

# Telecomunicaciones *y educación*



UIT/A. de Ferron

**L**A PRESENTE SECCIÓN de *Telecomunicaciones en acción* examina el potencial del sector de las telecomunicaciones para ayudar a lograr la meta de "enseñanza para todos" en los países en desarrollo. Los problemas que enfrentan los planificadores y los educadores son varios: la falta de infraestructura y la escasez de docentes calificados (especialmente en las zonas rurales), demasiados alumnos por clase, e instalaciones y servicios públicos deficientes. En la presente sección se analizan varias aplicaciones de telecomunicaciones que pueden emplearse, y se dan ejemplos de lo que se está haciendo en distintos países en el sector de la enseñanza y la capacitación de docentes. Con la experiencia acopiada hasta la fecha y el conocimiento que se tiene del potencial de las distintas tecnologías se han bosquejado varios prototipos que dan una visión de cuáles son las posibilidades. Uno de los puntos clave es que el uso eficaz de las telecomunicaciones para la enseñanza depende de escoger una combinación acertada de tecnologías asequibles para satisfacer las necesidades concretas de cada país y de sus sistemas educativos. Se resumen los costos y las ventajas y se analizan las fuentes de financiación. La clave es el acceso a las telecomunicaciones. Sin acceso a las telecomunicaciones, no es posible progresar. Con acceso a las telecomunicaciones y ciertos recursos, es posible lograr mucho.

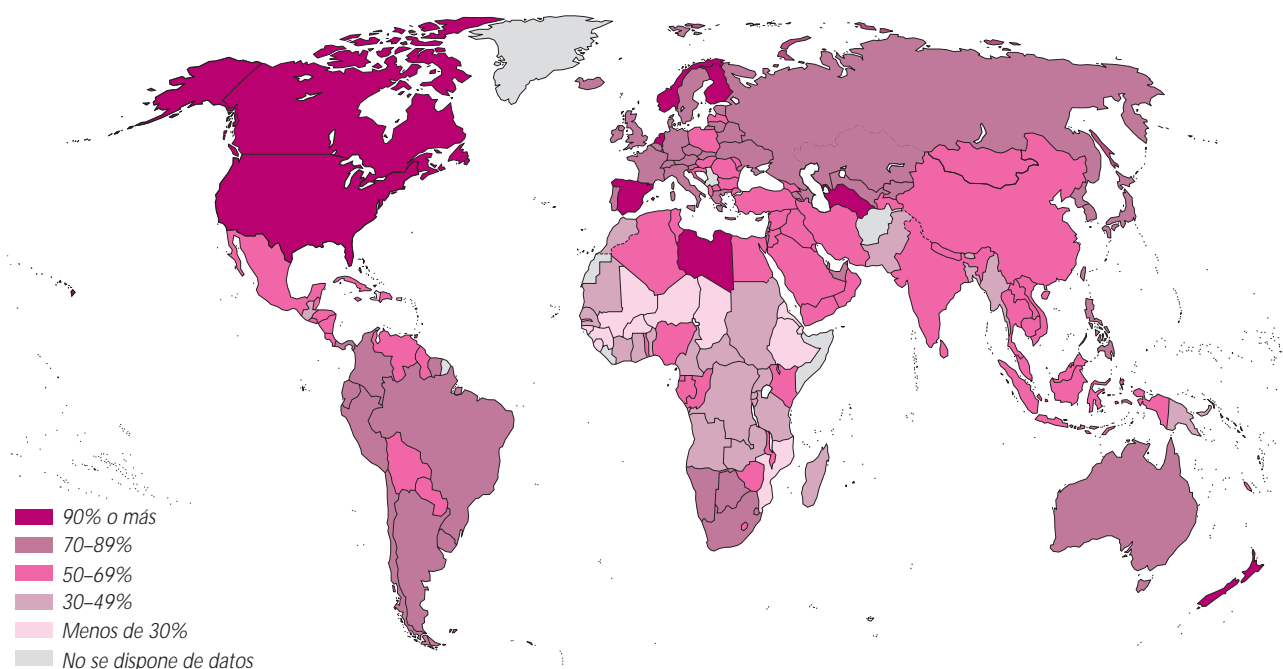
LA ENSEÑANZA para todos es una meta que, con la expansión de la tecnología, se ve cada vez más cercana. Las computadoras, Internet, los CD-ROM, el correo electrónico, las teleconferencias de audio y video, las difusiones de televisión o video y la radiodifusión son todos medios que posibilitan que niños, mujeres y hombres adquieran conocimientos. Los estudiantes y otras personas que están aprendiendo pueden acceder al contenido didáctico directamente. Los docentes pueden perfeccionarse profesionalmente y adquirir los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para facilitar el aprendizaje de sus alumnos y para definir el contenido de los cursos y el plan de estudios que mejor se adecúe a sus necesidades. Las telecomunicaciones pueden mejorar el tratamiento y presentación de los contenidos didácticos, así como hacer posible que las zonas más apartadas tengan acceso a la educación.

Si bien la presente sección trata principalmente de la enseñanza académica, también existe la necesidad de ofrecer capacitación permanente fuera del ámbito académico, de enseñar a los adultos aritmética simple y a leer y escribir y de dar formación en el puesto de trabajo. También en este ámbito, las telecomunicaciones pueden ser útiles para hacer llegar contenido didáctico de alta calidad a una extensa zona geográfica.

La enseñanza y capacitación de la juventud es uno de los principales deberes de todo gobierno. La educación ha siempre sido el principal capital para el desarrollo económico y social, y es un factor indispensable para las economías del conocimiento que caracterizarán al siglo XXI. Las naciones deben desarrollar su capital intelectual, y cada vez se hará más necesario que todos los países inviertan acertadamente en educar y capacitar a sus ciudadanos de todas las edades.

Las inversiones en enseñanza y formación son esenciales. La inversión idónea con el fin de sacar partido del potencial y el alcance de las tecnologías de la informática y las telecomunicaciones disponibles facilitará el camino hacia la meta de acceso generalizado a la enseñanza.

#### Porcentaje de matriculación en todos los niveles de enseñanza, 1994



Fuente: *Indicadores del Desarrollo Humano, 1997*, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Las fórmulas de inversión han cambiado, y también han evolucionado los aspectos económicos de la enseñanza y del aprendizaje a distancia. Del mismo modo que el costo de los equipos informáticos baja exponencialmente, también baja el costo de las comunicaciones en la red mundial, dado que la cantidad de información digital se multiplica y circula por redes de capacidad en continuo aumento. Hoy en día, la información puede desplazarse a todas partes del mundo, tanto dentro de una ciudad como dentro de un país, sin diferencias notables de costo o de tiempo. En la actualidad, las inversiones de infraestructura se han desplazado de la idea de estructuras físicas o edificios para centrarse cada vez más en las telecomunicaciones y la informática, y los encargados de formular la política y las autoridades de la enseñanza deben estar al tanto de las tecnologías disponibles. Las autoridades también deben estar en condiciones de seleccionar la combinación idónea de tecnologías asequibles para satisfacer las necesidades concretas de cada país y de su sistema educativo.

### POSIBILIDADES DE LAS TELECOMUNICACIONES

Ya hace años que se utilizan las difusiones radiales y televisivas para extender el alcance y la distribución de la enseñanza –especialmente en las zonas rurales– y que se utilizan materiales impresos en cursos por correspondencia para la educación a distancia. Ahora es posible combinar estos métodos simples con sistemas interactivos de multimedia que ofrecen voz, video y transmisión de datos en texto y gráficos a pedido del alumno. Estos sistemas informáticos de red introducen profundos cambios tanto en la aplicación como en el costo de las tecnologías disponibles para la enseñanza.

Según un documento del Banco Mundial sobre América Latina y el Caribe: “la complejidad y el costo de estas tecnologías no debe ser un factor disuasivo para la experimentación innovadora, factor esencial previo a la aplicación en gran escala de dichas tecnologías en el ámbito de la enseñanza.<sup>1</sup> Si se lleva a cabo una cuidadosa planificación, y dada la disminución continua de costos, es posible que estas tecnologías ofrezcan la mejor oportunidad que se ha tenido en muchas décadas de potenciar la educación. Asimismo, es posible aplicar estas tecnologías a todos los niveles de la enseñanza aun bajo las limitaciones presupuestarias actuales, siempre y cuando se desarrollen de manera estratégica y se planifiquen concienzudamente.”

La tarea en manos consiste en integrar de manera idónea las inversiones en tecnología con los objetivos y estrategias nacionales para la enseñanza. La tecnología podría ayudar a elevar la calidad de la enseñanza y a hacerla llegar a una proporción mayor de la población. Para que este proyecto se haga realidad, lo que proponen educadores como el Dr. Jon Peha de la Universidad Carnegie-Mellon de los Estados Unidos es que los programas incluyan distintas tecnologías y servicios para el proceso de aprendizaje. El Dr. Jon Peha agrupa las herramientas didácticas en las siguientes categorías:

#### Herramientas de las telecomunicaciones para la enseñanza

##### *Simples, no interactivas*

- Emisiones de radio, por ejemplo, All India Radio difunde material de capacitación para agricultores y formación para docentes; Nepal y Sudáfrica tienen programas de capacitación práctica para personas dedicadas al cuidado de niños y para maestros de jardín de infantes; la República Dominicana ofrece una titulación asociada por radio para docentes en servicio que incluye didáctica general y pedagogía.



Singapore Telecom

*Las tecnologías de la información y de telecomunicaciones pueden facilitar a los países alcanzar el objetivo del acceso universal a la educación.*

- Emisiones televisivas, por ejemplo el programa de enseñanza superior de la Open University (universidad abierta) del Reino Unido es un modelo para las megauniversidades del mundo en desarrollo; la Universidad por televisión de China forma profesores de ciencias; la Open University de Tailandia ofrece certificados y titulaciones para docentes en servicio.
- La televisión satelital (en particular para determinado público), por ejemplo la televisión en circuito cerrado de reconocida calidad para las escuelas rurales que ofrece Telesecundaria de México; las nuevas transmisiones por satélite a 3.000 centros de educación superior en Sudáfrica, Brasil y Zimbabwe; en América Latina, el acceso libre Galaxy a dos de los 200 canales directos de televisión por satélite para la formación de docentes.
- Radio por satélite, como la difusión digital de audio WorldSpace –actualmente en fase de planificación– que cubrirá continentes enteros y prestará servicios de audio y transmisión de datos.
- Cintas de video y audio, por ejemplo el programa brasileño para maestros de primaria de matemáticas y portugués en el servicio; la capacitación en salud rural de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y los cursos de la Open University del Reino Unido, que utilizan casetes.

RESEÑA  
EMPRESARIAL

## Formación en tecnología de conexión de cables

CABEL-CON busca desempeñar un papel importante en el desarrollo de las redes de comunicaciones en los países en que estos servicios son nuevos. Cabel-Con es uno de los principales fabricantes de conectores coaxiales de Europa y se dedica a dar formación a técnicos e instaladores carentes de experiencia en todos los lugares que opera a nivel mundial.

Los sistemas de telefonía móvil y la tecnología de televisión por cable han avanzado marcadamente durante los últimos años, aumentando la necesidad de personal plenamente formado para instalar y mantener estas redes. Las redes de cables han evolucionado, pasando de ser redes unidireccionales sencillas a ser avanzadas herramientas de comunicación bidireccionales que se usan para prestar servicios de transmisión digital para la televisión, la radiotelefonía y los datos.

Una cadena es tan fuerte como su eslabón más débil. Las conexiones esenciales entre los cables y los componentes en las redes de televisión por cable y celulares de radio constituyen los elementos más frágiles del sistema, y si estas conexiones no funcionan adecuadamente, el sistema no podrá cursar datos al nivel requerido. Además, las conexiones mal instaladas o de baja calidad perjudican a los elementos técnicos del sistema, entre ellos las respuestas a señales y la corrosión y el daño mecánico provocados cuando los cables se exponen a cambios rápidos de temperatura. Todos estos factores perjudicarán a la capacidad y durabilidad operativas del sistema y al servicio al cliente y aumentarán los gastos de mantenimiento.

Los extensos conocimientos y la experiencia demostrada de Cabel-Con en este sector son el resultado de muchos años de investigación técnica y desarrollo de productos. Trabajando en estrecha colaboración con los clientes y los principales fabricantes de cables, entre ellos Comm Scope y Alcatel, Cabel-Con ha adquirido renombre por ser un líder innovador del sector que comparte sus conocimientos del mismo con los clientes.

A fin de evitar eventuales problemas causados por la instalación inexperta de redes modernas de comunicaciones, Cabel-Con se dedica activamente al fomento de programas de educación y formación. Se están organizando seminarios en Medio Oriente, Rusia y Turquía en colaboración con autoridades, inversores, operadores, instaladores y distribuidores locales, para permitir a los instaladores de sistemas actualizar y aumentar sus conocimientos y técnicas antes de comenzar a participar en la instalación de redes nuevas o la mejora de redes de cables existentes más antiguas para proporcionar a los clientes comunicaciones bidireccionales en redes de televisión por cable. Se están preparando programas de educación personalizados para recalcar las razones de la importancia de la tecnología correcta de conexión de cables, y los seminarios incluirán ponencias sobre el uso de equipos orales y de video. A fin de alcanzar los más altos niveles posibles de rendimiento de sistema, así como una larga vida de servicio y un mínimo de gastos en mantenimiento, Cabel-Con está extendiendo sus programas de formación a proyectos existentes.

**Cabel-Con**

Correo electrónico: [p\\_sorensen@cabelcon.dk](mailto:p_sorensen@cabelcon.dk)

Página Web: <http://www.cabelcon.dk>

*Para más información consultar Anexo B*



*Es posible utilizar un método interactivo para satisfacer los diferentes niveles de educación y de asimilación de conocimientos.*

#### *Simples, interactivos*

- Enseñanza interactiva por radio como el programa OLSET de Sudáfrica.
- La World Wide Web (la Web).
- Cursos por la Web con multimedia interactiva, y audio y video en serie.
- Discos CD-ROM con cursos de multimedia, entre ellos cursos de formación.
- Fuentes de información de sólo lectura, por ejemplo archivos periodísticos en línea.

#### *Bidireccional, interactivo*

- Acceso bidireccional por satélite a Internet, o enlace descendente unidireccional con retorno por teléfono, como el Material Didáctico de Acceso por Satélite (SAMS) de eSat, AlohaNet, o Direct PC y OneTouch.
- La videoconferencia en varios formatos con video de dos vías o retorno de audio, como la difusión de video multipuntos Worldnet del Servicio de Información y Cultura de los Estados Unidos (USIA) y el audio de dos vías; video comprimido de escritorio o sala de conferencias para videoconferencias multipuntos o bidireccionales.
- Multimedia interactiva con ventana de videoconferencia, pizarra electrónica y aplicaciones compartidas, ventana de "chat" (charla interactiva), como CUSeeMe, ShareVision y NetMeeting por Internet o por una línea RDSI (red digital de servicios integrados que puede procesar con suma rapidez una gran cantidad de datos).
- Audioconferencia por llamadas de conferencia telefónica con equipo de audioconferencia de alta calidad o altavoces y servicios prestados por operadores nacionales e internacionales, utilizados para seminarios de debate, clases con respuesta por teclado y sesiones de apoyo a docentes.
- Correo electrónico, conferencias electrónicas, servidores de listas, transferencia de ficheros y otros intercambios de datos persona a persona o de persona a grupo.
- Fuentes de información compartidas por grandes grupos de usuarios, por ejemplo bases de datos compartidas.

Según el Dr. Peha, al realizar la planificación de la enseñanza a distancia y la aplicación de la tecnología en la enseñanza es importante recordar que la educación no solamente se imparte en institutos educativos (escuelas y universidades), sino también en hogares, bibliotecas y puestos de trabajo. En muchos países industrializados, como los Estados Unidos, estos entornos de enseñanza están cobrando importancia, y es posible que este concepto pronto comience a cobrar arraigo en otros países. Los telecentros polivalentes o los centros comunitarios de aprendizaje proporcionarán el acceso a estas oportunidades de aprendizaje. Fuera del aula tradicional, es posible que exista la necesidad de trabajar por un método interactivo que atienda a los diferentes niveles de educación y de asimilación de conocimientos. Utilizando nuevas tecnologías, se pueden impartir cursos en cualquier lugar del mundo, en el horario que más convenga a los estudiantes.

