El Quinto Lenguaje

Dr. José Luis Pariente F.
http://excelencia.uat.mx/pariente
E-mail: jpariente@tamatan.uat.mx
Centro de Excelencia
Universidad Autónoma de Tamaulipas

La computación educativa, como la Fuerza, está con nosotros … Pero la pregunta de los 64 mil pesos es si estas computadoras harán la diferencia en la educación de nuestros niños. Cuando mi hija se gradúe de secundaria en el año 2000, ¿habrá recibido una mejor educación con la ayuda de las computadoras que la que yo recibí sin ellas?

Dale Peterson, 1984 (Citado por Cuban, L., 1986: 72)

El quinto lenguaje, tan largamente anunciado, está ya entre nosotros. "La sociedad de la información afecta a todos: las nuevas tecnologías de la información y la comunicación transformarán radicalmente los modos de vida y de trabajo, sin vuelta atrás posible." Con estas demoledoras palabras iniciaba, en junio de 1996, el resumen del primer informe anual acerca de las redes al servicio de las personas y las colectividades, rendido a la Comisión Europea por el Foro de la Sociedad de la Información. (1996).

Los irreversibles impactos de la información y el conocimiento en las sociedades modernas han sido señalados ininterrumpidamente por diversos pensadores e investigadores desde la década de los sesenta (Fuller, 1973;[1] Toffler, 1972, 1981; Ackoff, 1974; Aranguren, 1975; Drucker, 1993; Stewart, 1997, entre otros).

Es el advenimiento del "quinto lenguaje" (Logan, 1995), preconizado ya por Aranguren (1975: 43) desde hace más de veinte años, quien establecía una clara diferenciación entre "la comunicación no verbalizada, el lenguaje ordinario, la lengua escrita, el lenguaje de las matemáticas (matemática, lógica matemática y ciencia positiva) y la telecomunicación." [2]

Derivado de este nuevo lenguaje y la "reacción en cadena" provocada por la subsecuente explosión de la información y el conocimiento, tres grandes revoluciones científicas, que tienen que ver con los tres grandes pilares de la ciencia moderna (la materia, la vida y la mente), están cambiando el panorama del mundo en el umbral del siglo XXI: la revolución cuántica, la revolución biomolecular y la revolución informática (Kaku, 1998).

[1] La edición en inglés del libro de Buckminster Fuller es del año 1962, aunque fue traducido al español hasta 1973.

[2] Aranguren menciona también las artes, pero como un tipo de comunicación no-lingüística.

Esta última, la revolución informática, que inició apenas a finales de los años cuarenta con la creación del transistor y su impacto en el desarrollo de las computadoras, ha cobrado una fuerza inusitada al incorporar a su causa las telecomunicaciones, para integrar lo que, hoy por hoy, es la plataforma mundial de la información: Internet, la red de redes.

Internet es básicamente un sistema de redes interconectadas que para poder comunicarse utilizan protocolos, el más conocido de los cuales es el TCP/IP (siglas de *Transmission Control Protocol / Internet Protocol*), y que permite que las computadoras y las redes interconectadas puedan intercambiar datos, especificando cómo éstos pueden ser transmitidos de una parte a otra.

Una de las principales aplicaciones de Internet es la World Wide Web (WWW).[3] Fue concebida como "un mundo interactivo de información compartida a través del cual la gente se puede comunicar con los demás y con las máquinas. Desde sus inicios en 1989, ha crecido inicialmente como un medio para la transmisión de material de solo lectura de servidores corporativos muy cargados, hasta la masa de consumidores interconectados de Internet." (Berners-Lee, 1996).

Según Negroponte (1996: 199): "nadie sabe cuánta gente usa de Internet, porque, ante todo, es una red de redes. En octubre de 1994, más de 45 mil redes formaban parte de Internet … Estimo que para el año 2000, mil millones de personas estarán conectadas con la Internet."

Aunque las estadísticas en Internet pueden tener tanta variedad como las fuentes que las generan, uno de los muchos reportes que pueden localizarse en la propia red, estimaba en más de cien millones los usuarios en enero de 1998 (András, 1997). Los cinco países con mayor número de dominios (julio de 1997) eran los Estados Unidos, Japón, el Reino Unido, Alemania, Australia y Canadá. El único país de habla hispana dentro de los 20 listados era España, que figuraba en el décimo séptimo lugar. Sin embargo, otro reporte (Zakon, 1999), consultado el mismo día que el anterior, apenas reportaba poco menos de treinta millones de usuarios para la misma fecha.

