at a Distance* 14: 29-44

#### Linda Harasim (páginas 192-216)

Bacsich P (1997). Re-engineering the Campus with Web and related technology for the Virtual University: insights from my work in Europe analysed in the context of developments in the US School of Computing and Management, Sheffield Hallam University, Sheffield, U.K.  
<http://www.cms.shu.ac.uk/public/events/flish97/bacsich-paper.htm>  
Acceso 2 de diciembre 1998

Ehrmann S (1994). Responding to the Triple Challenge: Facing Post-Secondary Education: Accessibility, Quality, Costs. Informe para la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, Centre for Educational Research and innovation.

<http://www.learner.org>

Acceso 2 de diciembre 1998

Hafner K, Lyon M (1996). *Where Wizards Stay Up Late: The origins of the Internet*. New York: Simon and Shuster.

Feenberg A (1993). Building a global network: The WBSI executive education experience. En L. Harasim (ed.), *Global Networks: Computers and international Communication*. Cambridge, MA: MIT.

Harasim L, Calvert T, Groeneboer C (1997). Virtual-U: A Web Based System to Support Collaborative Learning. En B. Khan's, *Web-Based Instruction*. Englewood Cliffs, NJ, Educational Technology Publications.

Harasim L, Hiltz R, Teles L, Turoff M (1995). *Learning Networks: A Field Guide to Teaching & Learning Online*. Cambridge, MA: MIT Press.

Harasim L (ed.) (1993). *Global Networks: Computers and Communication*. Cambridge, MA: MIT Press.

Harasim L (1993). Collaborating in Cyberspace: Using Computer Conferences as a Group Learning Environment. *Interactive Learning Environments* 3 (2): pp. 119-130.

Harasim L (ed.) (1990). *Online education: Perspectives on a new environment*. New York: Praeger Publishers.

Hiltz SR (1990). *Evaluating the virtual classroom*. En L. Harasim (ed), *Online education: Perspectives on a new environment*. New York: Praeger Publishers.

Hiltz SR (1993). *The virtual classroom: A new option for learning via computer networking*. Norwood, NJ: Ablex.

Keating D, Mustard JF (1993). Social Economic Factors and Human Development. En D. Ross (ed), *Family Security in insecure Times: National forum on family security*. Ottawa, ON.

Knight P (1996). Quality in Higher Education and the Assessment of Student Learning. Discurso pronunciado por invitación en EECAC 96.

Mason R (1997). *Global Education*. Institute of Educational Technology, The Open University, Reino Unido. En imprenta.

Mason R (1996). Old World Visits New. *Innovations in Education and Training International* 33(1): pp. 68-69.

Riel M, Harasim L (1994). Research Perspectives on Network Learning Environments. *Journal of Machine-Mediated Learning* 4(2 y 3): 91-114.

Scardamalia M, Bereiter C (1993). Technologies for knowledge-building discourse. *Communications of the ACM* 36(s): pp. 37-41.

#### FUENTES DE CONSULTA Y PAGINAS DE LA WEB

Linda M. Harasim

#### Fuentes de consulta en la Web

Linda Harasim, Escuela de Comunicación, Universidad Simon Fraser.  
<http://fas.sfu.ca/telelearn/homepages/harasim/harasim.htm>

Acceso 2 de diciembre 1998

El potencial de la Web.  
<http://www.umuc.edu/iuc/workshop97/>

Acceso 2 de diciembre 1998

Cómo convertir el espacio cibernético en espacio humano.  
<http://fas.sfu.ca/oh/css/update/vol6/6.3-harasim.main.html>

Acceso 2 de diciembre 1998

Consejos para crear espacios de aprendizaje virtuales.  
<http://fas.sfu.ca/0h/css/update/vol6/6.3-tips-Virtual-Learning.html>

Acceso 2 de diciembre 1998

Ventajas de las conferencias por computadora.

<http://fas.sfu.ca/oh/css/update/vol6/6.3-Why-comp-conf.html>

Acceso 2 de diciembre 1998

Cómo mejorar la enseñanza de la gestión económica.

<http://www.worldbank.org/html/fpd/technet/mdf/edi-trng/index.htm>

Acceso 2 de diciembre 1998

Monografía preparada para la conferencia del Banco Mundial titulada "Global Knowledge '97: Knowledge for Development in the Information Age", Canadá.