### **LOGROS ALCANZADOS HASTA LA FECHA**

Los programas de enseñanza a distancia han sido el principal vehículo para llevar nuevas tecnologías a las aulas. Los estudiantes reciben material didáctico por radiodifusión, por cable o por satélite y mediante la radio, la televisión y la computadora y pueden responder a los programas de enseñanza a distancia por correo, fax, teléfono, o utilizando micrófonos, teclados o transmisiones de computadora. La radio, y en especial la enseñanza interactiva por radio, es un sistema que se viene utilizando mucho, desde Bolivia hasta Sudáfrica, que por lo general ha mostrado ser eficaz y que continúa perfeccionándose. WorldSpace pronto pondrá en marcha la

difusión digital de audio, por radiodifusión o por satélite. En los Estados Unidos y Canadá, la televisión es muy utilizada con fines educativos, pero en los países en desarrollo esta aplicación no está tan difundida.

## Los cimientos de la enseñanza impartida

### *La radio preescolar en Bolivia*

El proyecto Jugando en el PIDI (Proyecto Integral de Desarrollo Infantil) utiliza la radio para crear entornos de aprendizaje activos en pequeños centros de cuidado infantil ubicados en hogares a lo largo y ancho de Bolivia. Los Pidi están a cargo de mujeres con un máximo de dos años de educación académica. Los programas radiales estimulan a los niños y las personas que los atienden a jugar, a participar en actividades de aprendizaje y a cantar, siguiendo lo que hacen los personajes de la radio. Uno de estos personajes, Tía Clara, da explicaciones a los educadores para ayudarlos a guiar el desarrollo personal de los niños. El programa incluye actividades estimulantes, adaptadas a la edad de los niños, y formación profesional para los educadores para ayudarlos a continuar trabajando con los niños a su cargo.<sup>2</sup>

### *Enseñanza interactiva por radio . . .*

La enseñanza interactiva por radio ha evolucionado enormemente en los 25 años desde que el catedrático por la Universidad de Stanford Patrick Suppes y su equipo elaboraron el primer plan de estudios de matemáticas por radio para Nicaragua en la década de 1970. Este programa se ha aplicado en África, Asia y América Latina con resultados excepcionales desde el punto de vista de la adquisición de conocimientos y de su eficacia en función de los costos. Resumiendo lo descubierto mediante investigación y el análisis de los programas llevados a cabo en más de 20 países, Andrea Bosch manifiesta que la enseñanza interactiva por radio continúa siendo más económica que otros programas, e incluso más rentable que los libros de texto. Bosch describe su metodología:

“La parte principal de la enseñanza la realiza el ‘profesor de audio’, quien también dirige las actividades de aprendizaje (ejercicios, respuestas a preguntas, canciones y tareas prácticas) que se intercalan en pausas sincronizadas en el guión de audio; el profesor de la clase actúa de facilitador. Otra de las características innovadoras de la metodología de la enseñanza interactiva por radio es que requiere que los estudiantes respondan a preguntas e intervengan oralmente en ejercicios propuestos por personajes de radio y que participen en trabajo de grupo y en actividades físicas e intelectuales durante la emisión del programa.”<sup>3</sup>

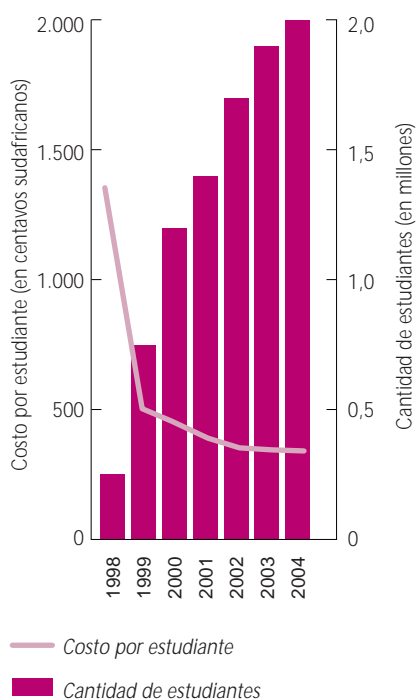
Suppes, Friend y Searle, investigadores de Stanford, en su informe de 1980 sobre el programa de cinco años llevado a cabo para enseñar matemáticas por radio en Nicaragua, resumen sus conclusiones relativas a los logros de los estudiantes: “en todos los niveles, los estudiantes de las clases radiales aprendieron las asignaturas mejor que los estudiantes que asisten a clases tradicionales; esto se corroboró con una prueba de aptitud en matemáticas.”<sup>4</sup>

El estudio también reveló que, en muchos hogares rurales y urbanos (el 37% de los encuestados), los estudiantes escucharon las clases regularmente, y esta gran aceptación sugiere la posibilidad de hacer este método extensivo a la masa rural adulta.

### *. . . y su expansión al mundo de la informática*

Mientras en muchos países se estaba ampliando, perfeccionando y poniendo en práctica la enseñanza interactiva por radio, el equipo de Suppes continuó elaborando cursos universitarios de enseñanza asistida por computadora en lógica matemática y teoría de conjuntos durante

**INSTRUCCIÓN OLSET POR RADIO:  
DISMINUYEN LOS COSTOS POR  
ESTUDIANTE AL AUMENTAR LA  
CANTIDAD** (proyecciones)



Fuente: OLSET

**OBJETIVOS**

- El programa OLSET se inició en la década de 1990 para enseñar idiomas y matemáticas de un modo rentable a niños de primaria (aunque la edad de los estudiantes va de 6 a 16 años).
- Mejorar la calidad de la enseñanza y hacerla más trascendente y divertida.
- Reducir el alto índice de deserción escolar de las escuelas de Sudáfrica (de 50% a 60%).

**ANTECEDENTES** Gordon Naidoo, Director del programa OLSET, explica que, ya a las puertas del nuevo milenio, el sector de la educación de Sudáfrica está experimentando un cambio radical. Según Naidoo, la enseñanza interactiva por radio se escogió por varias razones, en parte por su éxito en América Latina, ciertas zonas de Asia y el Caribe, y en parte porque la radio es uno de los principales medios de comunicación de Sudáfrica.

Según Naidoo, si bien existen otras tecnologías más avanzadas, la radio sigue siendo una opción muy buena. La enseñanza interactiva por radio permite que participen en el proceso de aprendizaje los estudiantes que se habían mantenido al margen del sistema educativo durante el apartheid.

**DESCRIPCIÓN** En este programa, el estudiante es el elemento clave; los maestros y los programas de radio cumplen una función de apoyo. El programa radial, el maestro, el estudiante y los apuntes del maestro y otros materiales impresos se complementan y funcionan como un todo. Los programas de radio se producen en Sudáfrica, en cooperación con la South Africa Broadcasting Corporation. Los materiales impresos se preparan en combinación con el programa de radio, todo realizado en la sede de OLSET por su propio personal.

El programa English in Action de OLSET fue concebido especialmente para los alumnos africanos de escuelas primarias de Sudáfrica.

En este programa se daba particular importancia al respaldo y perfeccionamiento de la labor de los maestros. Durante la fase piloto las lecciones se dictaron por casete, y más tarde se difundieron por radio.

**COSTOS** En un período de tres años, OLSET desembolsó aproximadamente 1,43 millones de dólares (5 millones de rand) en la preparación de su programa English in Action. Los gastos correspondientes a salarios, incluidos los de gerentes, escritores, directores, técnicos, personal de edición electrónica, actores, músicos, compositores y coordinadores regionales representaron un total de 386.370 dólares. Los gastos de desplazamiento alcanzaron los 100.100 dólares, destinándose la mitad de dicho importe a las visitas que realizaban los coordinadores regionales a las distintas escuelas y comunidades. Los gastos en alquiler de estudio, capacitación, adquisición de radios, cintas y pilas e impresión de guías para maestros, cuadernos de ejercicios, carteles y gráficas ascendieron a alrededor de 328.900 dólares. Se asignó un importe de 71.500 dólares para la evaluación del programa, y los gastos administrativos y generales alcanzaron los 543.400 dólares.

La puesta en marcha del programa no se hizo de la misma manera en las distintas escuelas, y por lo tanto el costo anual por estudiante correspondiente a la adquisición de materiales y tiempo de emisión osciló entre 1 dólar y 8,50 dólares. El costo correspondiente al respaldo y perfeccionamiento de la labor de los maestros ascendió a 40-180

dólares por maestro durante el primer año (el más intensivo) y 25-60 dólares en años posteriores.

**RESULTADOS** Ciertos análisis realizados recientemente revelaron que el costo por estudiante del programa English in Action fue de entre un tercio y la mitad del correspondiente a otros programas de enseñanza de inglés analizados. En la actualidad se difunde a todo el país, lo que sugiere que son justificables los gastos periódicos de mantener los programas en funcionamiento.

En la actualidad se está realizando una evaluación oficial, factor crítico para cuantificar el éxito de este método. Según Naidoo, por el momento el programa es "lo mejor para el país, y además es eficaz en función de los costos". Goza de gran aceptación entre los estudiantes porque tiene juegos, música, rimas y baile. Los programas se difunden varias veces, de modo que los puedan escuchar los estudiantes que se los pierden por enfermedad u otras razones.

Naidoo concluye: "el programa de media hora de radio en la clase es esencial para hacer participar a los niños en un diálogo con el maestro. Parece una idea muy sencilla, pero en las zonas rurales, esta práctica funciona excepcionalmente bien."

**DIRIGIRSE A:**

Gordon Naidoo, Director OLSET  
5th Floor Olivetti House  
15 Stiemens Street  
Braamfontein, 2017  
PO Box 8760  
Johannesburgo  
Sudáfrica, 2000  
Tel.: +27 11 339 5491  
Fax: +27 11 339 6818  
Correo electrónico:  
olset@wn.apc.org  
Página Web:  
http://sn.apc.org/olset

1968-1980, asignaturas que desde 1974 se enseñan sin necesidad de clases. También se han elaborado cursos de idiomas asistidos por computadora.<sup>5</sup>

El equipo de Suppes ha elaborado asimismo el Education Program for Gifted Youth (Programa de enseñanza para jóvenes superdotados), un programa de enseñanza a distancia por multimedia e Internet que ofrece 30 cursos de matemáticas, física y redacción a más de 1.500 alumnos de escuelas primarias y secundarias de China, Brunei, México, la República de Corea y los Estados Unidos, entre otros países.

#### *Los costos de la enseñanza interactiva por radio*

El Banco Mundial ha realizado un análisis de costos de los programas de enseñanza interactiva por radio ya establecidos en varios países. Los gastos correspondientes a un programa de enseñanza interactiva por radio a gran escala en escuelas primarias en un país latinoamericano<sup>6</sup> pueden servir de guía para los que estudien poner en marcha un programa similar en otro país. Tomando como base un programa de ocho años para 1 millón de estudiantes, el costo total de las inversiones sería de 5 millones de dólares, de los cuales 1 millón se necesitaría para la producción del programa y 3,25 millones de dólares para los gastos iniciales, incluida la formación preliminar. El costo de la inversión por estudiante, distribuido en los ocho

## RESEÑA EMPRESARIAL

### La biblioteca CyberLibrary

CONSTITUIDA EN 1995 en Estados Unidos, Helius se dedica a mejorar las redes basadas en servidores, buscando brindar un acceso y una transmisión de información más rápidos y hacer más fácil el uso del software de servidores. Helius creó el primer software para manejar las transmisiones por Internet desde las redes de satélites hasta las redes locales, ofreciendo este servicio a todos los usuarios de computadoras en la red de servidores.

Una infraestructura insuficiente suele limitar el uso de Internet en las escuelas, en las que debería constituir una valiosa herramienta de educación. El acceso a Internet por satélite soluciona este problema, permitiendo cursar información a alta velocidad y a bajo costo en cualquier lugar del mundo. En 1998, Helius e IBM trabajaron en forma conjunta a fin de prestar este servicio a una escuela alejada de Canadá, servicio que anteriormente sólo se había prestado en zonas metropolitanas. Esto fue logrado combinando el software de Helius con el satélite Net Vista de IBM para brindar una solución completa por Internet concebida para las redes de computación actuales de las escuelas.

Antes de poder acceder a este sistema, la escuela experimentaba limitaciones por contar con sólo cinco computadoras ubicadas en la biblioteca. El acceso a algunos sitios de Internet tardaba varios minutos, por lo cual los alumnos se distraían esperando que llegara la información. La velocidad y eficacia del satélite Net Vista han transformado la Internet en una herramienta de enseñanza eficaz. La escuela ha trasladado las computadoras de la biblioteca al aula y ha ampliado el acceso a Internet a 30 computadoras. La opción de memoria que forma parte del sistema permite a estudiantes y profesores acceder instantáneamente a cualquier sitio llamado durante las 24 horas anteriores, permitiendo por primera vez el uso más amplio del equipo en el aula.

En otra empresa conjunta desarrollada en este caso con JDL Technologies, Helius presta un servicio similar a diversas escuelas. El software creado por Helius es usado por el servidor de satélite de JDL para recibir transmisiones de alta velocidad por satélite de datos en Internet en las redes locales de las escuelas. Los estudios sobre aprendizaje indican que el tiempo dedicado a la tarea constituye un factor fundamental del nivel de rendimiento de los estudiantes. Las dificultades experimentadas al intentar acceder rápidamente a materiales idóneos con los planes de estudios a partir de una cantidad inmensa de recursos puede representar un aspecto negativo del uso de Internet. La biblioteca CyberLibrary que forma parte de este sistema dirige la información correspondiente a las personas más indicadas, permitiendo a los estudiantes desarrollar sus aptitudes de acceso en línea, a la vez que se reduce el tiempo que dedican a navegar en la red, lo cual brinda a su vez mayores oportunidades de uso y aprendizaje a partir de los materiales transferidos desde el sistema central.

#### **Helius**

Correo electrónico: [myron@helius.com](mailto:myron@helius.com)

Página Web: <http://www.helius.com>

*Para más información consultar Anexo B*

años del programa, es de 94 centavos de dólar por año, muy inferior al costo anual, que es de 2,32 dólares por estudiante. El desglose de los costos anuales es el siguiente: 500.000 dólares por año de gastos de emisión (este gasto puede evitarse si se logra que una emisora done el tiempo de emisión para los programas educativos), 500.000 dólares anuales para la producción de cintas y materiales impresos conexos, y 366.667 dólares por año destinados a capacitación y materiales de formación docente. El costo total por estudiante para la duración total del programa es de 3,26 dólares. En comparación con el costo de suministrar libros, esta cifra es relativamente baja, y el costo por estudiante disminuye en proporción directa al aumento del número de usuarios.

## ESTUDIO PRÁCTICO

## Educación secundaria por satélite en México

### OBJETIVOS

- Llegar a todos, hasta en las zonas rurales más apartadas, con educación de alta calidad mediante la televisión por satélite.
- Ofrecer teleeducación a estudiantes de 12 a 14 años.

**DESCRIPCIÓN** En México, el sistema Telesecundaria lleva 30 años de funcionamiento. Se trata del sistema de teleeducación basado en un plan de estudios más importante del mundo; sirve a más de 1 millón de estudiantes en 12.000 escuelas y abarca los tres primeros años de secundaria (12 a 14 años). Las emisiones televisivas por satélite de Telesecundaria se ven en todo México y en partes de América Latina y del sur de los Estados Unidos, y se están celebrando reuniones para llegar a un acuerdo con siete países de América Latina que están interesados en usar el sistema haciéndole ciertas modificaciones para adaptarlo a las necesidades concretas de cada país.

Según José Calderoni, Coordinador de investigación y desarrollo del Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE) de México D.F.: "Telesecundaria se ha establecido para poner al alcance de todos una enseñanza de primer nivel, lo que se traduce en igualdad y democracia".

Este método de enseñanza ha sido muy bien recibido tanto por parte de los docentes como de los estudiantes. Por ejemplo, las lecciones televisadas de geometría

se difunden de 08:00 a 08:15. De 08:15 a 08:50, el profesor abre los libros correspondientes y hace una revisión de todos los ejercicios. Llegado este punto, los estudiantes ya tienen una buena comprensión de la presentación visual. Se imparten lecciones en varias asignaturas, entre ellas química, sociología, matemáticas y geografía.

**COSTOS** Telesecundaria ofrece educación a estudiantes y formación a docentes en zonas rurales apartadas de México a un costo de 554 dólares por estudiante y por año, un costo inferior al del sistema normal de educación secundaria. La mayoría de los costos de inversión corresponden a la producción del programa y las instalaciones (cerca de 95 millones de dólares por año). El total de los gastos periódicos de difusión, del personal de las escuelas, la formación, el mantenimiento y las operaciones y los costos de administración central rondan los 331 millones de dólares. El costo anual total de Telesecundaria es de 425,75 millones de dólares para un total de 767.700 estudiantes. La parte de estos gastos correspondiente a la televisión (guiones, programación, materiales, antena de satélite, televisores, equipos de videocasete), es de tan sólo 44,34 millones de dólares por año -57,76 dólares por estudiante- más 2 millones de gastos de difusión, lo que equivale a 2,66 dólares por estudiante. Alrededor

de 60 de los 554 dólares por estudiante se gastan en la programación televisiva y en impartir los cursos.<sup>7</sup> José Calderoni manifestó que Telesecundaria se enorgullece de lo logrado hasta la fecha. Admite que el sistema todavía no es interactivo, pero de momento no es económicamente viable.