En América, los países con mayor número de "hosts" son los Estados Unidos, seguidos de Canadá, Brasil y, en cuarto lugar, México, aunque las diferencias absolutas son abismales, como puede verse en la Tabla 1.

Tabla 1. Número de "hosts" en América

País	**Número de "hosts"**	**Porcentaje respecto a E.U.**
Estado Unidos	25´ 739, 702	
Canadá	1´027, 571	4 %
Brasil	163, 890	0.6 %
México	83, 949	0.3 %
Argentina	57, 532	0.2 %

FUENTE: Network Wizards, 1998.

La aplicación de estas tecnologías combinadas (computación y telecomunicaciones) en la educación, tiene su origen en el nacimiento mismo de la Internet. Si bien la red de redes nació de un proyecto militar del Departamento de Defensa de los Estados Unidos,[4] los primeros nodos de la misma se

[3] En términos generales no es más que un formato de archivo, denominado HTML (*HyperText Markup Language*), y un tipo de programa, denominado "navegador" (*browser*), como Explorer o Netscape, que permite su lectura e interpretación, apoyado en HTTP (*Hipertext Transport Protocol*), un protocolo de transporte de hipertexto.

[4] En 1957, se crea la Advanced Research Projects Agency (ARPA), dentro del Departamento de Defensa de los Estados Unidos, como una respuesta

crearon en centros universitarios en 1969.[5] Rápidamente, las nuevas tecnologías se convirtieron en otra herramienta más para la investigación, la enseñanza y el aprendizaje.

Y por si fuera poco, la nueva red de redes, Internet2, nace cobijada, esta vez desde sus inicios, por un consorcio de universidades y centros educativos. Sus propósitos son, a decir de algunos expertos, de corte universal: "Internet2 es un proyecto de colaboración para implementar la infraestructura de telecomunicaciones necesaria para que soporte servicio y aplicaciones avanzadas de comunicación con la finalidad de promover la investigación y la educación superior." (Legorreta García, J.L., 1999).

Sin embargo, la misión oficial de Inernet2, tal como aparece redactada en su sitio en la propia red, no parece ser tan neutral: "Facilitar y coordinar el desarrollo, el despliegue, la operación y la transferencia de tecnología de aplicaciones avanzadas basadas en redes y servicios de redes, para *propiciar el liderazgo de los Estados Unidos* en investigación y educación superior y acelerar la disponibilidad de nuevos servicios y aplicaciones en la Internet." (itálicas añadidas). (Internet2, 1999).

La primera reunión de Internet2 se llevó a cabo en Chicago, en 1996, con la asistencia de 34 universidades de los Estados Unidos. En septiembre de 1997 se estableció su "staff" principal en la *Universitiy Corporation for Advanced Internet Development* (UCAID). A la fecha, existen más de 160 universidades participantes, que trabajan en la disponibilidad de nuevos servicios y aplicaciones de Internet, entre los que destacan los educativos. (Internet2, 1999).

En abril del presente año (1999), se oficializó en Los Pinos la creación de la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI), en la cual figura como asociada afiliada la Universidad Autónoma de Tamaulipas y más recientemente, el 6 de octubre, en Ottawa, Canadá, se firmó un Memorando de Entendimiento con su homónima canadiense, CANARIE, para la cooperación e interconexión de redes entre ambos países.

2. La tecnología y la educación

El concepto "tecnología" ha sido definido de muy distintas maneras. Para Mario Bunge (1985: 33), la tecnología "es el vastísimo campo de investigación, diseño y planeación que utiliza conocimientos científicos con el fin de controlar cosas o procesos naturales, de diseñar artefactos o procesos o de concebir operaciones de manera racional."

Si se simplifica la definición de Bunge sin que pierda sus elementos esenciales y simplemente se entiende por tecnología "la organización del conocimiento para el logro de propósitos prácticos" (Gillett, 1973: 2), no cabe duda que la educación se ha valido de la tecnología desde el inicio de la humanidad, aunque el uso del término sea relativamente reciente.

