

Hacia una Caracterización de las Nuevas Tecnologías

Las nuevas tecnologías de información y comunicación facilitan procesos interactivos. Importa, entonces, proponer experiencias y diseñar programas que puedan hacer uso de ellas en la búsqueda del diálogo educativo.

Delia María Covi Druetta
Cecilia Rodríguez Dorantes

El fenómeno de las nuevas tecnologías de información y comunicación ha sido objeto de numerosos análisis, realizados a partir de acercamientos diversos.

El interés que estos medios han despertado se debe, en gran medida, a la atracción que representa poder estudiar su influencia en las relaciones sociales, en el intercambio simbólico, en los procesos educativos y culturales y, también, en el orden económico, político y estratégico de toda sociedad moderna.

A partir de que las nuevas tecnologías de comunicación han sido utilizadas en experiencias educativas con resultados alentadores, se ha ido incrementando la posibilidad de emplearlas como instrumentos de apoyo en proyectos que apuntan a la solución de la problemática educativa de América Latina. Por ello, en el Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (LCE) estamos llevando a cabo una investigación que hemos titulado *Los Usos Educativos de los Sistemas Satelitales*.

El propósito de este estudio es conocer las posibilidades tecnológicas de los sistemas satelitales y su factibilidad para aplicarlos en programas educativos, tendentes a un aprovechamiento más efectivo de la infraestructura satelital de que disponen varios países latinoamericanos.

Vale la pena recordar que siendo los satélites sólo retransmisores de mensajes, trabajan en estrecha vinculación con otros productos técnicos, con los cuales interactúan y amplían su capacidad. Así, surgió la necesidad para este proyecto de caracterizar a las nuevas tecnologías de comunicación empleadas en educación, por dos razones

- a) porque la información que existe sobre el tema se encuentra muy dispersa;
- b) porque para elaborar propuestas educativas con el empleo de satélites deben tomarse en cuenta otras tecnologías que pueden enriquecerlas.

Las reflexiones que presentamos a continuación representan un producto inicial de la mencionada investigación y sólo buscan situarnos en una caracterización y descripción de las nuevas tecnologías de comunicación e información. Sin duda no pretendemos ser exhaustivos, sino referimos solamente a aquellas que hasta el momento han sido más empleadas en el campo de la educación.

En entregas posteriores profundizaremos sobre el tema y describiremos con mayor detalle los usos educativos de los sistemas satelitales y los resultados de nuestra investigación.

INTRODUCCION

Para muchos, las nuevas tecnologías ya han producido su propia revolución. En los países industrializados ocupan ya un lugar decisivo: un tercio del producto nacional bruto se origina en el manejo y procesamiento de información.¹ En estos países, el empleo de esas tecnologías se vincula a programas de educación, salud, servicios comunitarios, carrera armamentista y conquista espacial.

El surgimiento de las nuevas tecnologías de información y comunicación se sitúa en Estados Unidos, donde tres sectores sociales contribuyeron fundamentalmente a su desarrollo: a) la institución militar que apoyó activamente la investigación; b) las grandes corporaciones transnacionales, que fueron quienes recibieron los contratos para producirlos, además de adaptarlas a sus propios fines, y c) el gobierno nacional, quien en lo general financió la iniciativa, siendo hasta la actualidad uno de los principales compradores de esos productos.²

A partir de este origen, las nuevas tecnologías expanden su área de influencia, con lo que paulatinamente van ocupando otros campos del quehacer social. Su importancia ha llegado a ser tal que hay quienes afirman que representan la solución a la crisis del capitalismo o que constituyen un nuevo modelo de democracia avanzada. Para los críticos, en cambio, representan la posibilidad de producir desplazamientos en lo laboral,

a la vez de facilitar un control social cada vez más férreo, una nueva relación entre Estado-medios de difusión, una reciente transnacionalización de la información debida a la instalación de redes multinacionales y una marcada tendencia a la robotización de la sociedad.

Hasta hace poco tiempo parecía que el fenómeno de estos nuevos productos técnicos sólo tenía interés para los países industrializados. Sin embargo, los países dependientes ya están viviendo sus consecuencias, sobre todo en el sector privado, en los servicios, y en algunas instituciones estatales en las que se las emplea con fines administrativos. En estos países, a la preocupación que manifiestan los críticos de las nuevas tecnologías, debe agregarse el problema de la dependencia tecnológica. Recordemos que por sus propias características dichas tecnologías producen dependencia en doble sentido: en el desarrollo de los productos técnicos en sí y en los lenguajes lógicos que ellas manejan.

¿QUE ENTENDEMOS POR NUEVAS TECNOLOGIAS?

Las nuevas tecnologías reemplazan el sistema analógico por el digital, con lo que inauguran en el área de las comunicaciones nuevos sistemas de transmisión a distancia. (ver tabla). Poseen una parte dura (*hardware*) que corresponde a la maquinaria en sí; y una blanda (*software*) que constituye su parte lógica. Esta separación las diferencia radicalmente de las que configuraron el maquinismo, reemplazando así el principio mecánico por el automático.