**RESULTADOS** El modelo de Telesecundaria goza de tanta aceptación que se ha solicitado su extensión a las edades de 15 a 18 años, y Telesecundaria está trabajando para alcanzar este objetivo. Hay planes de tener en funcionamiento un programa completo de enseñanza secundaria a nivel nacional para el año 2002.

El futuro de Telesecundaria es la interacción, con equipo informático e Internet, y se espera que a esto se llegará en los próximos años. RED ESCOLAR, un plan piloto que inició el ILCE en 1996, trabaja con computadoras e Internet en 144 institutos de enseñanza primaria y secundaria y en 32 centros de formación de docentes en todo el país.

### DIRIGIRSE A:

José Calderoni, Coordinador de investigación y desarrollo  
Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE)  
Ciudad de México, México  
Tel.: +52 5 728 6500  
Fax: +52 5 728 6569  
Correo electrónico:  
jcalderoni@ilce.edu.mx

**OBJETIVOS**

El programa costarricense Computadoras para la enseñanza fue creado en 1988 para ayudar a elevar la calidad de la educación de Costa Rica y para facilitar el acceso a la tecnología a los estudiantes de zonas rurales y marginadas. Este programa, esfuerzo conjunto del Ministerio de Educación Pública y la Fundación Omar Dengo, está concebido con el propósito de estimular la creatividad, la aptitud cognitiva y el trabajo en grupo.

En 1993, Chile lanzó la fase piloto del proyecto Enlaces; este proyecto forma parte de una reforma de mucho mayor alcance encaminada a elevar la calidad de la educación primaria y secundaria. La meta de Enlaces fue crear una red informática y de telecomunicaciones en 100 escuelas primarias e instituciones asociadas de Chile para promover el aprendizaje en grupo, la reflexión crítica, el procesamiento de información y las aptitudes de comunicación.<sup>8</sup>

**DESCRIPCIÓN**

Escuelas de los programas	Costa Rica	Chile
<i>Nº de estudiantes por escuela</i>	1.080-1.604	400-1.100
<i>Estudiantes por computadora</i>	53-73/1	68-137/1
<i>Programas informáticos usados</i>	correo electrónico, LogoWriter	correo electrónico, ClarisWorks, La Plaza,
<i>Computadoras por escuela</i>	18-20	5-9
<i>Situación de las escuelas</i>	urbana, rural, barrios periféricos	urbana, barrios periféricos
<i>Acceso de la comunidad a la tecnología</i>	en todas las 5 escuelas	1 escuela de 6
<i>Integración de las aplicaciones de tecnología con el plan de estudios</i>	no es una prioridad	alta prioridad
<i>Años en programa de tecnología</i>	5-8	2,5-4
<i>Edades con acceso a programa de tecnología</i>	preescolar a 11	preescolar a 13

**COSTOS** Basándose en la experiencia recabada en Chile, Jamaica y Belice<sup>9</sup>, se elaboraron modelos de costos para proveer de computadoras a escuelas urbanas grandes –de 600 alumnos– y escuelas rurales pequeñas de 150 alumnos. En ambos casos, había dos horas de contacto por estudiante y por semana. Las escuelas grandes tenían 22 computadoras, lo que representó un costo anual estimado de 74 dólares por estudiante, de los cuales 51 dólares fueron gastos periódicos. Las escuelas rurales tenían 6 computadoras, lo que costó 98 dólares por estudiante y por año, de los cuales 71 dólares fueron gastos periódicos.

Aunque parezca sorprendente, los gastos periódicos son bastante más elevados que los costos de inversión anualizados. Por ejemplo, los gastos de inversión en equipo, software y capacitación fueron de 54.350 dólares para las escuelas grandes, los que, anualizados, ascendieron a cerca de 13.500 dólares por año. Los gastos periódicos de personal, mantenimiento, material informático, formación, servicios, teléfono y servicios de Internet ascendieron a 30.653 dólares por año. En

consecuencia, el costo total anualizado es de 44.153 dólares por escuela. Para las pequeñas escuelas rurales, los costos de inversión fueron de 15.320 dólares, los que, anualizados, llegaron a cerca de 4.042 dólares por escuela. Los gastos periódicos anuales para las escuelas rurales se estimaron en 10.708 dólares. El costo anual total por cada escuela rural es de cerca de 14.750 dólares.

Los costos del programa Enlaces son similares.<sup>10</sup> Para una escuela primaria de 75 alumnos, el costo total promedio es de 78 dólares por estudiante y por año, de los cuales solamente 17 dólares corresponden a gastos periódicos. Para las escuelas primarias de más de 200 estudiantes, los costos fueron de 56 dólares por estudiante, de los cuales 16 dólares correspondieron a gastos periódicos.

**RESULTADOS** El programa de Costa Rica sirve a cerca del 30% del total de los alumnos de la escuela primaria, y el Ministerio de Educación ya ha ampliado su programa de secundaria para servir al 100% de las escuelas secundarias.

Para finales de 1995, Enlaces había sobrepasado con creces sus metas iniciales y había dotado de computadoras a unas 180 escuelas (si bien este número es tan sólo un pequeño porcentaje de las 8.250 escuelas primarias y las 1.700 escuelas secundarias del país). Tras el éxito de esta fase piloto, el Ministerio de Educación ha llevado el programa Enlaces a nivel nacional, y ha dado el apoyo político y financiero para incorporar todas las escuelas de educación secundaria y la mitad de las escuelas de educación primaria para el año 2000. Para finales de 1997, cerca de 900 escuelas de educación primaria y 450 de secundaria estaban integradas en la red Enlaces.

Ambos proyectos están experimentando cambios de fondo. En la actualidad, Costa Rica comienza una nueva fase de su programa informático en las escuelas primarias, el cual tiene muchos aspectos interesantes: una nueva plataforma informática con funciones avanzadas de telecomunicación y multimedia, y está expandiendo su programa en general, invirtiendo en la formación preparatoria de docentes y en dar facilidades a los profesores para que compren sus propias computadoras con descuento.

Por su parte, Enlaces está rápidamente pasando a ser un gran programa nacional que hará a Internet cada vez más accesible a los profesores y los estudiantes de las instituciones educativas chilenas. Esto promete crear nuevas oportunidades para la aplicación de la informática a la enseñanza y el aprendizaje en el próximo siglo. Por otra parte, en el programa Computadoras para la enseñanza de Costa Rica, para la formación y el seguimiento se utilizarán cada vez más procesos didácticos a través de Internet e Intranet.

**DIRIGIRSE A:**

Michael Potashnik, World Bank Education and Technology Team, Washington D.C., Estados Unidos  
Tel.: +1 202 4471234  
Correo electrónico: mpotashnik@worldbank.org  
Barbara Means, SRI International  
Menlo Park, California, Estados Unidos

Otros indicadores importantes son los costos incrementales que supone la continuación del programa y los costos diferenciales de añadir estudiantes. A modo de ejemplo, el programa de matemáticas en Bolivia en 1991 cuesta 1,51 dólares por estudiante el primer año (incluidos los costos de elaboración del programa) para 200.000 estudiantes. Si el programa se impartiera a 600.000 estudiantes, el costo por estudiante bajaría a 1,04 dólares. Para los primeros 200.000 estudiantes, el costo incremental anual de mantener el programa en funcionamiento fue de tan sólo 0,81 dólares por estudiante una vez culminada la fase de elaboración. La partida más costosa es la radiodifusión. En el correr de nueve años, Bolivia impartió conocimientos a más de 1 millón de personas con sus difusiones radiales de matemáticas y educación para la salud integradas en el plan nacional de estudios.<sup>11</sup>

### *El material impreso*

La radio educativa –programas como OLSET, de Sudáfrica– y la televisión educativa –como Telesecundaria de México–, utilizan material impreso para complementar las lecciones difundidas. En poco tiempo, un servicio de publicación electrónica comenzará a suministrar textos, hojas de actividades y libros de ejercicios personalizados a alumnos y educadores. Las redes electrónicas y la Web almacenarán, buscarán y pondrán la información o el contenido del plan de estudios a disposición de las escuelas e institutos educativos. Hasta ese momento, esta información se entregaba en formato texto para leer en la computadora o para imprimirlo en el idioma deseado. Hoy en día, los cursos ya pueden recibirse como presentación de video o audio con las nuevas tecnologías de video en serie y audio en serie.

### **Activo e interactivo: el futuro**

La interactividad mantiene el interés del estudiante y permite impartir educación de alta calidad. Los primeros programas de aprendizaje a distancia tenían varias limitaciones: el aislamiento del estudiante, la falta de una respuesta oportuna del profesor, y las limitaciones inherentes en simplemente facilitar material impreso, audio y video sin intercambio alguno por parte del alumno. En el caso de la enseñanza interactiva por radio, si bien también es radiodifusión sin intercambio, los estudiantes aprenden en grupo, tienen una actitud activa y responden al profesor; además, cuentan con el apoyo y la guía de un profesor o un asistente del lugar.

Las telecomunicaciones y la informática ofrecen herramientas que facilitan el aprendizaje activo y eficaz. La eficacia mejora, dado que los cursos se ofrecen por vía electrónica a grandes cantidades de estudiantes. Un solo profesor guía puede enseñar a los estudiantes en muchas escuelas e instalaciones simultáneamente y producir materiales didácticos al cual los estudiantes tienen acceso en todo momento y lugar a través de Internet.

Los factores clave que se deben considerar al planear cursos interactivos a distancia son:

- Llegan a todos los puntos de alcance de la red
- combinan la voz del profesor (audio), una pequeña clase o demostración (video), y texto y gráficos (datos)
- pueden recibirse o es posible acceder a ellos cuando sea conveniente (en todo momento, a pedido)
- los estudiantes pueden consultar al profesor y enviar su tarea domiciliaria
- los estudiantes pueden consultar a sus compañeros de curso situados en otros puntos (conferencia).

El planteamiento interactivo se ve ejemplificado por dos iniciativas que son parte del programa Aprender Sin Fronteras de la Organización de las



3COM

*Al usar Internet como medio didáctico, los estudiantes adquieren los conocimientos técnicos elementales y aprenden a buscar información con iniciativa.*

Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). En Estambul (Turquía), el proyecto Faith Park provee un entorno didáctico para jóvenes de bajos ingresos del medio urbano y otros grupos (entre ellos personas de la tercera edad) en una cisterna bizantina abandonada. Las instalaciones están equipadas con computadoras, equipos de video, conexiones a Internet, software y videos, y también se dispone de métodos más tradicionales de aprendizaje, espacios de recreación y dedicados al deporte, de modo que los usuarios pueden ir libremente de una habitación a otra para informarse sobre el tema de su elección. Se emplean facilitadores para dar la ayuda que sea necesaria. El programa cuenta con cerca de 17.000 miembros, los cuales pagan 1 dólar de suscripción (más 10 centavos por cada miembro extra de la familia); el proyecto ha tenido tal éxito que en Turquía ya se están proyectando tres parques didácticos más.

En Malasia, el proyecto Smart Schools estará en fase piloto en 90 escuelas en 1999. Cada escuela estará equipada con computadoras y con conexiones a Internet que permitirán acceder a información por multimedia, incluida una red didáctica única. Se alientará a los estudiantes a que sigan un plan de estudios equilibrado, a su propio ritmo, con el objetivo final de formar personas con conocimientos tecnológicos y con una mentalidad crítica y creativa.<sup>12</sup>

**RESEÑA  
EMPRESARIAL**

## Televisión empresarial

**L**A TELEVISIÓN empresarial vía satélite es una forma rápida y eficaz en función de los costos de proporcionar información de alta calidad por video que permita a las empresas crear un vínculo bien desarrollado y totalmente seguro con redes de concesionarios, sucursales regionales, almacenes, accionistas y clientes.

Las empresas sudafricanas ya se están beneficiando de las amplias posibilidades de la televisión empresarial. Una empresa puede llevar sus mensajes clave a un número ilimitado de sitios en todo el país, promoviendo a la empresa ante gerentes y empleados con frecuencia mensual, semanal o incluso diaria y obteniendo en forma instantánea la opinión de aquéllos, al mismo tiempo que motiva, anima, felicita e imparte formación al personal.

Por televisión empresarial, los mensajes se transmiten de forma inmediata y simultánea a todos los destinatarios a los que necesita dirigirse la empresa, dondequiera que se encuentren. Al igual que los programas comerciales de televisión por satélite, el material se transmite en formato codificado a través de la red Global Access a diversos puntos designados de recepción, cada uno de los cuales debe estar equipado con un receptor decodificador integral, un dispositivo de decodificación, un televisor y una antena parabólica.

Una empresa que recurre a la televisión empresarial para las comunicaciones internas de la compañía debe decidir si quiere transmitir material en directo o pregrabado. Un equipo de especialistas en producción presta asistencia con el programa. La televisión empresarial puede transmitirse a partir de uno de los estudios de televisión de Global Access o desde cualquier lugar, incluida la sede social de la empresa, usando vehículos de transmisión y enlaces temporales de microondas externos.

Global Access South Africa también se destaca por prestar un nuevo servicio de transmisión por satélite llamado “distribución

de datos”, que consiste en la transmisión de información desde una fuente central hasta un número importante y potencialmente ilimitado de sitios receptores distantes al mismo tiempo. La empresa ya presta servicios de datos por satélite para esta forma de transmisión de la información. La demanda de estos servicios aumenta a medida que las empresas comienzan a aprovechar las diversas oportunidades comerciales que está creando la nueva tecnología. Por ejemplo, los nuevos cajeros electrónicos pueden actualizarse vía satélite si se requiere fijar el mismo precio en todo el continente. Todas las transmisiones pueden ser codificadas para impedir la recepción no autorizada.

Global Access ha establecido diversos vínculos con importantes instituciones de educación en toda Sudáfrica a fin de adecuar el material de curso existente y nuevo a las necesidades de cada persona. Este vínculo ha aumentado el número de estudiantes, al proporcionar una auténtica cobertura nacional mediante la implantación de una solución eficaz en función de los costos y la puesta a disposición de una amplia gama de cursos plenamente acreditados y certificados a una cantidad ilimitada de personas.

### **Global Access South Africa**

Correo electrónico: [brett@globalaccess.co.za](mailto:brett@globalaccess.co.za)

Página Web: <http://www.globalaccess.co.za>

*Para más información consultar Anexo B*

## Enseñanza terciaria

El Instituto de Educación a Distancia de Zimbabwe está poniendo en marcha un sistema interactivo de enseñanza a distancia que se transmite por satélite. Este sistema de educación terciaria conecta 3.000 instalaciones entre sí e impartirá educación terciaria a un costo de 4,2 millones de dólares. Israel, Australia, Sudáfrica, Etiopía, Brasil, Ecuador y Chile también han establecido estas redes para enseñanza terciaria y para la educación de

### ESTUDIO PRÁCTICO

## La Universidad Virtual de África

### OBJETIVOS

- Formar ingenieros ferroviarios, científicos, empresarios y trabajadores de la salud en el África subsahariana.
- Promover la producción de cursos académicos y la investigación por parte de académicos africanos.

**ANTECEDENTES** La falta de fondos, de infraestructura y de personal docente característicos del África subsahariana han dejado esta región a la zaga del resto del mundo por cuanto a oportunidades de educación a nivel terciario. El uso de nuevas tecnologías en el modelo de la "universidad virtual" significa que estudiantes y organizaciones situadas en lugares no conectados y remotos pueden compartir profesores, bibliotecas y laboratorios de alto nivel.

**DESCRIPCIÓN** La Universidad Virtual de África se está estableciendo para prestar servicios de enseñanza a distancia en ciencias e ingeniería a institutos de enseñanza terciaria del África subsahariana. Se ofrecen cursos por televisión satelital, complementados por Internet, a un precio razonable.

Esta "universidad virtual" es un conjunto de concesiones educativas situadas a lo largo y a lo ancho del continente africano, coordinadas por una organización central. El personal de la sede adquiere los mejores planes de estudio para enseñanza a distancia y materiales didácticos disponibles en todo el mundo y los adapta para su uso local. El personal también facilita tutores, forma catedráticos y ayudantes de cátedra e instala y

mantiene el material informático físico y lógico necesario.