<http://www.worldbank.org/html/edi/toronto/index.htm>

Acceso 2 de diciembre 1998

## **Fuentes canadienses de consulta sobre teleaprendizaje y educación a distancia**

Red TeleLearning de Centros Modelo.

<http://www.telelearn.ca>

Acceso 2 de diciembre 1998

La Universidad Virtual.

<http://virtual-u.cs.sfu.ca>

Acceso 2 de diciembre 1998

SchoolNet de Canadá.

<http://www.schoolnet.ca/>

Acceso 2 de diciembre 1998

Programa "Computers for Schools" del Ministerio de Industria de Canadá.

<http://www.schoolnet.ca/cfs-ope>

Acceso 2 de diciembre 1998

La educación canadiense en la Web.

<http://www.oise.utoronto.ca/~mpress/eduweb.html>

Acceso 2 de diciembre 1998

TACT. Sitio virtual bilingüe con fuentes de consulta sobre educación.

<http://www.tact.fse.ulaval.ca/>

Acceso 2 de diciembre 1998

Community Access Program (CAP) para localidades rurales de Canadá.

<http://cnet.unb.ca/cap/>

Acceso 2 de diciembre 1998

## Redes seleccionadas de escuelas y maestros

COVIS. Learning Through Collaborative Visualization Project (CoVis) es un grupo de miles de estudiantes, más de cien profesores y decenas de investigadores que trabajan conjuntamente para buscar formas nuevas de abordar la teoría y la práctica de las ciencias en clase. Encaran el aprendizaje de las ciencias más como hacer ciencia y utilizando una amplia gama de tecnologías de comunicación y colaboración.

<http://www.covis.nwu.edu>

Acceso 2 de diciembre 1998

The Education Network of Ontario

<http://www.enoreo.on.ca/>

Acceso 2 de diciembre 1998

National Geographic Kids Network Project

National Geographic Kids Network Project es una serie de unidades flexibles sobre ciencia elemental con experimentos cooperativos en los cuales los alumnos de cuarto a sexto grado comparten datos en todo el país utilizando las telecomunicaciones. Los estudiantes participan en el análisis de temas de verdadera importancia científica, social y geográfica. El proyecto combina el contenido básico de currículos escolares característicos con el aprendizaje basado en la indagación guiada. Con la red se pueden complementar los textos y el material disponible o formar cursos completos de ciencias de un año de duración. Comprende varias unidades, software y telecomunicaciones diseñados por Technical Education Research Centers (TERC).

<http://www.nationalgeographic.com/kids/>

Acceso 2 de diciembre 1998

Proyecto WebCSILE. CSILE (Computer Supported Intentional Learning Environments) es un programa para ayudar a los alumnos a realizar un aprendizaje extraordinario, proporcionándoles apoyo para la reflexión y la comprensión. CSILE es el primer sistema en red que proporciona apoyo en relación con todos los componentes del currículo para el aprendizaje y

la indagación en colaboración. Actualmente se usa en más de 50 aulas y en varias instituciones culturales de Canadá, Estados Unidos, Europa, Australia y Japón. Forma parte del programa Schools for Thought de Estados Unidos y es una de las cuatro tecnologías modelo que se están desarrollando para TeleLearning Network of Centres of Excellence.  
<http://csile.oise.utoronto.ca/>

Acceso 2 de diciembre 1998

#### Writers in Electronic Residence

Writers in Electronic Residence (WIER), con sede en la Universidad York, de Ontario (Canadá), conecta a alumnos de todo Canadá con escritores y profesores, así como entre ellos, en un intercambio animado de obras originales y comentarios. Los escritores, que son autores canadienses muy conocidos, entran a las aulas electrónicamente para leer y examinar el trabajo de los alumnos, expresar sus comentarios e ideas, y orientar los debates entre los alumnos. En WIER, la tecnología es un catalizador del aprendizaje, más que una simple herramienta de producción. Los alumnos componen sus obras y critican las obras de otros fuera de línea antes de presentar sus obras en conferencias en línea.

<http://130.63.218.180:80/WIERhome/>

Acceso 2 de diciembre 1998

### Cursos universitarios y de formación profesional

Birkbeck College, London University.