Se les ha definido como reflexivas e interactivas. *Reflexivas*, por ser producto de la racionalidad instrumental del hombre que, al relacionarse con ellas, puede adaptar el servicio que prestan, ajustándolas en su parte lógica a las nece-

sidades que tengan. *Interactivas*, porque en algunos casos permiten una respuesta

lta concebida dentro de la pedagogía, a la que se considera como una acción recípro-

A la preocupación que manifiestan los críticos de las nuevas tecnologías, debe agregarse el problema de la dependencia tecnológica.

del usuario y porque a diferencia de los medios tradicionales, éstas no constituyen un simple listado de medios, sino sistemas integrados en los que los medios se combinan e interactúan entre sí: satélites, redes de datos, televisión por cable, microondas, computadoras, etc. En este sentido, cabe diferenciar la interacción en materia de nuevas tecnologías de aque-

ca entre profesor y alumno, o alumnos entre sí, con el propósito de influir; es además, la relación dinámica que mantiene el profesor ante un grupo de alumnos y la acción directa que desarrollan entre sí. En la interacción educativa se da una capacidad de implicación personal del educador y de los educandos en el proceso de formación.³

FORMAS DE LA TELECOMUNICACION

	servicio	red
comunicación hablada	teléfono radioteléfono	red telefónica, conectada con cable o sin hilos sin hilos
comunicación escrita	télex teletexo (teletipo de oficinas) videotexto cabletexto videotext	red de télex red de datos red telefónica red de banda ancha ted de TV
comunicación por imagen fija	facsimil, telefax, telecopiado, periódico facsimil, textfax, telecarta, imagen telefónica individual telefoto, cable-imagen	ted de banda estrecha o de banda ancha red telefónica red de banda ancha
comunicación por imagen móvil	videoteléfono, teleconferencia, teledibujo, TV bajo demanda	red de banda ancha
comunicación de datos	teletransmisión de datos, telemetría (medición a distancia), telecontrol, señalización, servicio de llamadas telefónicas	red de banda ancha o de banda estrecha o bien sin hilos

Fuente: Dietrich Ratzke. *Manual de los Nuevos Medios*, Ediciones G.Gili, México, 1986.

Las características que hemos mencionado de las nuevas tecnologías de información y comunicación las hacen propiciadoras de nuevos lenguajes y nuevos intercambios simbólicos que modifican actividades sociales, sobre todo porque tienen la capacidad de cambiar radicalmente los sistemas informativos de las sociedades que las emplean.

Vale la pena aclarar que en estas reflexiones, al referirnos a nuevas tecnologías lo hacemos entendiendo por ellas a las que se han empleado o se emplean en información y comunicación. Con ello dejamos de lado a aquéllas que sirven para otras actividades cotidianas (relojes, electrodomésticos, automóviles, etc.), pero que pueden ser consideradas como tales por haber cambiado sus sistemas procesadores analógicos por digitales. Recordemos aquí que mientras el sistema analógico se basa en relaciones de similitud entre los objetos, el digital es aquel en el que un fenómeno físico se representa por una señal eléctrica. El código digital, utilizado en este último sistema, convierte los datos o informaciones en cifras binarias.

El transporte y aprovechamiento de la información en las nuevas tecnologías comprende dos etapas: transmisión y recuperación. En la etapa de transmisión existen tanto sistemas de transmisión inalámbrica (el videotexto y el autoteléfono en la banda estrecha, la T.V. vía satélite y los facsímiles también vía satélite por la banda ancha), como sistemas de transmisión por cable (la televisión por cable, el texto por cableradio, el teléfono y el videoteléfono). En cuanto a la recuperación de la información, ésta puede hacerse: por medio de pantallas, cuando se trata de información visual; utilizando receptores de radio para la información auditiva; empleando giravideodiscos para las informaciones audiovisuales; o mediante impresoras para las informaciones escritas. Por otra parte, el almacenamiento de estas informaciones puede hacerse sobre diversos soportes: magnéticos (cin-

tas magnéticas); optoelectrónicos (videodisco); papel (impresos o copias) y ópticos (microfilms)⁴

Entre estas nuevas tecnologías de información y comunicación algunas han sido instrumentos medulares en experiencias educativas, tanto en países desarrollados como en el Tercer Mundo. Mencionaremos a continuación algunos de esos medios que fueron empleados en experiencias pioneras y que merecen ser rescatados a manera de ejemplo. Antes, cabe señalar que tales medios tienden a ser una mezcla multimedia en la que se combinan unos con otros y como tal fueron utilizados.

Computadoras

De acuerdo con un estudio realizado por Henry Ingle en 1982⁵ la computadora —especialmente la microcomputadora— ha sido la más utilizada de las nuevas tecnologías en el campo de la educación. Fue en la Universidad de Pensilvania, en

1946, donde comenzó a operar por primera vez una computadora: la Eniac.

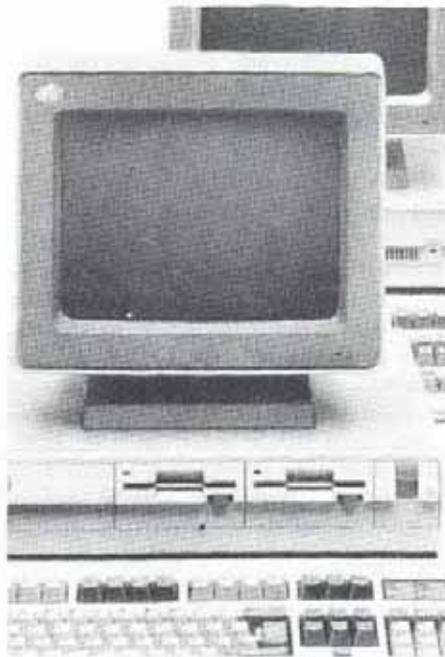
Una computadora no es más que un dispositivo que permite recibir, almacenar, manipular y comunicar información. Su sistema básico está integrado por un mecanismo de entrada, una unidad central de procesamiento y dispositivos de almacenamiento de información (reproductoras de cassettes o de discos), así como un mecanismo de salida que puede ser un televisor, un monitor o una impresora. La parte más importante de una computadora es el CPU (*Central Processing Unity*), que es la unidad central de procesamiento, se encarga de realizar funciones aritméticas y lógicas, a la vez de supervisar la operación correcta del equipo.