### INSTALACIONES Y EQUIPO

- Sistema inalámbrico de conferencia accionado por pulsador.
- Computadoras para las aulas.
- Impresora láser.
- Aparato de fax (grupo III).
- Acceso a Internet.
- Antena de banda C de 4,5 metros exclusivamente receptora.
- Pantalla grande en colores.
- Equipo de videocasete.
- Descodificador-receptor de video comprimido.

**COSTOS** En la actualidad, la "universidad virtual" se encuentra en su fase de investigación y desarrollo y está siendo financiada por el Banco Mundial e InfoDev. Se está estructurando para que, una vez que esté en pleno funcionamiento, ésta se autofinancie. Los estudiantes pagan por los cursos que reciben y el efectivo que ingresa paga por la inversión y los gastos operativos.

- La matrícula para las clases reglamentadas será de 300 dólares por año académico, y los estudiantes tomarán cuatro clases reglamentadas en cada uno de los tres trimestres, lo que da lugar a un costo de matrícula por clase de 25 dólares.
- Se calcula que como mínimo el costo del acceso al transpondedor del satélite internacional será de 2 millones de dólares por año para los primeros cuatro canales digitales.
- Todos los otros costos anuales de explotación de la universidad se calculan a una razón de tres veces el costo del acceso al transpondedor (basándose en los presupuestos

operativos de otras redes de aprendizaje a distancia por satélite, pero teniendo en consideración un importante incremento resultante de la preparación y producción del curso, servicios de atención al estudiante y operaciones internacionales).

Para obtener ingresos netos positivos cuando la universidad se encuentre en pleno funcionamiento con ocho canales de programación que presten servicios a estudiantes de 35 países del África subsahariana, se deberá contar con cuatro o cinco estudiantes que paguen una matrícula de 25 dólares por cada una de las 442 clases reglamentadas en los 260 centros.

**RESULTADOS** La universidad comenzó en 1997 como un proyecto piloto; en la actualidad trabaja con 16 organizaciones asociadas en varios países de África. En el año académico 1998-1999 ofrece cursos en 25 ciudades universitarias de 15 países africanos, entre ellos Etiopía, Ghana, Kenya, Uganda, Tanzania y Zimbabwe.

Obviamente, aún no se dispone de resultados cuantitativos, pero el proyecto ya ha generado una biblioteca digital central, con la que se espera mitigar la escasez de publicaciones científicas de las universidades africanas.

### DIRIGIRSE A:

African Virtual University  
World Bank, 1818 H Street, NW  
Washington, D.C. 20433  
Estados Unidos  
Tel.: +1 202 473 4398  
Fax: +1 202 614 0188  
Correo electrónico:  
avu@worldbank.org  
Página Web: <http://www.avu.org>

adultos. Sudáfrica transmite formación práctica y educación de adultos a más de 100 instalaciones. En Brasil, Bahía es uno de los dos estados que se han asociado a una universidad para transmitir enseñanza a distancia a instalaciones universitarias apartadas entre sí. La cadena de televisión KTV de San Pablo (Brasil) presta servicios de enseñanza interactiva a distancia. El ultramoderno equipo didáctico de estudio permite a los profesores producir su material didáctico y sus presentaciones en un tiempo récord: entre dos y tres horas de trabajo para una hora de presentación.

El éxito de los primeros cursos para educación terciaria y enseñanza de adultos en la Web da la pauta que si se produjeran lecciones, módulos, cursos y oportunidades de enseñanza de calidad para niños, éstos también serían eficaces. Sería un medio eficaz y rentable de dar oportunidades de enseñanza a los millones de niños en todo el mundo que tienen acceso a la Internet y a la Web, en su propio idioma. El costo de mover la información en la red mundial no es ningún problema. Probablemente el problema sería tener acceso a las computadoras en red durante lapsos lo suficientemente largos para los millones de niños y adultos que desean aprender.

### **Enseñanza universitaria a distancia en el Caribe**

La enseñanza a distancia conecta las islas del Caribe mediante un programa de la Universidad de las Antillas y el Banco de Desarrollo del Caribe llamado University of West Indies Continuing Studies and Distance Education Project. Los países de la región hacen hincapié en la importancia de la educación; normalmente dedica a este sector el equivalente del 5% del producto interno bruto (PIB). No obstante, el porcentaje de estudiantes que sigue educación terciaria continúa siendo bajo (6% de la población). La meta del proyecto es aumentar el número de estudiantes universitarios y duplicar la cantidad de estudiantes a distancia de la región para el año 2000. La meta última de esta iniciativa es poner a la región del Caribe en posición de poder sacar partido de toda evolución de la actividad económica futura (la "economía del conocimiento").

Esta iniciativa, iniciada en 1992, implica la construcción de 27 centros de enseñanza en 16 naciones caribeñas. Por lo general, los aspectos tecnológicos están supeditados a la creación de un sistema de apoyo para los recursos humanos, y el Banco de Desarrollo del Caribe está invirtiendo más de 9 millones de dólares en infraestructura (equipo), creación y mejora de cursos y en promover y apoyar los recursos humanos.

### **Una reseña de las megauniversidades**

Además de la Universidad Virtual de África descrita en el estudio práctico, existen otras "megauniversidades" que ofrecen programas de enseñanza terciaria a distancia. En el cuadro se ven las cifras respectivas de alumnos por año. Estas 11 megauniversidades imparten cursos a 2,8 millones de alumnos a distancia a un costo anual promedio de 350 dólares por estudiante.<sup>13</sup>

### **Formación y perfeccionamiento de docentes mediante la enseñanza a distancia**

Se dice que los docentes que ejercen en pueblos apartados son los profesionales más aislados y desprovistos de apoyo de los países en desarrollo. Hilary Perraton ha investigado la aplicación de las telecomunicaciones y la enseñanza a distancia para la formación, el perfeccionamiento y el apoyo a docentes, donde se expone el potencial de estos mecanismos para el desarrollo profesional de los "docentes de la periferia".

Una gran cantidad de docentes necesitan y desean formación y perfeccionamiento en el servicio, continuar perfeccionándose, capacitarse en la aplicación de nuevas tecnologías, y prepararse para aplicar nuevos planes

UNIVERSIDAD	ALUMNOS
CNED (Centre national d'enseignement à distance) (Francia)	184.614
Indira Gandhi National Open University (India)	424.000
Open University (Reino Unido)	157.450
Sukhothai Thammathirat Open University (Tailandia)	216.800
UNED (Universidad Nacional de Educación a Distancia) (España)	110.000
Universidad de Anadolu (Turquía)	577.804
Universidad de Sudáfrica	130.000
Universidad Nacional de Corea	21.057
Universidad Payame Noor (Irán)	117.000
Universidad por televisión (China)	530.000
Universitas Terbuka (Indonesia)	353.000



*En los enlaces de las páginas de la Universidad Virtual de África aparece la página ilustrada que da acceso a noticias de estudiantes de todo el mundo.*

de estudio y asignaturas avanzadas. Estas necesidades de formación no pueden satisfacerse con formación docente en clases. La Internet/Intranet, las redes de área amplia, y la teleconferencia de video y audio pueden posibilitar la infraestructura que necesita el Ministerio de Educación y los centros de formación de docentes para ofrecer enseñanza, orientación y apoyo ininterrumpidos.

Los programas de enseñanza a distancia ofrecen formación preparatoria en el servicio y permanente para los docentes de muchos países.

- En Tanzania, se dio formación preparatoria para docentes sin experiencia a 45.000 egresados de la escuela para impartir enseñanza primaria universal.
- En Brasil, con el programa Logos II, se ofrece formación en el servicio a los docentes con experiencia.
- La Open University de Sri Lanka ofrece cursos para profesores de secundaria que carecen de títulos profesionales.
- La Universidad de Nairobi ofrece una licenciatura en educación (B. Ed.) impartida a distancia en el marco de un programa de servicio que apunta al perfeccionamiento de docentes de toda Kenya.

Las tecnologías de enseñanza a distancia que permiten a los profesores superarse profesionalmente sin necesidad de irse del lugar donde enseñan,

RESEÑA  
EMPRESARIAL

## Ayudar a los educadores

**D**ISCOVERY COMMUNICATIONS es el primer productor y comprador mundial de materiales de programación de televisión didáctica. Llega a 143 millones de hogares de abonados en todos los continentes, contribuyendo así a satisfacer el deseo de aprender que siente la gente en todas partes, gracias a sus plataformas de medios televisivos y no televisivos.

Discovery distribuye actualmente 25 servicios de red distintos, abarcando todo el mundo mediante 32 distintos alimentadores de red transmitidos por 15 satélites en 24 idiomas a 144 países. Su división de distribución de redes y programación en todo el mundo incluye Discovery Channel y Discovery Kids, así como los canales Animal Planet y People+Arts, que son el resultado de una empresa conjunta entre Discovery y la BBC. Los géneros de programación abarcan la ciencia y la tecnología, la naturaleza, la historia, la aventura humana y la cultura mundial, y las redes ofrecen un contenido personalizado para cada canal regional. Discovery da prioridad a la educación, ayudando a los educadores, los estudiantes y los padres a extender los límites del aprendizaje mediante diversas herramientas de programación y de educación interactiva de alta calidad. Mediante diversas alianzas creadas en Estados Unidos y cada vez más en países en desarrollo, sigue formando una biblioteca de contenido destinado al aula, desarrollando asimismo la capacidad para transmitir dicho contenido por medio de varias plataformas electrónicas.

En la Argentina, por ejemplo, Discovery Latin America-Iberia y la Confederación de Trabajadores de la Educación son socios en un proyecto destinado a fomentar los planes de estudios de las escuelas usando televisión por cable o satélite e Internet. Discovery Asia está colaborando con los ministerios de educación de diversos países, entre ellos Filipinas y Tailandia, para crear concursos de preguntas entre escuelas en que se adjudican diversos premios que incluyen computadoras,

televisores, grabadores de videocasetes y material de educación para sus escuelas. Hace poco tiempo, Discovery Channel de la India inició un bloque de programas de dos horas de duración para niños, y es considerada cada vez más como un servicio de gran valor educativo en la región. Discovery también está impulsando la creación del Discovery Channel Global Education Fund, una entidad pública sin ánimo de lucro que proporciona gratuitamente equipos de computación, una programación culturalmente idónea y formación a las poblaciones marginadas de todo el mundo. El Fondo ha instalado equipos en diez escuelas y centros comunitarios en toda Sudáfrica, sirviendo a 9.000 estudiantes y sus familias. El Fondo busca activamente las contribuciones de donantes empresariales a medida que la iniciativa se extiende por todo el mundo.

Discovery comenzó a desarrollar actividades como pequeña empresa de programación en 1986. Actualmente, es una empresa de medios de comunicación de alcance mundial que cuenta con casi 4.000 empleados, y además se dedica a multimedia, servicios en línea, video, publicación, catálogos y concesiones. Mediante la programación y los servicios objetivos, amenos y culturalmente idóneos, su meta consiste en proporcionar a los habitantes de todo el mundo la información que necesitan y usar avanzadas tecnologías de telecomunicaciones para brindar los beneficios de la educación, sobre todo a las economías en desarrollo y emergentes.

### Discovery Communications

Correo electrónico: [gail\\_ifshin@discovery.com](mailto:gail_ifshin@discovery.com)

Página Web: <http://www.discovery.com>

Para más información consultar Anexo B

y las tecnologías concebidas para la interacción entre estudiantes y tutores pasarán a desempeñar un papel cada vez más importante en la tarea de reducir el aislamiento. Las tecnologías interactivas con sonido, animación, video y visualización permiten realizar cursos a distancia de formación de docentes en los que se demuestran buenas prácticas educativas, se visualizan conceptos difíciles o abstractos, y se crean oportunidades para efectuar prácticas simuladas.

En la actualidad, ya están disponibles en Internet nuevas fuentes de información y conocimiento para la superación personal y su aplicación en las clases. Los educadores de los países en desarrollo pueden crear sus propias páginas Web para la educación. La comunicación activa bidireccional –como el correo electrónico– facilita la participación, la formación y el intercambio de ideas de los docentes y los hace sentir menos aislados.

Hace años que se forman docentes a través de cursos por correspondencia, pero los avances en telecomunicaciones e informática crean un medio más eficaz y probablemente más efectivo en función de los costos para la formación de docentes. Análisis realizados recientemente comparan los costos de formar docentes mediante la enseñanza a distancia

## ESTUDIO PRÁCTICO

### Formación de maestros de primaria

#### OBJETIVOS

- Fortalecer la competencia de los maestros de primaria en las asignaturas del plan de estudios.
- Promover criterios educativos enfocados en el niño y basados en actividades.
- Trabajar para lograr una uniformidad en la preparación de los docentes por cuanto a calificaciones y formación.
- Elevar el nivel académico de los estudiantes.

**ANTECEDENTES** El Consejo nacional de investigación y capacitación educativa de la India ha puesto en marcha un proyecto patrocinado por el Ministerio de Recursos Humanos encaminado a capacitar a 1,8 millones de maestros de primaria. Ya se ha iniciado en su fase piloto.

**DESCRIPCIÓN** El plan se llama SOPT, sigla en inglés de Special Orientation of Primary School Teachers (Orientación especial de maestros de primaria). Consiste en un curso de formación de siete días que utiliza video común y audio de dos vías transmitidos desde los estudios de la Indira Gandhi National Open University. Los cursos se imparten a grupos de alrededor de 50 maestros.

Las sesiones duran media jornada y constan de una presentación de video o demostración, un debate abierto, dos sesiones interactivas y una sesión de actividades en grupo. Previamente se capacitan facilitadores que se encargan de manejar el equipo y de conducir las sesiones en modalidad "persona a persona". La interacción con la universidad se realiza por teléfono y fax.

**COSTOS** El presupuesto del proyecto es de 5,6 millones de rupias (unos 145.000 dólares), lo que cubre el material informático físico y lógico, incluida la instalación de antenas parabólicas receptoras en las instalaciones receptoras. El objetivo del proyecto es capacitar a cerca de 6.200 maestros de primaria de los estados de Karnataka, Madhya Pradesh y Assam en seis ciclos. El costo de la formación por maestro es de 900 rupias (23 dólares).

Asimismo, el proyecto ha permitido montar equipos permanentes de recepción en unas 70 instalaciones.

**RESULTADOS** La evaluación de las sesiones piloto en ocho centros reveló un aumento considerable de

los conocimientos de los maestros y la seguridad en sí mismos tras haber asistido a la capacitación. Se hicieron pruebas antes y después del curso, y éstas revelaron que las asignaturas en las que los maestros habían hecho logros más notables habían sido arte, el concepto de niveles mínimos de enseñanza, educación física y sanitaria y la enseñanza de matemáticas.

Al comienzo, los centros se enfrentaron con problemas en la recepción de las señales de televisión debido a falta de información y problemas técnicos, aunque estas dificultades quedaron superadas tras el segundo o tercer día del curso.

Todos los maestros mostraron mucho entusiasmo al participar en las sesiones interactivas, disfrutaron de la capacitación, incluida la parte técnica, y consideraron que el contenido del curso les sería de mucha utilidad en su tarea docente.<sup>14</sup>

#### DIRIGIRSE A:

Professor A. K. Sharma, Director  
National Council of Educational  
Research and Training  
Sri Aurobindo Marg  
Nueva Delhi 110 016, India  
Tel.: +91 11 6519154/6964712  
Fax: +91 11 6868419

con los costos de la formación en institutos tradicionales. La enseñanza a distancia cuesta entre el 17 y el 33% de la enseñanza tradicional en Sri Lanka, el 40% en la India, el 50% en Tanzania, y el 60% en Indonesia.<sup>15</sup>

### La UIT y la enseñanza a distancia para las telecomunicaciones

En los últimos 30 años, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), organismo de Naciones Unidas especializado en temas de telecomunicaciones, ha sido uno de los artífices de la labor de formación de docentes en los países en desarrollo y, en los últimos años, utilizando principalmente técnicas electrónicas de enseñanza a distancia. A principios de la década de 1990 se inició un proyecto piloto llamado "TeleProject", el cual, en sus comienzos, se concentró en la elaboración de material didáctico para computadoras autónomas. Con los adelantos de los servicios informáticos y de telecomunicaciones, esta actividad inicial ha evolucionado hasta transformarse en el servicio de enseñanza a distancia del Centro de formación virtual de la UIT (un centro de formación que ofrece sus servicios mediante redes). A través de este centro, la UIT ya ha impartido varios cursos a distancia, entre ellos Developing Distance Learning Material (Elaboración de material para la enseñanza a distancia) y Using the Internet for Distance Learning (Internet y la enseñanza a

#### RESEÑA EMPRESARIAL

### Nuevas formas de mejorar el sistema

EN VISTA DE la liberalización del sector de las telecomunicaciones, Korea Telecom (KT), la principal empresa de telecomunicaciones de la República de Corea, sometió la última tecnología a una serie de pruebas para verificar que estaba en condiciones de afrontar los retos que representará la competencia en el futuro. Al instalar dos redes de tecnología avanzada, KT Fiber City y KT Wireless Testbed, Korea Telecom aseguró su posición entre las principales empresas del mercado.