<http://www.cryst.bbk.ac.uk/PPS/index.html>

Acceso 2 de diciembre 1998

FUQUA.

<http://www.fuqua.duke.edu/admi/gemba>

Acceso 2 de diciembre 1998

The Learning Network, en Spectrum Virtual University, con sede en Estados Unidos, ofrece cursos gratuitos sobre la Web y la Internet y aprendizaje práctico.

<http://www.vu.org>

Acceso 2 de diciembre 1998

Nova Southeastern Educational Technology

<http://www.nova.edu/pet/itde.html>

Acceso 2 de diciembre 1998

Ontario Institute for Studies in Education of the University of Toronto

<http://www.oise.on.ca/>

Acceso 2 de diciembre 1998

Scotland University of Paisley's OnLine Education.

<http://www.online.edu/>

Acceso 2 de diciembre 1998

Centre for Distance Education [CDE], de la Universidad Simon Fraser, es uno de los programas de educación a distancia más importantes de Canadá. En el LohnLab for Online Teaching and Learning, del CDE, los educadores pueden compartir experiencias con el uso de nuevos modelos pedagógicos para mejorar y dictar los cursos utilizando la Universidad Virtual.

<http://www.sfu.ca/cde/>

Acceso 2 de diciembre 1998

Télé-Université está ensayando aplicaciones ASDL, ISDN y ATM de Teleform para la educación a distancia.

<http://www.teluq.quebec.ca/>

Acceso 2 de diciembre 1998

University of Twente

<http://to-www.edte.utwente.nl/>

Acceso 2 de diciembre 1998

## **Otras fuentes mencionadas en las monografías**

Sister Cities.

<http://www.sister-cities.org/index.html>

Acceso 2 de diciembre 1998

I\*EARN.

<http://www.earn.org/earn/>

Acceso 2 de diciembre 1998

RealAudio.

<http://www.realaudio.com>

Acceso 2 de diciembre 1998

KMI Stadium.

<http://kmi.open.ac.uk/stadium>

Acceso 2 de diciembre 1998

Virtual-U.

<http://virtual-u.cs.sfu.ca>

Acceso 2 de diciembre 1998

Acadia University.

<http://www.acadiau.ca/>

Acceso 2 de diciembre 1998

Globewide Network Academy.

<http://www.gnacademy.org/>

Acceso 2 de diciembre 1998

Spectrum Virtual University.

<http://www.athena.edu>

Acceso 2 de diciembre 1998

Phoenix University.

<http://www.uopbx.edu>

Acceso 2 de diciembre 1998

Knowledge Online, de la estadounidense Jones Education Company.

<http://www.jec.edu/>

Acceso 2 de diciembre 1998

IBM Global Network.

<http://www.hied.ibm.com/igc>

Acceso 2 de diciembre 1998

Microsoft Online Institute (MOLI).

[http://microsoft.com./uk/channel\\_resources/online.htm](http://microsoft.com./uk/channel_resources/online.htm)

Acceso 2 de diciembre 1998

Stanford Professional Development Centre: Stanford Online.

<http://stanford-online.stanford.edu/>

Acceso 2 de diciembre 1998

Motorola University.

<http://www.mot.com/MU/>

Acceso 2 de diciembre 1998

CALCampus.

<http://www.calcampus.com>

Acceso 2 de diciembre 1998

Western Governors' University.

<http://www.wgu.edu/wgu/>

Acceso 2 de diciembre 1998

Canadian SchoolNet.

<http://www.schoolnet.ca>

Acceso 2 de diciembre 1998

TL-NCE.