Sin embargo, para que cualquier tipo de tecnología, sea tradicional, nueva, o como quiera llamársela, pueda ser integrada a un programa educativo definido en un contexto específico, es condición *sine qua non* que ésta vaya más allá de los meros equipos o programas necesarios para operarlos. A fin de cuentas, como afirma García-Valcárcel (1996: 195): "son las metas, objetivos, contenidos y metodología ?del programa educativo? lo que les permite adquirir un sentido educativo." De otro modo, la tecnología más

estratégica al lanzamiento del primer satélite artificial (Sputnik) de la entonces Unión Soviética. La primera red se denominó precisamente ARPANET (Red de la ARPA).

[5] Universidad de California en Los Angeles, Instituto de Investigaciones de Stanford, Universidad de Santa Barbara en California y Universidad de Utah.

nueva sería, cuando mucho, sólo tecnología de la información, por muy sofisticada que fuera.

En el ámbito de la relación tecnología-educación, tanto los dispositivos como los métodos que han sido parte fundamental de los procesos de enseñanza-aprendizaje, han recibido gran una variedad de denominaciones, de acuerdo a los avances tecnológicos de la época, pasando de las tempranas clasificaciones de auxiliares didácticos y medios audiovisuales hasta llegar a las tecnologías educativas y las actuales nuevas tecnologías.

Las etapas se traslapan entre sí, aunque el inicio de cada una de ellas ha estado marcado por algún acontecimiento tecnológico importante, como puede observarse en la Figura 1.

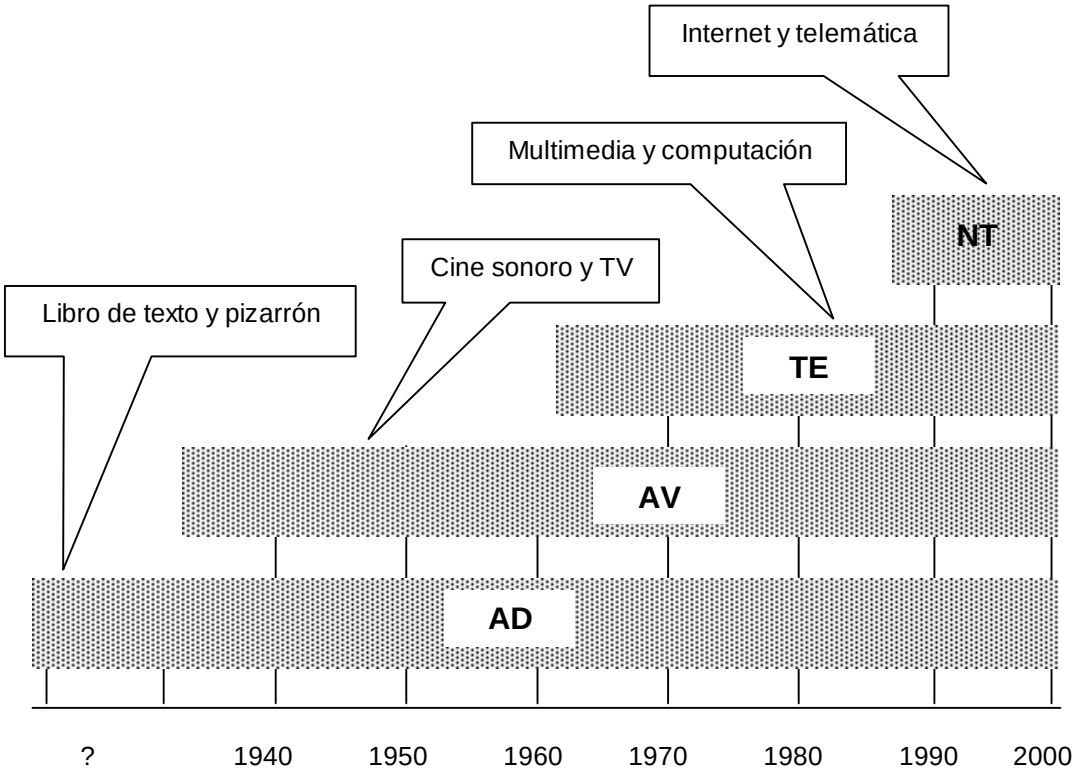

Figura 1. La tecnología y la educación.