Los conmutadores MainStreetXpress, suministrados por Newbridge Networks, fueron usados como elementos principales de conmutación en ambas redes. Inicialmente, el proyecto KT Fiber City identificó las aplicaciones que los coreanos consideraban importantes y sus prioridades. Uno de los requisitos más importantes surgidos de este proyecto fue la necesidad de hallar nuevas formas de mejorar el sistema de educación, en respuesta a las exigencias de los padres, las escuelas y las universidades. Como consecuencia de ello, Korea Telecom invirtió en infraestructura a fin de proporcionar, entre otras opciones, el aprendizaje interactivo a distancia y los servicios de educación por video a la carta.

Este sistema fue uno de los primeros servicios comerciales multimedia de alta velocidad prestados en Asia. La red, que consiste en tres emplazamientos en la Isla Yoido, está conectada por circuitos principales de alta velocidad y su tráfico es dirigido por tres conmutadores MainStreetXpress producidos por Newbridge Networks. También se han ubicado en la Isla Yoido diversos servidores que proporcionan video a pedido, noticias electrónicas, bibliotecas, programas de aprendizaje a distancia y acceso a Internet, y próximamente se ofrecerá la telemedicina. Otro conmutador MainStreetXpress ha sido instalado en el KT Multimedia Interactive Centre, que está abierto al público para que éste pueda ver la tecnología más moderna en funcionamiento.

La base de prueba inalámbrica creada por KT usa señales de radio de alta frecuencia. Este sistema ofrece una capacidad enorme, siendo por ello una plataforma ideal para la prestación de servicios multimedia y de alta velocidad, ofreciendo también una alta capacidad. Además, permite evitar la necesidad de pares de cables de cobre y las dificultades que representan la provisión y puesta en funcionamiento de estos cables para transmitir la gran cantidad de datos requerida para las aplicaciones modernas. En este caso, el conmutador MainStreetXpress fue usado como central para la red inalámbrica, demostrando su flexibilidad. Todavía están siendo sometidas a prueba todas las opciones ofrecidas por la red y se están analizando Internet, voz, datos y video con una variedad de opciones de interfaz.

Esta tecnología, que puede usarse para la nueva transmisión digital por video, probablemente revolucione la televisión y el video en un futuro muy próximo, beneficiando a los países en desarrollo que buscan mejorar sus sistemas a medida que se va intensificado la liberalización del sector de telecomunicaciones.

#### Newbridge Networks

Correo electrónico: [claudenh@newbridge.com](mailto:claudenh@newbridge.com)

Página Web: <http://www.newbridge.com>

Para más información consultar Anexo B

distancia). En la actualidad están en preparación cursos de planeamiento de redes, gestión de redes y otros.

El Centro de formación virtual también adquiere miles de licencias de enseñanza asistida por la tecnología y las distribuye entre miembros de la UIT. Por ejemplo, ya se han distribuido 300 licencias de instalaciones de un año para la serie titulada The Communications Manager, de enseñanza asistida por computadoras (más de 150 horas de formación en administración de empresas en el ámbito de las telecomunicaciones). En 1998 se impartió dos veces un curso virtual sobre aprovechamiento del espectro radioeléctrico a 40 personas empleadas en unas 30 entidades de telecomunicaciones de varios países de América Latina. Tres tutores, en distintos puntos geográficos, guiaron la formación; asimismo, se emplearon expertos invitados en temas jurídicos y financieros conforme lo iba requiriendo el curso. Se han celebrado talleres regionales sobre enseñanza y formación a distancia y telecomunicaciones, desde las islas Mauricio al Pacífico Sur, muchos de ellos en videoconferencias efectuadas con computadoras conectadas a Internet con cámaras de video pequeñas y económicas. Para 1999, el Centro de formación virtual de la UIT espera poder impartir enseñanza a distancia a unos 5.000 estudiantes de todo el mundo.

**RESEÑA  
EMPRESARIAL**

## Obtención de financiamiento

**C**ONSTITUIDA EN 1995 y centrada en el sector emergente de telecomunicaciones, V-COMM presta servicios de ingeniería y asesoramiento de telecomunicaciones a sus clientes en el sector. Gracias a su combinación singular de pericia en ingeniería, experiencia operativa y capacidad financiera, el equipo de dirección ejecutiva ha adquirido profundos conocimientos relativos a la operación de las grandes redes de telecomunicaciones. Esta experiencia, combinada con los conocimientos operativos del equipo de ingeniería, permite a la empresa prestar asistencia a sus clientes en la planificación, diseño, puesta en marcha y operación de redes de alta categoría fiables y competitivas.

Las empresas operadoras en mercados emergentes con frecuencia carecen de los conocimientos técnicos que poseen los ingenieros de empresa y que contribuirían a la puesta en práctica de sus planes comerciales, diseño de sistemas y desarrollo de proyectos. Gracias a su sistema de "departamento virtual de ingeniería", V-COMM ha permitido a muchos de sus clientes diseñar y poner en funcionamiento sus redes de telecomunicaciones. Durante la primera etapa de este sistema, se elabora un sólido plan comercial al que se incorporan estadísticas de mercado, información relativa a la competencia, análisis de tecnologías, infraestructura y requisitos de capital circulante. Seguidamente, se integra al plan de comercialización un plan completo de diseño y desarrollo de red. Por último, esta información se consolida en un formato aceptable para las instituciones financieras. Al dirigirse a las instituciones financieras en nombre de sus clientes, V-COMM ha tenido mucho éxito en la obtención de financiamiento para sus proyectos. Tiene lugar un proceso similar cuando se busca financiamiento para la venta de infraestructuras, presentándose con frecuencia al mismo tiempo una solicitud de propuesta formal.

Durante la implantación, V-COMM ayuda a sus clientes a

formular un plan de operación para gestionar la red una vez que haya sido lanzada, iniciativa que incluye entrevistar, contratar y dar formación al personal. Además, desarrolla diversas funciones contables y administrativas, servicios de facturación y cobro y sistemas de servicio al cliente. Estos servicios de valor agregado son de importancia fundamental en los mercados emergentes donde los recursos pueden ser limitados.

El conjunto de servicios del departamento virtual de ingeniería se presta asimismo a los operadores existentes. A medida que se va intensificando la competencia mundial en el sector de telecomunicaciones, son precisamente los conocimientos técnicos de empresas tales como V-COMM los que permiten tomar iniciativas eficaces, al proporcionar una calidad constante de red, aumentando en medida significativa las rentas de los clientes sobre sus inversiones. Los productos de valor agregado, la experiencia y los conocimientos técnicos de la empresa han permitido a sus clientes aumentar el rendimiento de la red, planificar el futuro y ofrecer a sus propios clientes un servicio de alta calidad, fiable y eficiente, dando lugar a un aumento significativo del rendimiento financiero. Este conjunto completo de servicios, sustentado por una experiencia operativa demostrada, permite a la empresa desempeñar un papel importante en el desarrollo de las redes de telecomunicaciones en los mercados emergentes de todo el mundo.

### **V-COMM**

Correo electrónico: [kbaranowski@vcomm-eng.com](mailto:kbaranowski@vcomm-eng.com)

Página Web: <http://www.vcomm-eng.com>

*Para más información consultar Anexo B*

Esta expansión del Centro de formación virtual permite experimentar con él como un posible antecesor de una “universidad virtual de telecomunicaciones”. La idea de una organización de enseñanza terciaria se desprendió del debate de la Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones, celebrada en Buenos Aires en 1994. Esta idea se debatió en mesas redondas tradicionales y electrónicas y un pequeño grupo de estudio realizó un estudio de viabilidad. Conforme crece, el Centro de formación virtual podría ser una respuesta parcial a la idea de crear una “universidad virtual”; los debates con universidades interesadas y sociedades profesionales de todo el mundo ya están en una etapa avanzada.

En la actualidad, la UIT es el motor de otra organización virtual: GTU/IMCT (Universidad Mundial de Telecomunicaciones/Instituto Mundial de Capacitación en Telecomunicaciones). Un grupo de universidades y centros de formación que trabajan en coordinación con la UIT ofrecerán programas y cursos para la formación técnica y de administración del sector de las telecomunicaciones de los países en desarrollo. En septiembre de 1998 se organizó una mesa redonda con la Universidad de Belgrano (Argentina), de la cual salieron los acuerdos de participación y de programas con varias universidades y el establecimiento de un foro electrónico de debate sobre la enseñanza a distancia.<sup>16</sup>

## COSTOS Y FINANCIACIÓN

En párrafos anteriores de esta sección se puede ver el desglose detallado por partidas de los costos de los distintos métodos de ofrecer enseñanza a distancia. Como regla general, al comparar los costos de la enseñanza a distancia por radio, por computadora e Internet y por teledifusión, se presupone que cada una de ellas cuesta diez veces más que la anterior. Otra regla general es que la cantidad de estudiantes es un factor esencial, dado que el parámetro más utilizado es el costo por estudiante, y las economías de escala son importantes. Según cifras del Banco Mundial, los grandes programas de radio (de ocho años de duración) para 1 millón de estudiantes pueden llegar a costar tan sólo 3,26 dólares por estudiante y por año, mientras que los pequeños programas de 100.000 estudiantes cuestan 8,12 dólares por estudiante.<sup>17</sup> Se logran economías de escala, y los costos por estudiante están al alcance de todos los países, aun los más pobres. Los costos de los programas por radio son diez veces inferiores al costo de los programas que utilizan computadoras e Internet, los cuales, en promedio, son de 85 dólares por estudiante.<sup>18</sup> Los programas que utilizan teledifusión cuestan entre 500 y 700 dólares por estudiante (en el supuesto de contar con 700.000 estudiantes).<sup>19</sup>

Un análisis de costos para las distintas tecnologías expuestas muestra que, de hecho, los mayores gastos no son los de equipo. Los modelos de costos generalmente incluyen los gastos de inversión de las instalaciones, el equipo, los programas informáticos (compra y licencia) y la formación de docentes. Los costos de inversión se anualizan para la totalidad de la vida útil del producto que, en el caso del equipo, suele ser de cinco años. Los costos periódicos anuales cubren el personal, el mantenimiento, el seguro/pérdida, la formación, los servicios, las telecomunicaciones (teléfono e Internet) y los artículos informáticos. A la fecha, estos gastos periódicos han sido relativamente altos en comparación con los costos de inversión, principalmente los correspondientes a salarios y formación de instructores.

### Un modelo de costos

A modo de guía, en el cuadro se dan cifras de los costos estimados del suministro de equipo informático y servicios Internet para la enseñanza

	dólares
Servidor de red	7.400
Computadoras para estudiantes	c/u 1.850
Periféricos (impresoras, escáners, etc.)	7.300
Sistema operativo de red local (Windows NT)	2.000
Programas informáticos didácticos	18.000
Internet (línea y encaminador)	1.750
Inversión inicial total (incluidas las instalaciones y otras infraestructuras al costo probable más alto)	151.000
Costo anualizado más mantenimiento, formación, personal, etc. (calculado al costo probable más alto)	75.480

correspondientes a 1997.<sup>20</sup> Los costos de equipo se calculan usando "precios internacionales", pero hay otros gastos que serán mucho más bajos en la mayoría de los países en desarrollo, donde los sueldos de los docentes y los costos de construcción son inferiores, y las actualizaciones no se realizan con tanta frecuencia.

### **Financiación de la enseñanza a distancia y de la tecnología de la enseñanza**

Los fondos para la educación provienen de los presupuestos nacionales. Esto se aplica principalmente a los gastos periódicos. El Banco Mundial y otros bancos de fomento tienen fondos potenciales para financiar proyectos piloto, ensayos y desarrollo de infraestructura (para las organizaciones y contactos, véase el Anexo A). Se deberá realizar un estudio de las posibilidades de participación del sector privado en la financiación de los gastos, posiblemente compartiendo la red y los servicios para impartir formación empresarial o con otros fines. También podría invitarse a las escuelas y universidades privadas a que compartan los gastos.

Al planificar las tecnologías de la informática y las telecomunicaciones para el sector de la educación se debe recordar que las mismas redes serán utilizadas por otros sectores. Las computadoras y los programas informáticos

#### **RESEÑA EMPRESARIAL**

### **Ampliación de la selección**

**L**A DIFUSIÓN por televisión en África ha experimentado cambios importantes, ahora que diversas tecnologías por satélite avanzadas ofrecen una selección mucho más amplia y mejor a un público más extenso.

Hasta hace poco tiempo, los televidentes del continente tenían apenas dos opciones: una selección limitada de programas a cargo de las difusoras nacionales que no podían llegar a muchas zonas debido a las instalaciones de transmisión inadecuadas de las difusoras, o una gama de opciones por satélite muy costosas. Ahora pueden optar entre 39 canales digitales de televisión por satélite directamente al hogar.

Orbicom, el distribuidor de señales de MultiChoice, una empresa mundial de gestión de abonados de televisión paga, ha proporcionado la tecnología que está impulsando a esta revolución, habiendo creado un sistema que permite al satélite PAS-4 transmitir programas a casi todo el continente. Gracias a la selección de frecuencia, los televidentes por satélite pueden usar una antena parabólica de apenas 1,9 metros.

Orbicom ha desempeñado un papel primordial durante todo este proceso, optando por una técnica moderna de compresión de señales por televisión que permite aumentar la disponibilidad de canales de televisión en un 1.000% respecto a la tecnología analógica.

La empresa ha proporcionado cobertura de categoría en toda Sudáfrica usando una combinación de enlaces de fibras ópticas, microondas y satélite y una red terrestre de 66 centrales difusoras repartidas por todo el país. Orbicom administra asimismo otras 124 centrales independientes ubicadas en las zonas más alejadas del país.

También ha adquirido una experiencia considerable de las técnicas de codificación usadas para la televisión paga y actualmente gestiona para MultiChoice las redes terrestres que transmiten los conjuntos de programas MultiChoice a toda

África: Botswana, Burundi, Egipto, Ghana, Kenya, Lesotho, Namibia, Nigeria, Tanzania, Uganda y Zambia.

Fuera de África, la rama de consultoría de Orbicom ha planificado una red terrestre para un explotador privado en Chipre, sistema que ha merecido la aprobación del gobierno, considerándose que es un modelo de planificación de frecuencia y cobertura de señales. En 1995, la empresa creó una central de satélite en Atenas y una extensa red de centrales difusoras de televisión terrestre en toda Grecia y sus islas. Más recientemente, desempeñó un papel clave en el exitoso lanzamiento de una empresa de televisión paga de varios canales difundida directamente a los hogares en Tailandia. Además, la empresa ha construido una red de distribución de televisión multicanal de 70 centrales para uno de los principales bancos de Sudáfrica, atendiendo necesidades tanto de aprendizaje a distancia como comerciales.

**Orbicom**

Correo electrónico: [janderso@multichoice.co.za](mailto:janderso@multichoice.co.za)

Página Web: <http://www.orbicom.com>

*Para más información consultar Anexo B*

utilizados en telecentros comunitarios polivalentes tendrán distintos usuarios, incluidos los trabajadores de la salud, las pequeñas empresas, los funcionarios estatales, los agricultores y hasta bancos u otras entidades financieras. El uso compartido de la red y del equipo informático debería generar suficiente demanda y tráfico para que los costos compartidos estén al alcance de todos los sectores.