<http://www.telelearn.ca>

Acceso 2 de diciembre 1998

# Declaración de Cartagena

11 de julio de 1997

Este documento es producto del seminario titulado *La educación en la era de la informática: agenda para la acción en América Latina y el Caribe*, que se realizó en julio de 1997 en Cartagena (Colombia) bajo los auspicios del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Universidad de los Andes (Colombia) y la Comisión Mundial para la Infraestructura de la Información (GIIC). Asistieron ministros y representantes de gobiernos de América Latina y el Caribe, que dialogaron e intercambiaron ideas con representantes de destacadas empresas de tecnología de la informática y con representantes del BID y de círculos académicos. El BID y las autoridades participantes del sector de la educación convinieron en emitir una declaración con el propósito de 1) poner de relieve el papel decisivo de la tecnología de la informática en la educación para la región, 2) resumir las principales enseñanzas adquiridas, tal como fueron presentadas y resumidas en el seminario, y 3) establecer pautas para la acción futura de los gobiernos y el Banco con respecto a las inversiones en

tecnología de la informática con fines educativos. Se distribuyó un proyecto de declaración a los ministros de educación de todos los países miembros y se incorporaron sus sugerencias. La versión definitiva, con la cual todas las partes estuvieron de acuerdo de forma tácita o explícita, se transcribe a continuación.

## **PREAMBULO**

### **Las nuevas tecnologías de la informática producirán cambios importantes en la educación**

Las nuevas tecnologías de la informática influyen en las sociedades de muchas formas. Los sistemas de educación y capacitación deben preparar a la gente para la nueva sociedad de la informática. La nueva era de la informática y las nuevas tecnologías de la informática plantean nuevas exigencias: dotar a la gente de la información y los conocimientos teóricos y prácticos para comprender, operar eficazmente y realizar una contribución productiva a la sociedad.

El impacto de las nuevas tecnologías de la informática en las formas y los medios de impartir educación y capacitación es generalizado. Por otra parte, estas tecnologías ofrecen nuevas formas y posibilidades de trabajo con la información, lo cual, a su vez, influye en la índole y la celeridad de las comunicaciones y el aprendizaje. Asimismo, proveen diversos sistemas e instrumentos para la enseñanza y el aprendizaje. Para trabajar eficazmente con la nueva tecnología de la informática no basta con agregar materias nuevas o hardware y software nuevos en las escuelas e instituciones de enseñanza. Aunque para algunas de las exigencias de la nueva sociedad de la informática tal vez no sea necesario usar tecnologías en la enseñanza, hay muchas situaciones en las cuales este uso es no sólo apropiado, sino obligatorio.

Las nuevas tecnologías de la informática tienen profundas repercusiones en el costo. Podrían contribuir a una disminución del costo unitario si se usan como alternativa frente a las escuelas tradicionales, como en el caso de la educación a distancia, o a una mayor eficiencia en el uso de recursos escasos si se usan como instrumento administrativo, pero también podrían conducir a un aumento del costo si se usan para ampliar o enriquecer la

educación actual y mejorar su calidad. Por consiguiente, en una situación de escasos recursos es indispensable seleccionar tanto el uso apropiado de la tecnología en la educación como la tecnología apropiada.

## **La educación en América Latina sigue siendo un problema, no una solución**

La educación en América Latina ha progresado mucho en los últimos cuarenta años. Las inversiones públicas y privadas en la educación han estado aumentando y se sitúan entre el 3 y el 4,5% del PNB de los países de la región. El acceso ha mejorado considerablemente y es casi universal para la mayor parte de la población en edad de escolarización obligatoria. La educación secundaria está extendiéndose y el acceso a la enseñanza superior ha mejorado mucho.

Sin embargo, en general persisten problemas importantes. Los programas de enseñanza son obsoletos. El rendimiento de los alumnos primarios y secundarios es bastante limitado en relación con lo que se espera de ellos. Las tasas de repetición son muy altas y las de deserción siguen constituyendo un problema importante en varios países. La enseñanza no se ha convertido en una carrera interesante. El financiamiento de la educación, los mecanismos de asignación de recursos y el gasto de escasos recursos difícilmente bastan para mantener el ritmo actual de expansión, y ni hablar de la necesidad de promover grandes mejoras de la calidad. Las diferencias de acceso y equidad son mayores dentro de los países que entre países, lo cual aumenta la disparidad entre los que se beneficiarán y los que no se beneficiarán de la educación y el desarrollo económico. También hay diferencias en el acceso de las escuelas a la infraestructura necesaria para el uso eficaz de las nuevas tecnologías de la informática.

## **Cómo responder al desafío de la introducción de la nueva tecnología de la informática en la educación**

La experiencia con la introducción de nuevas tecnologías de la informática en la educación tanto en países desarrollados como en países en desarrollo es relativamente reciente y bastante limitada, y presenta altibajos. Asimismo, lo que da resultado en los países desarrollados no da resultado necesariamente en los países en desarrollo.