En la década de los años 70 con la aparición de las microcomputadoras, toda la central de procesamiento se integra en un solo *chip* de 25 milímetros cuadrados; es decir, un microprocesador. Gracias a estos microprocesadores es que se realizan las operaciones empleando el sistema binario.

En la educación, la computadora se está introduciendo paulatinamente en todo el mundo. Entre las numerosas experiencias de aplicación de la computadora al campo educativo, cabe destacar el *Proyecto de los 158 liceos* realizado en Francia en 1970, el cual sirvió para lanzar la *experiencia De las 10000 microcomputadoras* con las que se equiparon todos los liceos del país.

Otra experiencia destacada fue la que se realizó en la Facultad de Educación de la Universidad de Arcadia, en Canadá, durante 1983. Este proyecto consistió en la integración de un laboratorio móvil de computación que visita las escuelas y que puede ser utilizado tanto por los alumnos como por los profesores.

En la Universidad Abierta de Inglaterra se han obtenido también impor-



tantes resultados con el uso de computadoras en sus programas educativos, y en el Japón, se están utilizando principalmente en investigación científica. En la educación japonesa, la aplicación de las computadoras ha sido lenta debido al gran número de caracteres con que debe manejarse el idioma nacional y, en consecuencia, los programas.

Tanto en Brasil, como en México con el Proyecto COEEBA-SEP, se están llevando a cabo también proyectos educativos con el empleo de computadoras como instrumentos de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Entre las ventajas que se han podido detectar en el uso de la microcomputadora en la educación, destacan su flexibilidad para que el estudiante utilice el material en el momento que le sea más propicio, además de su capacidad para proporcionar retroalimentación instantánea y permitir una revisión adecuada de ejercicios o nuevos materiales. A ello se agrega su potencial para realizar tareas complejas en poco tiempo y su capacidad para almacenar una gran cantidad de datos, así como la posibilidad de ser usada en situaciones de interactividad educativa.

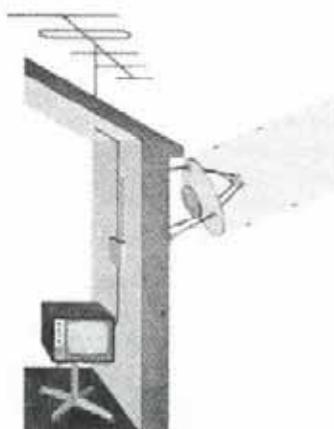
Los altos costos del *hardware*, producido generalmente en países industrializados, y el escaso desarrollo del *software* en el Tercer Mundo, hacen que todos los programas educativos con auxilio de la computadora que se emprenden en América Latina estén marcados por la dependencia tecnológica, lo cual nos obliga a considerarlos como experiencias hasta ahora limitadas.

Satélites

Los satélites de comunicación son retransmisores de señales de audio y video. En general se emplean para recibir y retransmitir información desde lugares remotos, uniendo puntos distantes geográficamente.

Desde el punto de vista de su infraestructura técnica, los satélites pueden interconectarse con sistemas de televisión por cable, con redes de datos, con microondas, con sistemas de telefonía, radio o televisión abiertas, etc., lo que les permite ampliar sus posibilidades retransmisoras.

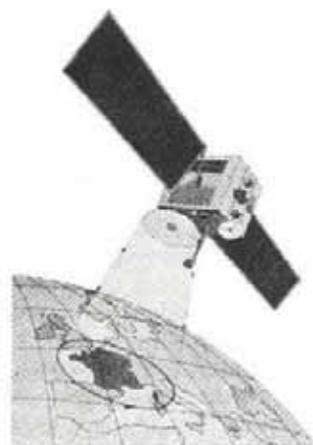
En cuanto a su tecnología y a los usos que se les pueden dar, los hay de diversos tipos. Se considera que existen hasta ahora tres generaciones de satélites, cada una de las cuales presenta diferentes posibilidades desde el punto de vista técnico: satélites de contribución, de



distribución semidirecta y de difusión directa.

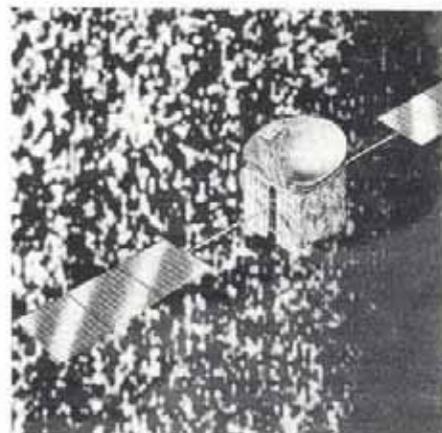
Los satélites de contribución se utilizan para asegurar las transmisiones de señales entre dos puntos distantes. El satélite recibe la señal desde una estación emisora y la retransmite enviándola a una o varias estaciones receptoras conectadas a redes terrestres, o sea, de difusión hertziana. Este tipo de satélites no son muy potentes, por lo que requieren de equipos y estaciones terrestres de mucha potencia.