Normalmente, el proveedor de equipo y programas informáticos da facilidades de pago mediante financiación de proyecto, garantías de préstamo y créditos para la exportación. Aun en el caso de proyectos piloto, los compradores siempre deben tratar de negociar los mejores precios previendo ventas futuras. En un sector que evoluciona tan rápido como la informática, y en el que la depreciación funcional es siempre un problema, el alquiler de equipo con derecho a compra es otra alternativa particularmente interesante. Desde el punto de vista financiero, el alquiler con derecho a compra puede ser una opción interesante, dado que como los proveedores siguen siendo los propietarios de las computadoras y el equipo está arrendado, las reparaciones corren por su cuenta. Para la reducción de costos y para sacar el máximo partido de los fondos disponibles, también es importante seguir procedimientos eficaces de compra. La adquisición de equipo y servicios en grandes cantidades, por ejemplo para más de una escuela o para más de una zona, genera economías de escala, con la consiguiente reducción de gastos.<sup>21</sup>

A modo de guía, pueden estudiarse los análisis de costos de proyectos piloto anteriores destinados a instalar computadoras en aulas o a impartir cursos interactivos por radio y televisión. Con la planificación de Enlaces, el programa nacional chileno para equipar a las escuelas de computadoras, quedó demostrada la importancia de los proyectos piloto. Para lograr que la fase final del programa sea rentable, durante la fase piloto se calculó la viabilidad del concepto, se evaluaron los requerimientos de material informático físico y lógico, las necesidades de formación y los gastos operativos. No obstante, los precios de las nuevas tecnologías y servicios deben seguirse en todo momento. En un sector tan competitivo como es el de la informática y las telecomunicaciones, es posible que los precios que se pagaron hace uno o dos años no reflejen lo que está disponible en la actualidad. Por otra parte, las tarifas de los servicios varían de país en país.

Asimismo, tratándose de un sector cada vez más competitivo, es conveniente que los encargados de realizar la planificación estudien cuidadosamente todas las opciones antes de contratar un servicio. La tecnología inalámbrica se podrá poner en funcionamiento con más rapidez que el nuevo acceso alámbrico, y posiblemente de forma más económica. Las redes satelitales para acceso a Internet o para los programas de transmisión de video tienen la ventaja que el costo de la transmisión dentro de la zona de haz del satélite es la misma para todos los puntos de cobertura. La ubicación geográfica ya no es un factor a la hora de calcular costos y las zonas apartadas y rurales están en la misma situación que las zonas urbanizadas. También se dan economías de escala, dado que, por ejemplo, el gasto fijo de emplear un canal que cuesta 100.000 dólares por año puede distribuirse entre muchas instalaciones. El añadir usuarios no aumenta los costos de transmisión. Cuantas más instalaciones se sirvan, más bajo es el costo de transmisión por instalación, y más instalaciones pueden compartir los gastos fijos del estudio central y los costos de producción y capacitación.

A medida que se van estudiando los costos correspondientes a los distintos sistemas utilizables, siempre se puede encontrar una solución menos onerosa. Como es normal, existe el equilibrio entre precio y calidad,



*El proyecto de aprendizaje a distancia con multimedia, APEC, pone a disposición material en las páginas Web <[http://www1.sphere.ne.jp/mdl/index\\_e.htm](http://www1.sphere.ne.jp/mdl/index_e.htm)>*

aunque, si se evalúan correctamente las necesidades esenciales, siempre habrá una opción básica razonable, por lo menos en la fase piloto.

Los bancos de desarrollo multilateral, como el Banco Mundial, los bancos regionales, los organismos de las Naciones Unidas y las agencias de ayuda bilateral, están ayudando a los países en desarrollo a elaborar sus programas de enseñanza a distancia. El *Informe sobre el desarrollo mundial 1998/99*<sup>22</sup>, que trata los conocimientos para el desarrollo, refleja el firme cometido de construir la infraestructura de telecomunicaciones e informática para la educación y otros sectores clave para el desarrollo.

## PLAN DE ACCIÓN

Las siguientes pautas podrían utilizarse para los países en desarrollo, probablemente con un grupo de estudio multidisciplinario que evalúe sus necesidades y el beneficio potencial de aplicar las telecomunicaciones a la enseñanza. Los objetivos son realizables por un grupo de estudio; se utiliza una lista de preguntas abiertas que permite establecer cuáles son, en orden de importancia, los posibles ámbitos de aplicación de las tecnologías de la informática y las telecomunicaciones con el fin de mejorar la calidad de la enseñanza y extender su alcance.

Dicho grupo de estudio debería llevar a cabo las siguientes tareas:

- identificar los problemas de enseñanza y las áreas concretas de la tarea de impartir educación que podrían beneficiarse de la aplicación de dichas tecnologías
- asignar a cada área un grado de prioridad para cada nivel educativo
- hacer un inventario de todos los recursos disponibles (físicos, humanos y financieros de las infraestructuras y tecnologías de la educación, la información y la comunicación) y su distribución geográfica
- identificar las limitaciones, los potenciales obstáculos, los factores socio-culturales y las consideraciones de orden jurídico que se deben tomar en cuenta al introducir nuevas tecnologías de la informática y las telecomunicaciones
- coordinar un estudio de costo-beneficio de las distintas opciones tecnológicas
- formular una serie de recomendaciones basadas en las conclusiones de este estudio.

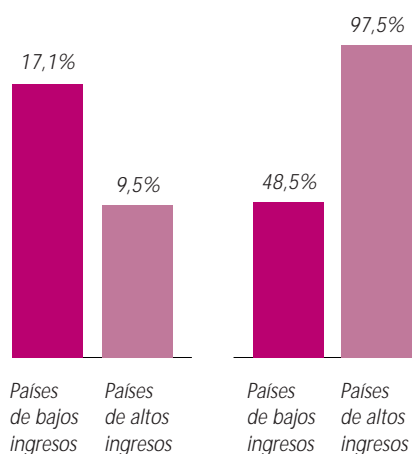
A fin de evaluar las posibles necesidades, el grupo de estudio podría formular las siguientes preguntas:

1. ¿Existe un plan de enseñanza completo, a largo plazo, que tome en cuenta la aplicación de las nuevas tecnologías de la informática y las telecomunicaciones?
2. ¿Cuáles son los problemas de la enseñanza a que se debe hacer frente con más urgencia por país, por región, y por grupo social?
3. ¿Cuál es la distribución geográfica y la calidad de los recursos educativos? Esto podría incluir:
  - amplitud y calidad de la infraestructura (incluidos colegios, escuelas, universidades y centros comunitarios)
  - todas las categorías de personal educativo
  - todas las categorías de infraestructura y personal de formación de docentes.
4. ¿Cuál es la distribución geográfica y la calidad de las tecnologías y redes informáticas y de telecomunicaciones? Se requiere información sobre:
  - el sistema vial y de transporte actual y proyectado (por cuanto respecta al costo por persona y al tiempo que insume el traslado a los centros educativos de todos los niveles)
  - las computadoras y los periféricos en el sector de la enseñanza (tipo,

### JÓVENES, SIN PREPARACIÓN, SIN CONEXIÓN Y ESCASAS POSIBILIDADES DE ACCESO AL CIBERESPACIO

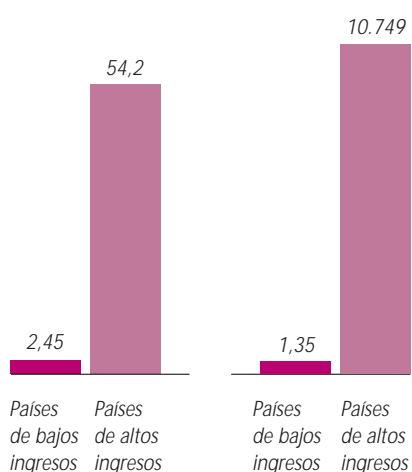
Porcentaje de población de edades entre 0 y 14, 1995

Porcentaje de población que cursó enseñanza secundaria, 1993



Líneas telefónicas ordinarias por cada 100 habitantes, 1995

Empresas gestoras de Internet por cada millón de habitantes, 1995 (no está a escala)



Fuente: Base de datos de indicadores de telecomunicaciones mundiales de la UIT, e *Informe sobre el Desarrollo Mundial, 1996*, Banco Mundial, publicado en *Desafíos a la Red*, UIT, Ginebra, 1997

- capacidad); la disponibilidad de piezas y de técnicos de mantenimiento; los programas de formación para usuarios; los módems y la conectividad
  - la infraestructura de telecomunicaciones, actual y proyectada, y los equipos varios (acceso en tiempo real y con retardo)
  - la cobertura actual y proyectada del tendido eléctrico (todas las fuentes utilizadas para generar energía eléctrica para equipo, computadoras, alumbrado, etc.)
  - la cobertura de radio y televisión (incluidos cable y satélite).
5. ¿Existe algún factor geográfico, climático, cultural o político que se deba tener en cuenta al integrar las tecnologías de la informática y las telecomunicaciones en la enseñanza?
  6. ¿Cuáles son las aplicaciones actuales de las tecnologías de la informática y las telecomunicaciones en la enseñanza?
  7. ¿Se ha realizado alguna evaluación de la aplicación de las tecnologías de la informática y las telecomunicaciones a la enseñanza? y, ¿cuáles fueron los beneficios obtenidos y los obstáculos que se encontraron?
  8. ¿Cuáles son las fuentes actuales de financiación de la enseñanza (nacionales y extranjeras) y cómo se distribuyen estos recursos económicos?
  9. ¿Bastan los recursos financieros disponibles para costear el plan educativo actual? Estos recursos, ¿bastarían para integrar las tecnologías de

**RESEÑA  
EMPRESARIAL**

**Acceso a distancia seguro**

**A** MEDIDA que se va desarrollando el acceso a Internet en las aulas, en la oficina, en zonas públicas e incluso en el hogar, la capacidad de brindar a los usuarios un acceso a distancia seguro a la mensajería y permitirles compartir esta información se ha vuelto fundamental. El énfasis puesto por MessagingDirect en el rendimiento, la escalabilidad, la seguridad y la accesibilidad a distancia hace que sea la mejor opción para la educación y la medicina.

Como ejemplo en el sector de la educación, MessagingDirect ha ayudado a la Universidad Samford de Estados Unidos a hallar el sistema de fácil uso que necesitaba. Al contar esta universidad con un número de estudiantes y profesores mayor que el número limitado de computadoras que tenía a su disposición, la solución ofrecida ha permitido a estos usuarios compartir computadoras para acceder a su correo electrónico desde cualquier lugar y con cualquier tipo de computadora. El sistema permite a los profesores distribuir asignaturas, ayudar con los deberes, enviar anuncios y contestar todo tipo de preguntas formuladas por sus estudiantes. También permite a los profesores compartir información y comunicarse fácilmente y de forma reservada. MessagingDirect proporciona la movilidad, la accesibilidad y la seguridad requeridas para la mensajería por los establecimientos educativos.

La falta de movilidad y la entrega deficiente de correo electrónico en el Hospital Huntsville de Estados Unidos estaba afectando la calidad del servicio prestado en el hospital. Sus autoridades administrativas deseaban disponer de un sistema que pudiera transmitir información y hacer anuncios al personal. Ahora el hospital está usando MessagingDirect para informar al personal acerca de todos los cambios que se van produciendo y para hacer diversos anuncios, y los médicos pueden utilizar el sistema para archivar sus notas y su correspondencia, haciendo que dicha información pueda accederse

desde cualquier área del hospital. Además, el sistema sirve para realizar una gama de actividades cotidianas tales como la transferencia de historias clínicas, y permite al personal clínico pedir análisis y procedimientos, además de enviar recetas y recibir solicitudes de reposición. MessagingDirect ha aumentado en gran medida la eficiencia administrativa y brinda la movilidad y la seguridad que son imperativas para la atención a la salud.

La empresa está a la vanguardia de los productos avanzados de mensajería para las comunicaciones seguras por Internet. MessagingDirect es idónea para la mensajería en los sectores de la educación y la atención a la salud, porque permite el acceso a distancia, facilitando así la movilidad del usuario. También permite la tramitación electrónica directa para aplicaciones tales como la presentación y el pago de facturas, así como otros tipos de mensajería segura para documentos tales como las transferencias de historias clínicas.

Las siguientes universidades, facultades y hospitales importantes están mejorando su eficiencia y calidad gracias a la utilización de los servicios de MessagingDirect: University of Notre Dame, Samford University, Duke University, Harvard Medical, University of Cape Town, Roskilde University, University of Auckland, Victoria University of Wellington, Huntsville Hospital, Shriners' Hospital for Kids, University of Toronto, University of Alberta y University of California en Berkeley.

**MessagingDirect**

Correo electrónico: [debp@messagingdirect.com](mailto:debp@messagingdirect.com)  
Página Web: <http://www.messagingdirect.com>  
*Para más información consultar Anexo B*

10. ¿Existe una estrategia de desarrollo concertada por los distintos sectores conexos para compartir los costos y los recursos a nivel nacional y de comunidad?

### PUESTA EN FUNCIONAMIENTO: ALGUNOS PROTOTIPOS

Partiendo de los ejemplos y los estudios prácticos expuestos de cómo se están aplicando las telecomunicaciones al ámbito de la enseñanza, es posible derivar algunos prototipos que pueden servir a modo de pautas de implantación. Estos modelos parten de medios previos, como la radio, la televisión y los cursos por correspondencia, sistemas que continúan empleándose, pero como componentes de medios más modernos. Los nuevos modelos parten del supuesto de utilizar comunicación bidireccional interactiva. Tanto las economías de escala como las economías de gama –en las que las mismas redes sirven a varios sectores y clientes– pueden poner la autopista de la información al alcance de todos los países. Dos componentes clave desde el punto de vista económico de la enseñanza a distancia son el costo por estudiante y el aprovechamiento de la capacidad. Al elaborar las estrategias nacionales, los planificadores necesitan tener una

#### RESEÑA EMPRESARIAL

### Enseñanza islámica

**H**ARF INFORMATION Technology, con sede en El Cairo, aprovecha la flexibilidad de Internet, usando este medio moderno para fomentar el legado islámico mediante la creación de una página Web dedicada al Islam <<http://www.harf.com>>. Desde sus comienzos en 1985, Harf no ha dejado de ampliar su cobertura internacional y produce la mayoría de sus programas informáticos en por lo menos siete idiomas, a fin de que los redactores de dichos programas y el personal técnico puedan recurrir a Internet con regularidad, utilizando los lenguajes de programación más avanzados como herramienta de trabajo.

Harf ha producido material relativo al Islam en medios electrónicos, adquiriendo una extensa experiencia de gestión y publicación de información y enseñanza islámicas por Internet. Su página Web proporciona información relativa a los productos y tecnologías de la empresa. Se brinda asimismo acceso gratuito a una diversidad de programas informáticos complementarios sobre el Islam, los cuales pueden transferirse desde el sistema central para su estudio y uso posteriores. Entre los productos y servicios que ofrece esta empresa, figuran los siguientes:

- El Sagrado Corán con sus célebres interpretaciones y más de 62.000 Hadits Proféticos. Se está desarrollando con cuatro Tafsirs distintos y utilizará avanzadas técnicas Harf de búsqueda. Este sitio, que ya puede consultarse en siete idiomas y que se encuentra aún en su fase de desarrollo, permite la búsqueda temática, la recitación de todo el Sagrado Corán, RealAudio, índices y páginas dinámicas que se crean en línea a solicitud del usuario al visualizarse un determinado verso.

- Una guía de temas islámicos que contiene un diagrama de árbol compuesto por 14 temas principales, divididos en 2.090 subtemas. El usuario puede buscar versos y Hadits del Corán relacionados con los temas principales o los subtemas. Puede escucharse la recitación de versos del Corán y visualizarse Hadits con sus respectivas traducciones.

- MiniPad, que permite escribir en árabe en las aplicaciones Windows árabes o no árabes.

- Al-Moa'zin, un programa que puede adecuar las horas de las cinco oraciones diarias a cualquier lugar elegido por el usuario. Los usuarios también pueden escuchar el llamado a la oración y determinar la dirección de la misma en cualquier lugar del mundo.

- Al-Bayan, que incluye diversas características que permiten a los usuarios acceder a más de 1.700 Hadits Proféticos acordados por los imames Al-Bukhari y musulmanes. Puede obtenerse en árabe, inglés, francés, alemán, indonesio, malayo y turco.

Existe asimismo una sección de entretenimiento en árabe que permite a los usuarios aumentar sus conocimientos sobre el Islam al tiempo que participan en un concurso mensual ameno.

Harf Information Technology ha desarrollado y utilizado la instalación Internet mundial para permitir el acceso a las enseñanzas del Islam a todas las personas de religión islámica, dondequiera que se encuentren.

#### **Harf Information Technology**

Correo electrónico: [alia@harf.com](mailto:alia@harf.com)

Página Web: <http://www.harf.com>

*Para más información consultar Anexo B*

visión panorámica que les permita ver, por un lado, todos los usos, aplicaciones y públicos potenciales, y por otro lado, las herramientas, las redes y los sistemas de suministro disponibles. Para la elaboración de la estrategia es de gran utilidad ver lo que se ha hecho hasta la fecha, pero es incluso más útil entender lo que trae el futuro, por ejemplo, la creciente importancia del acceso inalámbrico, las redes digitales, Internet y las redes de protocolos Internet para voz, video y transmisión de datos.