En los países desarrollados se están introduciendo nuevas tecnologías de la informática en un contexto en el cual la educación ya es universal, las escuelas cuentan con maestros debidamente preparados, hay infraestructura de telecomunicaciones y los recursos para material didáctico representan alrededor del 10% del gasto escolar. Excepto en las universidades de educación a distancia, que están acostumbradas a ampliar el acceso, las nuevas tecnologías, especialmente las computadoras, se están usando para mejorar la calidad y enriquecer los currículos.

En los países en desarrollo de América Latina, la situación es diferente. Muchas veces se recurre a la educación a distancia para reducir la disparidad del acceso y resolver el problema de la falta de maestros debidamente preparados. Cuando se introducen tecnologías nuevas, hay que tener en cuenta las limitaciones de la infraestructura y los demás recursos necesarios para su uso eficaz y sostenido.

La experiencia de la región con el uso de algunas tecnologías, en particular las que sustituyen recursos escasos, en vez de crear una carga adicional para ellos, ha sido bastante exitosa. Algunos ejemplos son varios programas de educación a distancia por radio, televisión o correspondencia, así como material de buena calidad basado en técnicas avanzadas de elaboración de material didáctico. En muchos casos de éxito, estas tecnologías se usaron fuera de las limitaciones de los sistemas formales de educación y capacitación, aprovechando al máximo los efectos de escala y la utilización intensiva de los insumos. El uso de computadoras en las escuelas de América Latina ha sido más limitado y reciente. Sin embargo, en algunos países se han realizado experimentos alentadores, que dieron mejor resultado en lugares donde ya había la infraestructura y el equipo necesarios, a veces como consecuencia de una política bien orientada del gobierno con respecto a la tecnología en la educación. En vista de que la equidad y el acceso siguen siendo importantes desafíos para los sistemas de educación en algunos países, las tecnologías que reemplazan o complementan estos recursos escasos, como la televisión, tal vez sean más eficaces y eficientes que las tecnologías cuya utilización requiera un uso mayor o más intensivo (y costoso) de esos escasos recursos.

Pasar de proyectos en pequeña escala a proyectos en mayor escala no es un paso sencillo ni el paso lógico siguiente, y exige mucho cuidado en la planificación y ejecución. Incluso los proyectos que dan resultado cuando se llevan a cabo en pequeña escala se enfrentan con desafíos diferentes cuando cambian de escala. Por consiguiente, aunque se obtengan resultados sumamente prometedores y de gran relieve en las

etapas iniciales, no se puede saber con certeza si los megaproyectos y otras iniciativas uniformes o de gran escala tendrán éxito.

La experiencia muestra que los sistemas que lograron introducir computadoras tuvieron que hacer cambios en los programas de estudios y en los objetivos del aprendizaje y preparar material didáctico de mejor calidad para fomentar la interacción y aptitudes cognoscitivas de orden superior. También tuvieron que preparar a los maestros para que adoptaran metodologías participativas, centradas en los alumnos y en el trabajo en equipo, y estrategias de evaluación compatibles con los objetivos del aprendizaje. Por más conveniente que sea introducir cada uno de estos elementos de forma ordenada y lógica, la realidad podría imponer soluciones que no sean las preferidas.

Especialmente en el caso de la educación a distancia, el sector privado desempeña un papel importante en el desarrollo, el suministro y la administración de insumos fundamentales para la introducción y difusión de tecnologías en las escuelas, como infraestructuras y redes, programas y software instructivos, sistemas y programas de difusión, y alianzas y apoyo técnico y financiero para actividades de investigación y desarrollo, la reforma de la enseñanza y escuelas públicas. La necesidad de que el sector privado siga siendo competitivo y los adelantos tecnológicos conexos han contribuido a enormes reducciones del costo, con las cuales el acceso al hardware y a servicios de información es más asequible. Las alianzas con el sector privado también ayudan a mejorar la administración y contribuyen a la factibilidad de proyectos de mayor alcance. Las organizaciones de padres y maestros, así como las ONG, han desempeñado un papel importante de apoyo a los programas para introducir computadoras en las escuelas. La política pública debería promover las alianzas de ese tipo.