En los de distribución semidirecta, la transmisión de señales está limitada a zonas más restringidas que en los ante-



riores, aunque su potencia es mayor. Esto los hace aptos para servir a estaciones receptoras locales que pueden utilizar antenas parabólicas pequeñas. También en este caso la redistribución de señales hasta los usuarios finales se efectúa por medio de redes terrestres tradicionales, como son las microondas.

Los satélites de difusión directa transmiten directamente sus señales hasta los aparatos de TV, radio, teléfono o microcomputadora de cada usuario. Esto permite eliminar la compleja y costosa infraestructura terrena que debe apoyar a los otros tipos de satélites, aunque como



contrapartida, exigen a los usuarios contar con equipos compatibles con las necesidades tecnológicas de este tipo de satélites en la recepción de las señales (antenas parabólicas propias).

Después de las computadoras, que ocupan el primer lugar dentro del empleo de nuevas tecnologías en educación, los satélites se colocan en segundo puesto, ya que numerosas e importantes experiencias han hecho uso de ellos como un instrumento decisivo.

Entre los proyectos más conocidos de empleo de satélites de comunicación, pueden mencionarse: el del Ministerio de Educación de la Columbia Británica (1977); el proyecto de la Terranova Memorial University (1977); el programa Apalache de Educación vía Satélite (*Appalachian Education Satellite Program*) (1973); el estudio de las Montañas Rocosas (*STD, Satellite Technology Demonstration*) (1974-75); el de la Universi-



o bien optoelectrónicos, se graban y almacenan imágenes fijas o móviles, sonidos y textos. La información visual, sonora o textual puede registrarse en estos soportes circulares de modo analógico o digital.

En contraposición con la cinta de video, que ha resultado ser su más cer-

cos o microrelieves que se encuentran grabados en ambas caras del disco.

Actualmente existen en el mercado más de 20 sistemas diferentes de videodisco, algunos de los cuales aún no han sido comercializados. La principal limitación de la mayor parte de estos sistemas, es que no permiten borrar y regrabar las informaciones contenidas en ellos como es el caso de los videos; sin embargo, actualmente se están desarrollando investigaciones para superar esta limitación.

A partir de los años 80 el videodisco comenzó a ser utilizado conjuntamente con microcomputadoras, lo que dio lugar al surgimiento del videodisco interactivo y posibilitó su empleo en el almacenamiento de datos en informática.

Como en el caso del video de cinta, el videodisco permite adelantar y regresar el material que se está usando, lo que facilita la enseñanza individualizada. Permite también emplear la cámara lenta (*slow motion*) para leer las imágenes y textos contenidos en él así como la recuperación inmediata de cualquiera de las informaciones (visuales, sonoras o textuales), que éste almacena, sin tener que esperar, como en el caso del videocasete, a que la cinta retroceda o adelante hasta el fragmento seleccionado por el usuario.

En cuanto a las aplicaciones educativas de esta tecnología, destaca el estudio realizado por la División de Artes y Cultura del Departamento de Comunicaciones (DOC) en Ottawa, cuyo fin fue explorar las implicaciones del uso del videodisco en la industria y la cultura canadienses. Otras instituciones de este país se han orientado a la preparación de videodiscos con contenido educativo y cultural, así como a la evaluación de su uso como posible medio de archivo.

En Estados Unidos, las aplicaciones educativas más notorias del videodisco son las series *ABC/Neaschool*

Después de las computadoras, los satélites se colocan en segundo lugar en el empleo de nuevas tecnologías en educación, con numerosas e importantes experiencias.

dad del Pacífico Sur (*USP, Network Communication Project*) (1972-80); el de la Universidad de las Indias Occidentales (*University of the West Indies Distance Teaching Experiment, UWIDITE*) (1978); el proyecto SITE de la India (*Satellite Instructional Television Experiment*) (1975-76); dos proyectos de Alaska: *Alaska Education Demonstration* (1974-75) y *Telemedicine in Alaska* (1974-75); y el de Indonesia (*Communication Technology Project for Education and Culture-CTP*) (1974).

Videodisco

Los videodiscos son discos en los que, mediante procesos electrónicos, ópticos

cano competidor, el videodisco tiene algunas ventajas a su favor: fabricación más económica, cuando se produce a gran escala; posibilidad de almacenar información en espacios extraordinariamente pequeños, lo cual le permite una mayor capacidad de almacenamiento en comparación con otros medios. Además, el giradisco utilizado para su lectura es relativamente más sencillo que la video-casetera.

La lectura de la información almacenada en un videodisco puede realizarse por medio de un sistema mecánico (como los convencionales de audio) o con un lector óptico que se sirve de laser para detectar la presencia de los micros-

Disc (1983), proyecto a cargo de la Asociación Nacional de Educación (NEA, National Education Association) y la ABC Video Enterprises. Otro proyecto igualmente importante es el sistema de microcomputadora/videodisco, aplicado en la Universidad del estado de Utah para trabajar con niños con problemas de retardo mental. La doble capacidad de audio de esta tecnología, está siendo también aprovechada para la enseñanza de un segundo idioma en *Brigham Young University*, Provo, Utah.