### **Modelo de transición: de radio a Internet**

Utilizando las experiencias previas de formación por radio interactiva y los cursos por computadora, el equipo de investigación y desarrollo de Suppes<sup>23</sup> de la Universidad de Stanford de los Estados Unidos está elaborando un prototipo que integraría distintas herramientas para impartir cursos de matemáticas, físicas y otras asignaturas, a todos los niveles, y en los idiomas locales. Los cursos de radio continuarían impartiendo educación masiva a bajo costo a alumnos de entre 6 y 13 años, a nivel nacional. Si se dispone de computadoras en las aulas, los estudiantes pueden aprender matemáticas del plan de estudios del Programa de enseñanza para jóvenes inteligentes, existente en CD-ROM.

El plan de estudios de las lecciones radiales en sí puede grabarse en DVD (disco versátil digital) de multimedia, con clases por video, imágenes, ilustraciones con profusión de detalles gráficos y demostraciones de video. Pequeños grupos de alumnos pueden tomar las lecciones en un terminal de computadora o pueden verlas proyectadas en una pantalla. Las escuelas conectadas a Internet tendrían una comunicación regular con tutores y "profesores guía" que se encuentran a gran distancia. Los docentes de las escuelas reciben formación continua y apoyo en línea.

Utilizando métodos avanzados de compresión de datos, una presentación de audio de calidad de radiodifusión de una hora de duración puede comprimirse de manera que pueden grabarse casi 400 horas de cursos en un solo DVD-ROM. La totalidad de un plan de estudios de matemáticas por radio para niños de 9 a 12 años puede grabarse en un solo DVD. El costo de una unidad de DVD-ROM es de menos de 300 dólares, y los precios están bajando. Es posible archivar la totalidad de un plan de estudios en las computadoras, de modo que las escuelas puedan adaptar el cumplimiento del programa a cada clase según el ritmo de avance de cada una.

El plan de estudios de alta calidad y la metodología eficaz, comprobada en 20 países a lo largo de 25 años, sigue la evolución de las tecnologías avanzadas. Las nuevas herramientas de que disponen las computadoras, es decir, CD-ROM, DVD, Internet, la Web, multimedia y la videoconferencia multipuntos permitirán llevar este plan de estudios a los que cuenten con el equipo necesario. La radio continuará llegando a los que carecen de equipo informático, transmitiéndoles los conocimientos básicos y preparándolos para que puedan realizar sin problemas la transición hacia la enseñanza con nuevas herramientas.

### **Modelos que trabajan con Internet**

En la actualidad, la comunicación bidireccional suele hacerse por Internet, la cual permite enviar el contenido multimedia de los cursos a los alumnos y recibir sus respuestas y preguntas. Las clases por video pueden darse a pedido mediante video en serie. Cuando se transmite una clase por video o teledifusión (inalámbrica, por cable o por satélite), la multidistribución de video a través de VSAT (es decir, enviados de una instalación a una cantidad limitada de usuarios por terminales de muy pequeña abertura) o cintas de video, Internet puede servir para proveer el canal de retorno del alumno.



FAO

*Por medio de las tecnologías de la información y de telecomunicaciones, es posible brindar educación a estudiantes que viven en parajes rurales muy remotos.*

#### *Acceso telefónico a Internet*

Por supuesto, el acceso a Internet es esencial. En la actualidad, los usuarios se conectan por una línea telefónica a un proveedor de servicio Internet y así se conectan a la red; se paga por minuto por la línea telefónica y una tarifa al proveedor de servicio, la cual puede ser fija o acorde al tiempo de conexión. Recientemente, los operadores de televisión por cable han comenzado a ofrecer acceso a Internet más rápido a quienes tienen acceso a una red de cable. Estos modelos trabajan con conductores de cobre, posiblemente con ADSL (un modo de combinar los conductores de una red telefónica para que puedan hacer transmisiones de alta capacidad, como por ejemplo video) y cable coaxial, que perfeccionado a fibras híbridas coaxiales puede atender telefonía y servicios de video.

#### *Enlaces inalámbricos*

Los que no pueden acceder a líneas telefónicas ni redes de televisión por cable, o no pueden pagar las tarifas de larga distancia, tienen otras opciones. Una de ellas es la tecnología inalámbrica, la cual tiene muchas ventajas. Pueden ser sistemas inalámbricos terrestres que transmiten por sistemas de torres y repetidoras, por microondas o por radio digital. Las nuevas técnicas de transmisión inalámbrica consisten en complejas señales que permiten aprovechar eficientemente el espectro, transmitir rápidamente, transmitir video y videoconferencias multipuntos gracias a su amplia capacidad de acoger múltiples canales de voz, usar las redes de protocolo Internet y acceder a Internet. Esta red inalámbrica permite conectarse a muchos sitios, por ejemplo, universidades o escuelas situadas a 50-70 kilómetros de distancia para videoconferencias bidireccionales, y hasta distancias mayores para acceso a Internet.

Estos sistemas se están comenzando a aplicar en muchos países en desarrollo; ofrecen una infraestructura inmediata, potente, sólida y flexible, son eficaces en función de los costos y permiten transmitir a alta velocidad. En zonas que carecen de acceso a redes telefónicas o comunicaciones para transmisión de datos, dichas redes inalámbricas posibilitan las comunicaciones de voz, datos y video para el sector de la enseñanza y para otros sectores. La anchura de banda disponible es suficiente para atender a varias aplicaciones y grupos de usuarios.

#### *Sistemas satelitales*

La última tecnología de punta posibilitará acceso directo bidireccional a Internet totalmente por satélite, de modo que, en cualquier punto, sin importar a qué distancia se esté de la red telefónica pública, se pueda tener acceso inmediato, de alta velocidad, de bajo costo y respuesta rápida. La prestación de servicios educativos por Internet, voz, datos y video será aun más rentable a medida que aumente el número de usuarios.

Utilizando una pequeña antena parabólica de techo, 30 computadoras de una escuela pueden conectarse a una red de área local, y cada terminal puede obtener acceso directo. El enlace descendente rápido a las computadoras desde Internet permite al usuario entrar instantáneamente a una página Web, a un curso en la Web, o bajar un libro de texto, un programa de estudios o una clase por video en serie. El enlace ascendente puede ser más lento pero capaz de transmitir los comandos ejecutados con el ratón, llevar mensajes electrónicos, ejecutar la transferencia de ficheros de tarea domiciliaria y hasta participar en una videoconferencia de multimedia Net-Meeting o CUSeeMe. Con estos terminales de bajo costo en comunicación con un solo respondedor satelital, utilizando los protocolos de espectro ensanchado (que aprovechan de manera eficiente el espectro), los educadores podrán ofrecer educación de primera calidad y que responda



Siemens

*La videoconferencia tiene gran utilidad en la formación de personal de empresas, al poner en contacto a participantes de distintos lugares.*

a las necesidades de los alumnos, así como programas informáticos didácticos a una red nacional de 3.000 escuelas situadas en distintos puntos del país.

Una Intranet, o red virtual privada, puede conectar a todas las escuelas con centros educativos, centros de planes de estudios, instituciones de formación docente, bibliotecas y centros de información y a Internet y la Web. En Intranet podrían impartirse cursos interactivos por la Web adaptados a la cultura y a las inquietudes locales en los idiomas correspondientes.

El mismo satélite que suministra acceso bidireccional completo a Internet también puede suministrar, a las mismas aulas, clases por video y presentaciones en vivo desde un aula o estudio central. Una red VSAT que emplea un satélite digital o analógico suministra el material didáctico a cada instalación designada en la red (escuelas, paraninfos, clases de formación empresarial, oficinas estatales y hasta hogares). La red VSAT ofrece comunicación plena de voz, imagen y transmisión de datos entre la red y el estudio.

Al observar el video en una pantalla de televisión, o en una pantalla de computadora, los estudiantes se comunican con el monitor por teléfono de tono –si cuentan con él– o por correo electrónico o telefonía Internet con auriculares para computadora y micrófono. Los estudiantes, situados en la

RESEÑA  
EMPRESARIAL

## Servicios rápidos por satélite

**M**ICROSPACE COMMUNICATIONS presta servicios de datos y audio por satélite a más de 275.000 sitios receptores en África, Europa y Norteamérica. Su servicio por satélite Velocity, que transmite datos de video y de alta velocidad a todo el mundo, se usa como sistema de entrega en muchas de las aplicaciones de red más avanzadas que se ofrecen actualmente en el mercado. El sistema abarca los últimos sistemas digitales y una opción garantizada de programación segura; por su parte, la prestación de acceso condicional permite a las empresas controlar sus sitios en la red.

Caliber Learning Network, una entidad de aprendizaje a distancia con sede en Baltimore (Estados Unidos), seleccionó el sistema Velocity como el método más fiable y eficaz en función de los costos para la transmisión de material de aprendizaje a distancia a sus centros de aprendizaje a distancia. Cada centro viene equipado por Caliber con una pequeña antena de un metro de diámetro y un receptor digital de precio reducido que incorpora la tecnología de tarjeta inteligente. Se cobra un cargo mensual calculado en función de un ritmo acordado de transmisión de datos, y a medida que van aumentando las redes, se va reduciendo de forma proporcional el costo por sitio.

Raleigh Seachange International también ha seleccionado a Microspace como su proveedor de satélite. Debido a que la publicidad por televisión de canales múltiples ocupa un espacio importante en la red, Raleigh Seachange necesitaba un sistema similar a Velocity capaz de distribuir grandes ficheros digitales multimedia de forma rápida y fiable.

La National Community Pharmacists' Association emplea la tecnología de difusión digital de Microspace para sustentar su red de aprendizaje a distancia e información para el consumidor. Proporciona una red de televisión diaria en las farmacias para los titulares y sus clientes que ofrece una amplia gama de programas de salud y farmacéuticos. A la vez que fomenta las

buenas prácticas de salud, el servicio contribuye a que los farmacéuticos se mantengan al tanto de los últimos avances en el sector mediante la difusión de un boletín de noticias diario centrado en la profesión y que versa sobre legislación y reglamentación, comercialización de mercados especiales e información relativa a nuevos medicamentos. De esta forma, los farmacéuticos se mantienen actualizados y al mismo tiempo la publicidad en las farmacias dirigida a sus clientes fomenta las ventas.

La American Law Network de TechNet International utiliza el satélite de difusión digital de Microspace de forma similar, ofreciendo un servicio destinado a ofrecer a la profesión jurídica un acceso eficaz en función de los costos a los programas de formación permanente.

El sistema Velocity de Microspace ofrece una vía eficiente, segura y rentable de transmitir programas por los difusores a públicos selectos en todo el mundo. Los avances en tecnología de satélites han permitido que las difusiones puedan ser recibidas en zonas alejadas, poniendo a disposición de un gran número de personas el aprendizaje a distancia de cualquier disciplina y a cualquier nivel.

### Microspace Communications

Correo electrónico: [jgoodmon@cbc-raleigh.com](mailto:jgoodmon@cbc-raleigh.com)

Página Web: <http://www.microspace.com>

Para más información consultar Anexo B

misma aula virtual, pero físicamente en distintos puntos, escuchan a los profesores y, si disponen de video de retorno, hasta pueden verlos. Cada aula con computadoras, impresoras y máquinas de fax puede recibir material impreso y ficheros de los profesores y puede, por supuesto, transmitir sus respuestas.

### Prototipo a pequeña escala

La mayoría de los modelos y estudios prácticos expuestos se refieren a programas a gran escala de educación de masas. Se deberían crear distintas tecnologías y estrategias para programas de pequeña escala, como la formación de empleados o cursos especializados para determinado público. Se trata de un sistema modelo de enseñanza que ofrece los mismos elementos de video y de presentación visual, con comunicaciones interactivas con monitores y participantes situados en distintos puntos geográficos, en tiempo real y asíncronamente, pero a menor escala. Los grupos participantes podrían estar en distintas ciudades o pueblos, o hasta en distintos países y regiones.

Para reproducir las presentaciones en cintas de video se necesita un equipo de videocasete o un reproductor de DVD, o los nuevos discos de video registrables. Los textos, apuntes, programas de estudio, gráficos de

## RESEÑA EMPRESARIAL

### Eliminar el tiempo dedicado a los desplazamientos

**E**L USO DE LA videoconferencia ha revolucionado la forma en que el mundo desarrolla sus actividades. El empleo de esta tecnología no deja de ganar aceptación a medida que su impacto se hace sentir en la educación, la medicina y los procedimientos judiciales, permitiendo a personas o grupos de personas ubicados en distintos lugares del mundo interactuar tanto visual como verbalmente. Kozcom fue constituida en 1989 para abordar las reducciones de gastos y los beneficios que posibilitaban las herramientas creadas por el nuevo sector de videoconferencia. Entre otros proyectos, la empresa diseña, especifica, ofrece formación e instrumenta sistemas de videoconferencia y de trabajo conjunto para clientes del gobierno y de distintos sectores industriales.

Un programa creado por Kozcom, innovador y que ha obtenido diversos galardones, reproduce el ambiente tradicional de un tribunal para celebrar audiencias judiciales. El sistema auditivo especial de Three Points ha permitido lograr una mayor eficacia del sistema judicial, al eliminar el tiempo dedicado a los desplazamientos innecesarios.

Gracias a este sistema de videoconferencia, pueden celebrarse la mayoría de las audiencias y tramitarse fácilmente las actuaciones en regiones alejadas.

Aunque los procedimientos se desarrollan de forma idéntica a los de una audiencia judicial tradicional, es posible que el juez y el secretario de juzgado se hallen en un lugar, el demandante en otro y el abogado en otro. Todas las partes pueden verse y oírse constantemente.

El sistema no requiere un puente multipunto para desarrollarse eficazmente, lo cual reduce tanto la complejidad del diseño como los gastos de explotación. Se instalan dos puestos de videoconferencia en la sede del juez, uno de ellos para el demandante y el otro para el abogado. Se proporcionan monitores a todas las partes, y el juez puede mirar directamente a los

ojos de la persona a la que se está dirigiendo. Aparte de un interruptor de video que maneja el secretario para permitir una toma amplia cuando el juez ingresa en la audiencia y la abandona, todos los demás controles, incluidos el volumen de la voz y los ángulos de la cámara, se ajustan antes de que comience la audiencia.

Este sistema, que ofrece interesantes posibilidades en cuanto a su empleo en países en desarrollo, ha sido concebido para que el demandante y el abogado puedan encontrarse en cualquier lugar y usar cualquier sistema disponible de videoconferencia o de oficina, sin modificación alguna. Los resultados indican que las audiencias celebradas por videoconferencia han brindado beneficios estratégicos, de productividad y de reducción de gastos, a la vez que han permitido mantener el decoro tradicional característico de una sala de tribunal.

#### **Kozcom**

Correo electrónico: [maciek@kozcom.com](mailto:maciek@kozcom.com)

Página Web: <http://www.kozcom.com>

<http://www.video-conferencing.com>

*Para más información consultar Anexo B*



French P&T

*La videoconferencia en tiempo real posibilita un mayor nivel de interacción, y tiene la efectividad de la comunicación directa.*

presentaciones y ejercicios pueden suministrarse en CD-ROM, pueden bajarse de la Web, pueden verse o imprimirse desde disquete o pueden ser distribuidos como libros y materiales impresos.

La interacción entre los grupos y con el instructor y los expertos puede realizarse por correo electrónico y conferencia electrónica, por audioconferencia (preferiblemente con equipo de conferencia de alta calidad) o por videoconferencia. La audioconferencia es una oportunidad de efectuar mesas redondas, cursillos, presentaciones de estudios prácticos por parte de grupos de estudiantes y de facilitar el debate en general. Para más de tres instalaciones, el operador nacional o una entidad internacional podrán proveer un servicio de conferencia. Existen varios sistemas de videoconferencia; todos tienen una pequeña ventana de video, expandible a pantalla completa, una pizarra electrónica compartida y aplicaciones compartidas. La pantalla también tiene un cuadro de diálogo para la función de charla interactiva ("chat").

Todos los sistemas funcionan con una computadora de escritorio o hasta con una computadora portátil. Básicamente, se trata de un programa informático que trabaja con una pequeña cámara fija a la computadora, parlantes y un micrófono, módem y conexión a la red; la línea telefónica puede ser normal, de RDSI o una conexión a Internet o con un protocolo Internet. Algunos sistemas requieren una computadora con tarjeta de video.