2.1. Los auxiliares didácticos (AD)

Los sistemas de educación popular descansaron en la creación del libro y en la práctica pedagógica tradicional, limitada a la exposición oral y los textos escritos, teniendo como medios de apoyo fundamentales al pizarrón, al libro de texto y a los cuadernos de tareas, complementados en menor medida por láminas ilustrativas, mapas o algunos modelos a escala.

Sin duda, el nacimiento del libro[6] fue un hito revolucionario durante los primeras etapas de la educación escolarizada, si bien, como afirma Gillet (1973: 16): “El virtual

[6] La impresión de la Biblia de Gutemberg data de 1456 (Dahl, 1972: 100).

monopolio de la producción de libros fue uno de los factores que contribuyeron al control de la educación por parte de la Iglesia", hasta bien entrado el siglo XVI. De hecho, aunque materialmente el libro se liberó, ideológicamente la dependencia, por lo menos para los católicos, siguió hasta las reformas de Paulo VI en 1965 con la abolición del Index.[7]

Aunque el cargo de bibliotecario en las primeras universidades no se distinguió precisamente por su importancia, ya para el siglo XVIII estas instituciones comenzaron a darle importancia a sus bibliotecas, en especial la de Gotinga, en Alemania, que llegó a ser un ejemplo en toda Europa. (Dahl, 1972: 199).

El origen del pizarrón, uno de los auxiliares didácticos más antiguos, es de origen más oscuro e incierto. Puede remontarse hasta las antiguas tablillas de barro de sumerios y acadios, o las más recientes tabletas de cera romanas.[8] En su forma actual, ya en el *Orbis Sensualium Pictus*, de Comenius, "se publica también un grabado en el que puede observarse una sala de clases y en ellas un pizarrón. (Cortés Padrón, 1972: 102).

Cortés Padrón (1972: 102) atribuye a la organización lancasteriana la introducción del pisaron en México a principios de siglo, a raíz de la Independencia.

2.2. Los medios audiovisuales (AV)

El movimiento audiovisual data de la década de los años 30, derivado de las primeras aplicaciones del cine sonoro y la televisión a las escuelas, especialmente en la educación primaria y secundaria en los Estados Unidos (Cuban, 1986).

En estos años se resaltó la gran importancia de la imagen para la enseñanza y el aprendizaje, hasta tal grado que, en 1923, Thomas A. Edison predijo que las películas llegarían a sustituir a los libros en las escuelas.

En la primera etapa de los auxiliares didácticos, hasta mediados de los años veinte, los medios visuales y auditivos se trabajaron por separado. Fue precisamente la utilización simultánea de los medios la que dio origen al término audiovisual. Los dispositivos fotomecánicos se complementaron con los de base eléctrica para crear una multitud de equipos que se empezaron a utilizar profusamente en las aulas, unidos a los ya tradicionales que se siguieron empleando en donde no había disponibilidad de la energía eléctrica, insumo indispensable para los nuevos artilugios.

Algunas de las primeras clasificaciones, por ejemplo, distinguían claramente entre los materiales auditivos, los visuales (proyectados y no proyectado) y los audiovisuales (también proyectados o no proyectados). En el ANEXO A figuran algunos esquemas de clasificación populares en esa época, en los que puede observarse la falta de un criterio uniforme de clasificación, así como la ausencia de referencias al uso de las computadoras.

Como dato interesante, Cortés Padrón (1972: 100) añade que en 1947, en una ponencia presentada por México en un Congreso Internacional promovido por la UNESCO y apoyado por la Secretaría de Educación Pública, se propuso una clasificación, denominada "clasificación México", que comprendía seis grupos:

1. Simbolismos de representación plana.
2. Auxiliares de la actividad.
3. Radio, fonógrafo y televisión.

[7] La última edición del Index data de 1948.

[8] El nombre de encerado, con el que también se le conoce, proviene precisamente de las tablillas de cera. La voz "pizarrón" deriva, a su vez, de la pizarra, piedra con cuyas delgadas láminas se fabricaban los primeros pizarrones portátiles en los que los estudiantes realizaban sus tareas escolares.