Mención especial merece la aplicación que el videodisco ha tenido en este país en áreas médicas, donde se ha aplicado en educación de pacientes, almacenamiento y recuperación de archivos y en educación médica continua, sobre todo en los estados de Texas y Chicago. Además, algunas empresas automotrices (General Motors, Ford y American Motors), están usando videodisco en sus áreas de capacitación.⁶

Aunque en sus comienzos el videodisco fue desplazado deliberadamente



por los videocasetes (los fabricantes ante la posibilidad de dividir el mercado con dos productos nuevos de similares empleos, prefirieron reforzar primero a las videocaseteras), este parece estar recuperándose en la actualidad previéndose que tenga reservado un lugar privilegiado en un futuro cercano. Para ello se están haciendo importantes experimentos, a fin de permitir un uso más casero del videocasetera que no sólo sirve para reproducir programas y películas previamente grabados, sino que permiten que el usuario realice sus propias grabaciones reutilizando los soportes, es decir, las cintas de video.

Videotexto y Teletexto

En esta tecnología no sólo existe una gran variedad de especificaciones técnicas, sino también un buen número de vocablos diferentes para designar los mismos servicios. Ante esta diversidad, para el presente trabajo hemos adoptado la terminología y acepciones más aceptadas en América Latina.

La transmisión de textos por vía electrónica puede realizarse por medio de tres sistemas: teletexto, videotexto y cabletexto.

El teletexto es un sistema de difusión de informaciones alfanuméricas y gráficas, cuya recepción final se realiza a través de una pantalla de televisión. Como canal de transmisión, el teletexto utiliza parte de las líneas del intervalo vertical de la señal de TV, con lo que optimiza el empleo del espectro radioeléctrico en momentos en que ha llegado a su límite de saturación. Como la señal hertziana de la televisión es unidireccional, vale decir que el teletexto sólo funciona cuando el emisor desea encender el aparato de televisión y que sus transmisiones deben adaptarse a las horas de emisión del sistema televisivo. Como contrapartida, posee una gran repercu-



sión por llegar potencialmente a todos los receptores de TV.

Por su parte el videotexto es un sistema de comunicación de textos que utiliza como canal de transmisión las líneas telefónicas. El usuario puede acceder con este servicio a bancos de datos, viendo en su pantalla la información solicitada. Se caracteriza por ser interactivo.

Las aplicaciones del teletexto se limitan a las funciones de recuperación de la información, mientras que en los sistemas de videotexto los usuarios pueden también originar información con un equipo terminal apropiado y enviarla para su almacenamiento y recuperación, o bien entablar una conversación con otros usuarios. El videotexto permite también tener acceso al procesamiento de información y a otros servicios computarizados, así como llevar a cabo una gran variedad de procesos combinados.⁷ La información en los sistemas de videotexto puede, además, ser transmitida en diversos medios de comunicación (líneas telefónicas, satélites, cable coaxial, fibra óptica, etc.).⁸

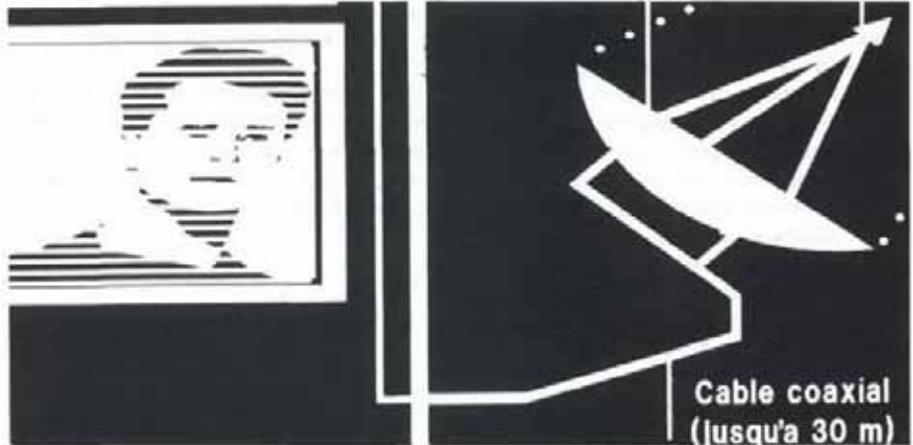
Quizá el ejemplo más destacado en la utilización de esta tecnología es el Telidon, sistema canadiense de videotex, que está siendo empleado experimentalmente en una serie de pruebas de campo para programas educativos. El objetivo del proyecto Telidon es explorar las ventajas del videotexto en educación. El proyecto está interesado fundamentalmente en la integración e interacción de diferentes medios, tales como televisión por cable, teléfono, computadoras, radio, satélites y el propio videotexto, con fines educativos y comunicacionales.⁹

Teletexto y videotexto son, en realidad, sistemas complementarios y no antagonicos. Mientras el primero ha sido utilizado prioritariamente para difundir informaciones de uso cotidiano, el segundo, ofrece un servicio más permanente y de corte documental.

Una variante de ambos sistemas lo constituye el cabletexto, que difunde textos y gráficas empleando los cables coaxiales de banda ancha.¹⁰

Televisión por Cable (CATV)

La televisión por cable, también llamada cablevisión, teledistribución o CATV (*Community Antena Television*) surge en Estados Unidos en 1948 con el fin de mejorar la señal de la televisión aérea que no ofrecía imágenes de calidad por la presencia de interferencias diversas: motores, aviones, edificios altos, etc. El sistema se compone de una antena receptora, líneas troncales de distribución y líneas de acometida que llegan directamente al hogar de los usuarios. Desde el centro receptor (que puede ser también un centro productor de programas) la distribución se hace por medio de cables coaxiales y más recientemente utilizando fibra óptica, evitando con ello pérdida en la calidad de la señal emitida. En suma, la CATV ofrece calidad en la imagen y una programación especial por la que los



usuarios deben pagar una cuota de suscripción y otra mensual que les de acceso, mediante una caja decodificadora, a la señal.