Las ideas y los planes no bastan. En las experiencias de los países desarrollados y de América Latina se observan ciertas características comunes a los proyectos de informática que dieron resultado. En primer lugar, tienen una idea clara de la educación y las exigencias de la nueva era de la informática. Segundo, aunque no es apropiado postular trayectorias preestablecidas y las limitaciones prácticas podrían imponer una secuencia diferente, la normativa eficaz es producto en muchos casos de proyectos exitosos iniciados en el nivel de las bases y fundamentados en las enseñanzas acumuladas sobre lo que da resultado en las circunstancias locales. Los proyectos que dan resultado en general fueron concebidos para abordar necesidades concretas: son proyectos traídos por las escuelas, y no empujados desde afuera. Los intentos de saltar estos pasos disminu-

yen las posibilidades de éxito. Tercero, requieren una planificación cuidadosa y detallada. Cuarto, requieren fuentes suficientes y estables de financiamiento para equipo e infraestructura (generalmente entre el 40 y el 50% del presupuesto), recursos recurrentes para la capacitación de maestros (por lo general el 30%) y para mantener y actualizar el hardware y el software (normalmente entre el 10 y el 20%). Quinto, requieren cambios en la administración, los currículos y la metodología. Sexto, requieren un conjunto mínimo de normas combinadas con amplia libertad para las iniciativas, la adaptación y la experimentación locales. Séptimo, requieren la participación y el compromiso de maestros y directores. Octavo, requieren la comprensión y aprobación de los padres y la sociedad. Por último, requieren una evaluación permanente y un mecanismo de retroalimentación para mejorar el sistema.

## RECOMENDACIONES

En la nueva era de la informática, es necesario que los gobiernos de todos los países adopten directrices que garanticen el acceso al uso de estas tecnologías y su uso competente. En la política nacional para las nuevas tecnologías de la informática se deben tener en cuenta las metas, el contenido, los métodos y los sistemas de distribución. Con el tiempo, estas directrices nuevas podrían llevar a cambios profundos e incluso radicales en los métodos de educación y capacitación.

Estas directrices deben abarcar el establecimiento de infraestructuras compatibles y asequibles, un nuevo concepto de educación, un sentido de orientación, el establecimiento de metas claras y estrategias adecuadas para alcanzarlas, el seguimiento permanente y la evaluación de los resultados.

En las directrices para introducir tecnologías nuevas en la educación y capacitación se deben tener en cuenta las características, la cultura y las posibilidades de cada país. Se necesitan metas y objetivos claros. Al mismo tiempo, los gobiernos deben alcanzar el difícil equilibrio entre un conjunto mínimo de normas comunes y un margen suficiente para que las escuelas y otras instituciones experimenten con ideas y adapten las normas generales a situaciones concretas sin perder su orientación y el sentido de prioridad.

En vista de la realidad, las necesidades y el potencial de las nuevas tecnologías de la informática para el futuro de la educación en la región, los países y el BID podrían tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

## RECOMENDACIONES PARA LOS PAISES

Los países de la región deben crear un marco adecuado y, en los casos en que corresponda, formular una política nacional para la tecnología de la informática que promueva la reforma de la educación. El marco y la política deben abarcar los siguientes elementos:

### A. En relación con la infraestructura

- Especialmente en el caso de infraestructura privada, establecer un clima empresarial positivo y orientaciones normativas claras para fomentar el desarrollo de redes de comunicaciones generalizadas y eficientes con el propósito de facilitar el acceso a sistemas de información asequibles y su utilización.
- Interconectar redes de información y comunicaciones y garantizar su interfuncionamiento por medio de la promoción de normas y tecnologías impulsadas por el mercado.
- Establecer normas estables y procedimientos transparentes que constituyan condiciones previas para aumentar la confianza de los posibles inversionistas, tanto nacionales como extranjeros.
- Promover e impulsar inversiones conjuntas del gobierno y la industria privada en investigaciones científicas básicas y en actividades de desarrollo.