La mayoría de estos sistemas pueden conectar varias instalaciones entre sí, por lo general de seis a ocho, aunque algunos sistemas pueden conectar hasta 40 instalaciones. El sistema de videoconferencia multimedia punto a punto puede trabajar con una línea telefónica normal, pero solamente puede conectar dos instalaciones. Los sistemas multipunto, por ejemplo CUSeeMe o NetMeeting, pueden funcionar a través de Internet, y son la opción más económica cuando se dispone de acceso barato a Internet, si bien la calidad de video puede ser regular. Otros sistemas más potentes, como el TeamShare de Intel funcionan con líneas de RDSI, redes locales y líneas especializadas de alta velocidad. Donde se dispone de acceso a Internet de mayor velocidad, las redes de protocolo Internet se están imponiendo, y el costo es mucho menor.

Lo que cuenta es la combinación de estas herramientas interactivas, y es importante escoger las que mejor se adaptan a la tarea que se quiere realizar. El correo electrónico y la conferencia electrónica facilitan el intercambio de una gran cantidad de información detallada, entre muchas instalaciones, a bajo costo. Como se trata de un método de almacenamiento y retransmisión, las partes en comunicación no tienen que estar conectadas al mismo tiempo. La audioconferencia y videoconferencia en tiempo real suministran un nivel de interacción diferente y más profundo. La dinámica del diálogo ofrece una mayor profundidad de interacción, debido a la comunicación verbal y cara a cara. Estas tecnologías también pueden ser opciones interesantes cuando complementan, –sin sustituir– a sistemas más económicos, como el correo electrónico y las clases en cintas.

## **BENEFICIOS**

Uno de los principales beneficios de la teleeducación –la enseñanza a distancia– es que permite elaborar y ofrecer recursos educativos de importancia y calidad a una gran masa de estudiantes. Es posible acceder electrónicamente desde cualquier punto a recursos que no estarían disponibles en muchos sitios, por ejemplo profesores guía. Cada prototipo y planteamiento tendrá sus propias ventajas, que deberán evaluarse cuidadosamente en función de sus costos en la fase de planificación.

## Beneficios directos para la enseñanza<sup>24</sup>

- La enseñanza asistida por computadora permite adecuar el proceso de aprendizaje a las aptitudes y el ritmo de asimilación de cada alumno. Las prácticas de simulación y exploración permiten a los estudiantes investigar situaciones o problemas de manera activa.
- Se trabajan las aptitudes de reflexión crítica, y los estudiantes proponen hipótesis que pueden comprobarse experimentalmente. Las herramientas informáticas, como los editores gráficos o de texto, las bases de datos, las hojas electrónicas y los programas de presentaciones ayudan a procesar la información.
- Las lecciones y las clases se mejoran con las presentaciones visuales y la organización de información. Las tareas domiciliarias se pueden corregir en formato electrónico, permitiendo a los profesores intercalar sus comentarios fácilmente.
- Las redes de telecomunicaciones facilitan el intercambio de información e ideas a todo nivel, inclusive internacional; manejando información de todo el mundo se expanden los horizontes de los estudiantes y haciéndoles filtrar información sin procesar se los motiva a desarrollar su capacidad de análisis. Los profesores pueden intercambiar ideas con colegas de todo el mundo y bajar distintos materiales de Internet.

### RESEÑA EMPRESARIAL

## Material educativo de alta categoría

**M**IRALITE COMMUNICATIONS se especializa en la creación de redes que difunden material educativo de alta categoría vía satélite a sus clientes. Miralite ha instalado más de 2.000 estaciones terrestres con antenas de satélite guiables que permiten realizar transmisiones analógicas y digitales por satélite a escuelas, universidades y otras instituciones de enseñanza. Estos sistemas proporcionan conjuntos de aprendizaje a distancia para satisfacer las necesidades de las estrategias educativas actuales.

Un ejemplo de un proyecto gestionado por Miralite es el Satellite Educational Resources Consortium (SERC), que equipó a las escuelas secundarias con una estación terrestre de satélite llave en mano. Miralite pudo brindar una solución de aprendizaje a distancia fiable y eficaz en función de los costos a aproximadamente 900 escuelas secundarias en todos los Estados Unidos, que permitió a los estudiantes recibir instrucción vía satélite impartida por eminentes especialistas en idiomas, matemáticas y ciencias, oportunidad que no habría surgido sin esta tecnología.

Una escuela ubicada en una zona rural de Nueva Jersey nunca había tenido acceso a la enseñanza de idiomas por parte de profesores expertos. Desde que comenzó a funcionar el servicio por satélite, los estudiantes están aprendiendo chino, japonés y ruso, enseñados por renombrados profesores de idiomas extranjeros. También han sido incorporadas de la misma forma al plan de estudios otras materias tales como la matemática avanzada. El material destinado a estos programas se graba en una central de televisión de una red de difusión que recibe un pago por el tiempo de uso del estudio. Seguidamente, se transmite la grabación a través de una estación terrestre de Miralite y un segmento satelital para llegar a un público extenso, que incluye cientos de estudiantes.

Estos programas de calidad, que no se limitan a los estu-

diantes, están teniendo un efecto significativo en un público más amplio que posee la tecnología necesaria para recibir las transmisiones. El aprendizaje a distancia se está convirtiendo rápidamente en un aspecto necesario de los planes de todas las instituciones de educación, ahora que la tecnología está ampliando la gama y el alcance de sus propios recursos al impartir enseñanza experta en las zonas que no puede abarcar. Son numerosas las ventajas para la sociedad en general que brindan estas nuevas oportunidades de educación.

La industria también está sacando provecho de la tecnología de transmisión. Rexroth, empresa especializada en la fabricación de equipos hidráulicos, usa la capacidad de difusión Miralite para capacitar y proporcionar información actualizada a su equipo de ventas, que se encuentra repartido por amplias zonas. A los representantes comerciales se los mantiene al tanto de las aplicaciones de productos, los cambios en la política de la empresa y las iniciativas respecto a los clientes y de marketing. A través de este canal de información, Rexroth puede tener la seguridad de adoptar un enfoque uniforme respecto a todos sus clientes. Los costos de transmisión ascienden a aproximadamente 6.000 dólares por difusión o 15 dólares por receptor por hora, siendo ésta una forma rentable de educar, formar e informar a grandes cantidades de gente repartida por una zona extensa.

### Miralite Communications

Correo electrónico: fred@miralite.com

Página Web: <http://www.miralite.com>

Para más información consultar Anexo B

- Se facilita la administración. Los profesores tienen acceso a una base de datos que contiene información detallada sobre cada estudiante, lo que permite seguir la evolución de cada alumno, y tomar decisiones sobre cuál es el mejor modo de orientar a cada uno.
- La aplicación de las telecomunicaciones y la informática beneficia a los sistemas educativos porque ofrece una interactividad individualizada. Se puede enviar y recibir información en un formato visual, expresivo; también posibilita el acceso a información ilimitada: Internet, que es una herramienta y un catalizador para la enseñanza.
- Estas tecnologías introducen a los estudiantes y los profesores a las herramientas comúnmente utilizadas en los ámbitos académicos y empresariales de hoy en día.
- La aplicación de las nuevas tecnologías de la comunicación a la educación (como Internet y el correo electrónico) reduce la sensación de aislamiento en escuelas y comunidades, especialmente en las situadas en parajes apartados.

### Desarrollo nacional

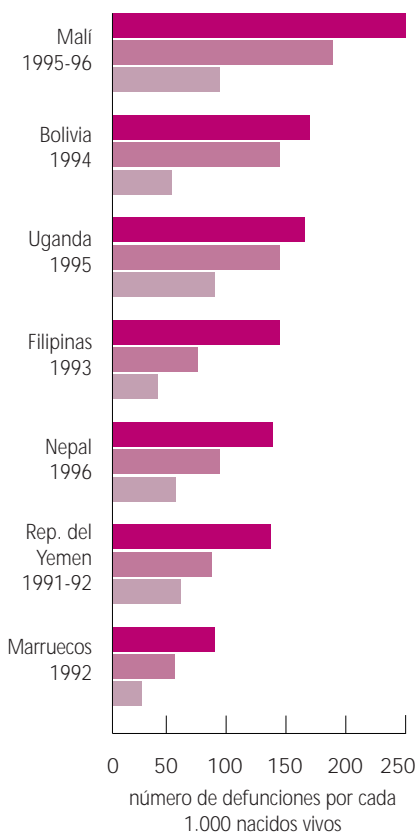
La aplicación de las tecnologías de las telecomunicaciones y de la información a la enseñanza puede ayudar a los países a alcanzar metas socioeconómicas de los objetivos nacionales de desarrollo, a saber:

- la educación de varios segmentos de la población o de la población en su totalidad
- impartir educación de manera universal, con un mayor alcance en zonas rurales y apartadas
- crear puestos de trabajo para docentes
- la divulgación de conocimientos tecnológicos avanzados
- reducir las corrientes migratorias internas o repoblar regiones despobladas ofreciendo enseñanza de calidad en zonas apartadas
- contratar el personal necesario –docente y de otro tipo– en las zonas apartadas y rurales, con las obvias ventajas que ello representa para las economías locales y nacionales
- ofrecer acceso a los servicios educativos a adultos y niños
- mejorar los índices de alfabetismo y de conocimientos de aritmética simple
- mejora de la imagen del país (factor importantísimo para atraer inversiones).

### Resumen de los beneficios de la aplicación de las telecomunicaciones al sector de la enseñanza

- reducción de gastos cuando un servicio de teleeducación puede impartirse a un costo inferior al de la enseñanza tradicional
- ahorros de costos de personal cuando la enseñanza a distancia reemplaza o complementa la labor del personal calificado in situ
- reducción de los gastos de viaje y otros gastos para los estudiantes que, con la enseñanza a distancia, no tienen que desplazarse para recibir instrucción
- ahorros en la construcción de infraestructuras físicas para escuelas o universidades, dado que la institución “virtual” reemplaza a la institución física
- mejora de las posibilidades y oportunidades de enseñanza y aprendizaje
- más eficacia de los docentes especializados: se educa a una cantidad mucho mayor de estudiantes
- mejora global de la gestión educativa
- más disponibilidad de docentes locales y formación de los mismos a menor costo
- más apoyo a los docentes que se desempeñan en parajes apartados y aislados con el consiguiente aumento de satisfacción en el empleo.

**DISMINUYE LA MORTALIDAD INFANTIL CONFORME AUMENTA EL NIVEL DE INSTRUCCIÓN DE LAS MADRES**



- Sin instrucción
- Sólo enseñanza primaria
- Secundaria o superior

La información sobre mortalidad corresponde a niños menores de cinco años.

Fuente: Macro International, de diversos años

Academy for Educational Development  
Learnlink  
1775 Connecticut Avenue, NW  
Washington, D.C. 20009, Estados Unidos  
Tel: +1 202 884 8000  
Página Web: <http://www.aed.org>

Education Development Center  
International Programs  
Ronald C. Israel, Director  
Center for Learning, Teaching and Technology  
Wayne Harvey, Director  
55 Chapel Street  
Newton, Massachusetts 02158  
Estados Unidos  
Tel: +1 617 969 7100  
Fax: +1 617 332 6405  
Página Web: <http://www.edu.org>

Informática  
Kathleen Griffith  
Development of the Social Applications of  
Satellite Capacity in Latin America  
Potomac Plaza, Suite 116  
2475 Virginia Avenue, NW  
Washington, D.C. 20037  
Estados Unidos  
Tel.: +1 202 965 1552  
Fax: +1 202 965 1552  
Correo electrónico: 2047234@mcimail.com  
*La meta de este proyecto es impulsar las aplicaciones sociales de la capacidad satelital en América Latina mediante el análisis de costo-beneficio de los proyectos piloto que utilizan tecnología digital de satélite para la enseñanza a distancia y para conectarse a Internet.*

International Centre for Distance Learning  
Keith Harry, Director  
The Open University  
Walton Hall  
Milton Keynes MK7 6AA  
Reino Unido  
Tel.: +44 1908 653537  
Fax: +44 1908 654173  
Correo electrónico: k.w.harry@open.ac.uk  
*El International Centre for Distance Learning (ICDL) presta servicios mundiales de enseñanza a distancia y facilita información.*

International Conference on Distance Learning  
Education  
Dirigirse a: International Institute for  
Communication and Development  
Juffrouw Idastraat 11  
P.O. Box 11586, 2502 AN La Haya  
Países Bajos  
Tel.: +31 70 311 7311  
Fax: +31 70 311 7322  
Correo electrónico: information@iicd.org  
Página Web: <http://www.iicd.org>

Consejo Internacional de Educación Abierta y a  
Distancia  
Página Web: <http://www.icde.org>  
*El Consejo Internacional de Educación Abierta y a Distancia (CIED) es la organización mundial que afilia a las instituciones de enseñanza, asociaciones nacionales y regionales,*

*corporaciones, autoridades de la educación y agencias del sector de la educación. Está afiliada a las Naciones Unidas a través de la UNESCO.*

Organización de las Naciones Unidas  
para la Educación, la Ciencia y la Cultura  
(UNESCO)  
John B. Rose  
7 Place de Fontenoy  
75352 Paris 07 SP, Francia  
Tel: +33 1 45 68 10 00  
Página Web: <http://www.unesco.org>

US Distance Learning Association  
Box 5106, San Ramon  
California 94583, Estados Unidos  
Tel.: +1 510 606 5150  
Fax: +1 510 606 9410

*El US Distance Learning Association (USDLA) facilita contactos a todas las compañías que trabajan en la enseñanza a distancia. Celebra anualmente dos conferencias internacionales sobre la enseñanza a distancia: Telecon e IDLCON.*

1. Documento de debate del Banco Mundial: *Latin American and the Caribbean: Education and Technology at the Crossroads*, en imprenta, Grupo de Desarrollo de Capital Humano del Banco Mundial.

2. *ibid.*

3. Bosch A., Interactive radio instruction: Twenty-three years of improving educational quality, *World Bank Education and Technology Notes*, Vol. 1, Nº 1, 1997.

4. Friend J., Searle B. y Suppes P., *Radio Mathematics in Nicaragua*, Institute for Mathematical Studies, Universidad de Stanford, 1980, pág. 137.

5. Suppes P. (dir. de la publ.) *University-Level Computer-Assisted Instruction at Stanford: 1968-1980*, Institute for Mathematical Studies and Social Sciences, Universidad de Stanford, 1981, pág. 3.

6. Documento de debate del Banco Mundial, op. cit., Anexo I, pág. 39.

7. Calderoni J., Telesecundaria: Using TV to bring education to rural Mexico, *E&T Technical Notes Series*; Vol. 3, Nº 2, 1998.

8. Potashnik M., Means B. et al., Computers in schools: A qualitative study of Chile and Costa Rica, *World Bank Education and Technology Series Special Issue*, 1998.

9. Documento de debate del Banco Mundial, op. cit.

10. Potashnik M., Chile's learning network, *Education and Technology Series*, Vol. 1, Nº 2, 1996.

11. Bosch, op. cit.

12. Los datos de los proyectos corresponden a casos presentados al taller Literacy Without Frontiers de UNESCO en Ghana, en mayo de 1998.

Dirigirse a: David Berg,  
Learning Without Frontiers  
UNESCO  
7, place de Fontenoy  
75352 Paris 07SP, Francia  
Correo electrónico: d.berg@unesco.org

13. Daniel J. S., *Mega-Universities and Knowledge Media: Technology Strategies for Higher Education*, Kogan Page, Londres, 1996.

14. Phutela, R. I., A pilot project on utilization of interactive video technology in the special orientation programme of primary teachers (SOPT) in the state of Karnataka, informe sin publicar, National Council of Educational Research Training, CIET, Nueva Delhi, 1996.

15. Perraton H. y Potashnik M., Teacher education at a distance, *World Bank Education and Technology Series*, Vol. 2, Nº 2, 1997.

16. Los interesados en la GTU u otras partes de su labor puede ponerse en contacto con: Departamento de Recursos Humanos Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones Unión Internacional de Telecomunicaciones. Tel.: +41 22 730 5423 Fax: +41 22 730 5484 Correo electrónico: bdtmail@itu.int

17. Documento de debate del Banco Mundial, op. cit.

18. *ibid.*

19. Calderoni, op. cit.

20. Osin L., Computers in education in developing countries: Why and how, *World Bank Education and Technology Series*, Vol. 3, Nº 1, 1997.

21. Potashnik M. y Adkins D., *Cost Analysis of Information Technology Projects in Education: Experiences from Developing Countries*, Banco Mundial, Washington, D.C., 1996.

22. *Informe sobre el desarrollo mundial, 1998/99*, Banco Mundial/OUP, Nueva York, 1999.

23. Patrick Suppes y Ray Ravaglia, Institute for Mathematical Studies and Social Sciences, Stanford, 1998.

24. Véase también Osin, op. cit.