Por su fecha de surgimiento la T.V. por cable pudiera ser dejada al margen de las nuevas tecnologías, sin embargo, debido a los servicios que presta y a su interacción con otros medios (satélites, microondas, fibra óptica, canales de TV aéreas, etc.) debe considerarse como tal.

La televisión por cable emplea redes de banda ancha que disponen en la actualidad de 30 canales aproximadamente, capacidad que puede ser empleada también para transmitir textos o facsímiles. El sistema de cable tiene la ventaja de permitir un canal de retorno, con lo que

clasificarse según el tipo de información o comunicación que ofrecen a sus suscriptores: capacidad ilimitada para recibir y distribuir programas de radio y televisión; distribución y recepción limitada o distribución y repetición a pedido del usuario; acumulación de informaciones en la central; o diálogo con textos e imagen entre televidentes y la central.¹¹

Un buen ejemplo en el uso de la televisión por cable como medio bidireccional, lo constituye el sistema interactivo QUBE (Columbus, Ohio, 1977) que dotó a los suscriptores con computadoras de capacidad limitada y una consola selectora de canales. La consola permitía al televidente responder instantáneamente a las preguntas formuladas desde la estación transmisora constituyéndose en un

Por su fecha de surgimiento, la T.V. por cable pudiera ser dejada al margen de las nuevas tecnologías; sin embargo, debido a los servicios que presta y a su interacción con otros medios, debe considerarse como tal.

la CATV se coloca entre los pocos medios que tienen la posibilidad de ser verdaderamente interactivos y comunicativos.

Los diferentes servicios que la CATV ofrece en la actualidad pueden

componente clave para la capacidad interactiva del QUBE. El sistema Hi-OVIS (Japón, 1980) amplió el experimento anterior, ya que combinó el uso de computadoras, líneas de transmisión ópticas y terminales audiovisuales domésticas.¹²

La *Rand Corporation* llevó a cabo también un proyecto de televisión interactiva en Spartanburg, Carolina del Sur. Su objetivo fue evaluar el valor educativo de diversas formas de comunicación interactiva del sistema de cable. Una de las conclusiones de este estudio hizo énfasis en la necesidad de unir la aplicación de la tecnología y los requerimientos de los individuos que están siendo atendidos, ya que en éste, como en muchos otros casos, existe la tendencia a sobrevalorar el objetivo técnico en sí mismo.

Fibra Óptica

Mientras el satélite de comunicación se acerca a su madurez, otra tecnología, en ocasiones complementaria y en otras rival, ha avanzado rápidamente de su fase experimental hasta su empleo y fabricación a gran escala: la fibra óptica. Con 50 micrones de diámetro (el grosor de un cabello), transmite haces de luz desde diodos de luz o fibras semiconductoras. Con sólo 12 de estas fibras en un cable que alcanza el tamaño del dedo de un niño, puede servir a más de 200 canales de televisión y ofrecer, además, un canal de retorno.

En efecto, la fibra óptica convierte las convencionales señales eléctricas en señales lumínicas, con una gran capacidad, durabilidad y calidad. Es especialmente adecuada para la transmisión en formato digital, por lo que la industria de las telecomunicaciones la está incorporando paulativamente en sus distintos sistemas de información.

Aunque la fibra óptica no es más que un conductor de señales, su futuro —y en algunos casos el presente— es muy prometedor ya que, desde el punto de vista técnico, la oferta de programas que brinda es casi ilimitada, con una calidad muy superior al conductor de cobre y durabilidad casi infinita. Esto implica que muchos sistemas y redes emplearán en años próximos la fibra óptica para ampliar

la gama de servicios y el número de canales de T.V. ofrecidos a los usuarios.

Por tratarse de un conductor de señales, no se pueden mencionar experiencias concretas de su empleo educativo, pero sí resalta que por las posibilidades técnicas que ofrece, el campo de la fibra



óptica parece destinado a cambiar la forma en que se desplaza la información. En la medida en que la fibra óptica sea instalada en distintos sistemas (teléfonos, CATV, redes de datos, etc.) podrá también ser integrada a experiencias educativas instrumentadas con tales sistemas.

Otros Servicios

Hemos mencionado hasta ahora sólo aquellas tecnologías que más uso han tenido en el campo de la educación. Existen, sin embargo, otros servicios domiciliarios de telecomunicaciones que deben mencionarse: teleconferencia (conversación videotelefónica en la que varios interlocutores se comunican simultáneamente entre sí con imagen y sonido); facsímil (copiado a distancia o "telex" de documentos gráficos inmóviles, se le conoce también como telecopia); televisión de alta resolución o de alta definición (*high definition T.V.*, con un mayor número de líneas que la T.V. convencional, ofrece reproducción más nítida, más brillante y exenta de parpadeos); conferencia por computadora, radio bidireccional, etc.

Hasta el momento estos servicios han tenido mayor empleo en áreas tales como la administración pública, información para empresas o grupos de empresas del sector privado y servicios comunitarios o de control. Su capacidad para interconectarse con otras tecnologías que posibilitan en algunos usos interactividad, permite pensar en un futuro en su utilización educativa.