### B. Con respecto a las normas aplicables al uso de la tecnología de la informática en la educación

- Formular planes, metas, normas y objetivos de gran alcance pero acordes con la realidad, a fin de satisfacer las exigencias de la nueva era de la informática. Estos planes deben abarcar el contenido y las aptitudes nuevas que habrá que desarrollar en los distintos niveles, la competencia humana y técnica necesaria para ofrecer los nuevos currículos, las opciones tecnológicas con respecto al equipo y otros aspectos, y las condiciones para mantener la conectividad con las distintas fuentes de información. Por último, y sobre todo, es indispensable preparar bien y continuamente a los docentes.

- Establecer prioridades claras para el uso de tecnologías de la informática que promuevan el acceso y la equidad en los sistemas de educación y la selección sensata de tecnologías que lleven a la consecución de las metas para una clientela amplia.
- Apoyar el desarrollo de los recursos nacionales en los campos fundamentales de la elaboración de material didáctico y la adaptación de material existente y de software educativo.
- Facilitar y promover alianzas entre sistemas de educación, escuelas y el sector privado, y fomentar la cooperación regional y el intercambio de experiencias e información entre grupos de investigadores en los respectivos países y en todo el mundo.
- Estimular la cooperación internacional por medio de un mayor flujo de información y software, así como programas de educación a distancia y otras oportunidades para el aprendizaje. Entre los instrumentos disponibles para alcanzar estos objetivos se encuentran la promoción de mecanismos discretos de acreditación de instituciones y programas y de certificación de alumnos.
- Impulsar la experimentación y las investigaciones locales para que cada país domine los principales aspectos del manejo de la nueva tecnología de la informática, y apoyar la formación de redes de maestros, investigadores y proveedores de recursos e insumos decisivos.
- Dar seguimiento a la aplicación de las políticas y planes y evaluar los resultados obtenidos.

## RECOMENDACIONES PARA EL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

A fin de mantener su liderazgo en la promoción de nuevas tecnologías para el desarrollo de la educación, el BID debe cerciorarse de que los proyectos que el Directorio apruebe contribuyan y reflejen políticas nacionales congruentes. Estas políticas deben contener los elementos indispensables para el éxito, concentrarse en prioridades educacionales acertadas y establecer objetivos factibles y acordes con la realidad. Con ese fin, se recomienda que el BID:

- Financie proyectos de tecnología de la informática, incluso para la instalación de infraestructura y la adquisición y distribución de hardware y software.
- Realice análisis rigurosos de los proyectos y propuestas a fin de garantizar que sean compatibles con la política y las prioridades del BID y de los países miembros en el campo de la educación.
- Proporcione asistencia técnica a fin de ayudar a los países a formular políticas apropiadas en materia de tecnología de la informática y su uso en la educación.
- Apoye la creación de centros de información, grupos especiales de trabajo y otros recursos para promover la recopilación de datos, dar seguimiento al progreso realizado, y evaluar e intercambiar información sobre tecnología de la informática y sus usos en la región, a fin de que todos los países tengan acceso a la información, el conocimiento, la experiencia y las evaluaciones disponibles.
- Inicie, lidere, facilite o apoye la formación de alianzas entre países, así como entre organizaciones de los sectores público y privado (como la Comisión Mundial para la Infraestructura de la Información).

La tecnología no es una solución mágica. No todo da resultado y nada es fácil. No hay soluciones tan sencillas como “oprimir un botón”. Para que una tecnología determinada sea eficaz, debe adaptarse bien a las necesidades y al medio. Estos dos principios (las promesas de la tecnología y la necesidad de utilizarla con cautela) fueron los temas de un seminario patrocinado por el Banco Interamericano de Desarrollo y la Comisión Mundial para la Infraestructura de la Información.

*La educación en la era de la informática* reúne la experiencia de académicos, funcionarios escolares y representantes de empresas y del sector público que participaron en el seminario. Sus ponencias no se refieren a ideas nuevas o a fórmulas teóricas, sino a la tarea más pedestre pero a menudo más ardua de determinar qué da resultado al usar la tecnología de la informática en el campo de la educación.

**Claudio de Moura Castro** es asesor principal sobre educación en el Departamento de Desarrollo Sostenible del BID.



**Banco Interamericano de Desarrollo**

1300 New York Avenue, N.W.

Washington, D.C. 20577

[www.iadb.org](http://www.iadb.org)

ISBN: 1-886938-48-2