También los teléfonos, que han experimentado importantes adelantos técnicos, pueden emplearse en telecomunicación educativa. Telefónicamente pueden vincularse varios individuos en conferencias habladas, usando los aparatos convencionales o combinándolos con un equipo amplificador (micrófono). La telemática, sistema que permite el uso integrado de televisores, computadoras y teléfonos, es otra de las posibilidades que ofrece esta tecnología no precisamente nueva, pero sí renovada.

Cabe agregar, además, los sistemas de telescritura y telepizarrones empleados en experiencias locales para programas de capacitación a distancia.

La aplicación de las nuevas tecnologías al campo educativo es consecuencia de la ampliación del mercado original de usuarios y del afán por encontrar nuevas alternativas para el proceso enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte, aunque no serán caracterizados en estas páginas, cabe recordar los novísimos sistemas de impresión que han renovado toda la industria editorial y las publicaciones periódicas, dando un gran impulso a los medios impresos. Asimismo, resulta imprescindible referirse a las videocaseteras, que han sido protagonistas de importantes experiencias educativas donde los alumnos no sólo tienen la posibilidad de recibir información audiovisual, sino también de responder interactivamente regrabando sus mensajes con el uso del mismo medio.

A MODO DE CONCLUSION

Adoptar una actitud cautelosa frente a las potencialidades y repercusiones de las nuevas tecnologías de información y comunicación, no significa, de ningún modo, dejar de reconocer sus capacidades reales para cambiar los sistemas informativos de las sociedades modernas y las posibilidades que representan en apoyo a los sistemas educativos.

No debe perderse de vista que estas tecnologías se originaron y desarrollaron para servir a fines bélicos y administrativos. Sus aplicaciones posteriores en el campo educativo son, por tanto, una consecuencia de la ampliación de su mercado de usuarios y de un afán de búsqueda por encontrar nuevas alternativas para el proceso de enseñanza-aprendizaje, que

realizan constantemente los profesionales de esta disciplina.

Por estas razones, así como por la infraestructura que requieren y por el alto costo de los equipos, los sofisticados productos que nos ha entregado la tecnología en los últimos años no siempre responden a las necesidades educativas de los países en vías de desarrollo. En efecto, aplicar las nuevas tecnologías a la solución directa de algunos de los problemas que presenta la educación latinoamericana (como son la deserción escolar, el rezago educativo, el analfabetismo, etc.), no siempre es posible por falta de una infraestructura que permita su utilización plena (pensemos en la falta de servicios telefónicos o televisivos de muchas comunidades apartadas, por ejemplo). Por otra parte, su alto costo impide que se pueda pensar en programas educativos en los que sea necesario adquirir un considerable número de esos productos técnicos. A esto se suma todavía el problema de la dependencia tecnológica, que obliga a adquirirlos en el exterior, tanto en su parte lógica como en la maquinaria en sí, así como las necesidades de mantenimiento y de actualización que muchas veces requieren de la intervención de técnicos extranjeros.

A pesar de los inconvenientes, sin embargo, creemos que es posible emprender algunas experiencias educativas que empleen nuevas tecnologías, como, por ejemplo, en programas de actualización y capacitación a distancia de maestros e instructores, que involucran a un amplio número de participantes.

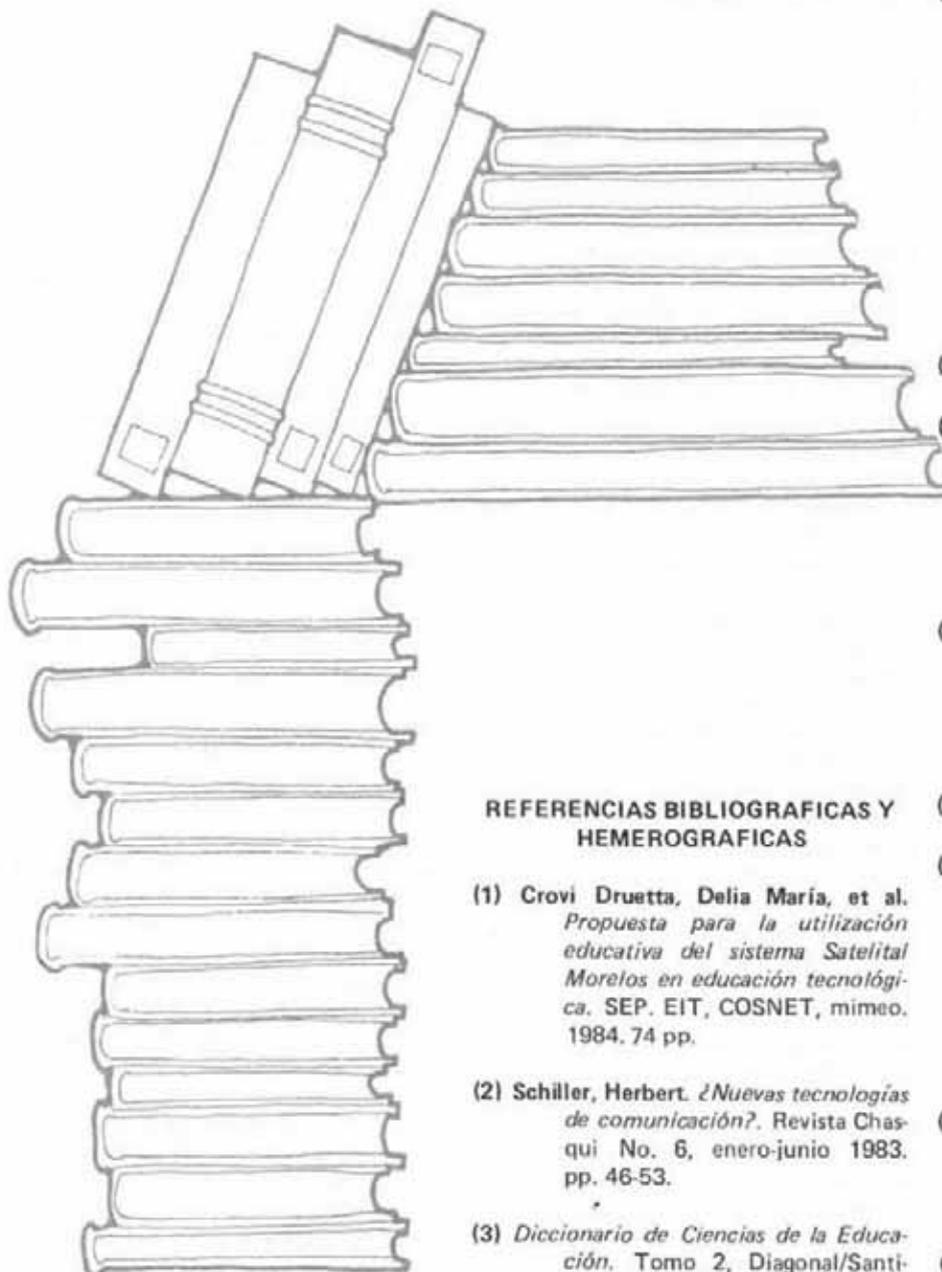
En cada caso, será indispensable realizar previamente un análisis de costos

y de la infraestructura necesaria, a fin de determinar la viabilidad de los proyectos. Será útil también contraponer ventajas y limitaciones de los nuevos medios, a fin de determinar cuál sería el más apto para utilizar en una situación concreta.

Aunque, como se dijo, las nuevas tecnologías representan servicios diferenciales que sólo unos pocos pueden pagar, no podemos obviar que están incorporándose en forma acelerada en diversas áreas de la sociedad: bancos, servicios en general, administración, etc. En este sentido, la escuela no puede quedar al margen de un proceso de cambio tan importante como el que ellas están generando. Así, resulta necesario, cada vez con más urgencia, que los niños y jóvenes del presente puedan familiarizarse con su manejo y control.

Finalmente, al hablar de nuevas tecnologías de información y comunicación tenemos que recordar una búsqueda casi permanente de la educación: lograr un cambio de óptica en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de tal modo que la dialoguicidad y la interactividad sean sus características determinantes. Como cada nueva generación de medios de comunicación, las nuevas tecnologías han sido presentadas como la solución definitiva a los problemas educativos; sin embargo, debe tenerse muy presente que la tecnología o los medios, por sí solos, no pueden aportar ninguna solución. Sólo ese cambio de óptica en lo pedagógico, en el que los nuevos medios pueden emplearse como instrumentos o apoyos, será el que aporte alternativas a la educación y contribuya a ir solucionando su problemática.

Por sus capacidades técnicas, las nuevas tecnologías de información y comunicación facilitan procesos interactivos. Es importante, entonces, proponer experiencias y diseñar programas que puedan hacer uso de ellas en la búsqueda del diálogo educativo. ☞



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS Y HEMEROGRAFICAS

- (1) Covi Druetta, Delia María, et al. *Propuesta para la utilización educativa del sistema Satelital Morelos en educación tecnológica*. SEP. EIT, COSNET, mimeo. 1984. 74 pp.
- (2) Schiller, Herbert. *¿Nuevas tecnologías de comunicación?*. Revista Chasqui No. 6, enero-junio 1983. pp. 46-53.
- (3) *Diccionario de Ciencias de la Educación*. Tomo 2, Diagonal/Santillana, México, 1983. 817 pp.
- (4) Ratzke, Dietrich. *Manual de los nuevos medios*, Ediciones G. Gili, México, 1986. 355 pp.
- (5) Ingle, Henry T. Harris, Eilenn Hitchens, Howard. *The Information Technologies in education: an international mail questionnaire survey study (preliminary report)*. Conducted of behalf of the International Council on Educational Media (ICEM) and the Association for Educational Communication and Technology (AECT), september, 1982, 47 pp.
- (6) Ingle, Henry, et al. op. cit.
- (7) Parkhill, Douglas F. *Developing Communication Systems and Services*. TELECOM PACIFIC, Edited by Syed A. Rahim y Dan Wedemeyer, Pacific Telecommunications Council 1983, 190 pp.
- (8) Varios autores. *Learning at a distance and the new technology*. Vancouver/Canadá, Educational Research Institute of British Columbia, 1982. 102 pp.
- (9) Ingle, Henry, et al. op. cit.
- (10) Barrasa, Gabriel. *Incertidumbres y variaciones del teletexto en España y Mariano Cebrian Herreros El teletexto en el ecosistema comunicativo español*. En revista TELOS, Fundesco, Madrid, España, No. 8, de enero de 1987.
- (11) Eurich, Claus. *Las repercusiones sociales y políticas de los nuevos medios*. Revista Chasqui No. 6, enero-junio de 1983, pp. 54-59.
- (12) *Learning at a distance and the new technology*, op. cit.