4. Material pictórico (incluía la fotografía y los materiales proyectados).
5. Objetos, especímenes y modelos.
6. Excursiones escolares.

Los principales medios audiovisuales utilizados en esa época estuvieron ligados, sin duda, a los avances en los sistemas de proyección. Dos de los equipos que tuvieron mayor impacto, y que se siguen utilizando con profusión en las escuelas y universidades, fueron el retroproyector (Ring & Shelley, 1973), que vino a sustituir al incómodo y poco práctico proyector de cuerpos opacos, y el proyector de diapositivas.

También, en esos años, cobraron importancia las denominadas "máquinas de enseñanza", presentadas ya desde 1926 por el pionero norteamericano Sidney L. Pressey, según refiere Fush (1973: 122), como un sencillo aparato que ofrecía "tests", los valoraba y al mismo tiempo enseñaba. La influencia del conductismo y de Skinner [9] tuvieron un peso decisivo como antecedente importante de los sistemas de autoenseñanza por computadora, así como en los "libros programados", [10] que seguían una lógica similar, ya fuera en la modalidad lineal skinneriana o en la ramificada de Crowder.[11]

En este período aparecen también los primeros esfuerzos de la instrucción ayudada por computador, CAI, de las siglas en inglés (*Computer-Aided Instruction*).

Otra de las características importantes de esta época y que se prolongó durante toda la etapa siguiente, fue la creación de los Centros Audiovisuales o de medios educativos (CMI). De acuerdo a Davis (1974: 19), sus propósitos fundamentales eran:

> ... ayudar a alcanzar los propósitos del programa de educación en general, a) ofreciendo una rica variedad de materiales, grabaciones, diapositivas, películas, recortes de películas y otros materiales y recursos audiovisuales para que los maestros y alumnos puedan usarlos individual o colectivamente; b) ofrecer los consejos que se necesiten para emplear mejor los materiales mencionados; c) suministrar instalaciones, servicios y equipos para seleccionar, emplear y organizar los materiales didácticos y ch) ofrecer facilidades para producir y exhibir materiales instructivos.

La creación de estos centros, por otra parte, obligó a repensar el diseño de los espacios arquitectónicos adecuados para el uso de estas tecnologías, asunto que ha permanecido en el olvido hasta nuestros días, en los que se sigue utilizando, por lo menos en la totalidad de los centros escolares de Tamaulipas, una arquitectura totalmente desfasada de los avances tecnológicos, situación por demás dramática en el caso de las nuevas tecnologías.

2.3. LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA (TE)

La etapa de la tecnología aplicada a la educación fue un paso lógico derivado de lo audiovisual, debido precisamente a los avances tecnológicos y una revaloración de los aspectos pedagógicos. La utilización de la computadora de una manera sistemática en las escuelas puede considerarse como el punto de arranque para esta etapa.[12] La tecnología educativa, en un sentido amplio, se consideró

[9] Burrhus Frederick Skinner publicó sus primeros artículos sobre tecnología educativa en 1954. Algunos de ellos se encuentran recopilados en su libro *Tecnología de la enseñanza*, publicado en español hasta 1970.

[10] El uso de la instrucción programada y las máquinas de enseñanza empezaron a difundirse en algunos países de América Latina hacia 1962, de acuerdo a los datos proporcionados por Lumsdaine (1965: 9).

[11] La programación ramificada o intrínseca se debe a Norman A. Crowder (Lumsdaine, 1965: 139-150).

[12] El primer uso instruccional documentado de una computadora fue en 1950, con un simulador de vuelo usado para entrenar pilotos en el MIT. El primer uso con escolares fue en 1959, cuando una IBM 650 ayudó a enseñar aritmética binaria a los estudiantes de una escuela elemental de la Ciudad de Nueva York. (Roblyer, Edwards & Havriluk, 1997: 17).

como “una manera sistemática de diseñar, aplicar y evaluar el proceso total de enseñar y aprender.” (Gillett, 1973: 2).

La referencia más temprana acerca del término “tecnología educativa” data del año 1948, en una entrevista realizada por Paul Saetler a W. W. Charters, afirman Roblyer, Edwards & Havriluk (1997: 5). De acuerdo a los mismos autores, el término “tecnología instruccional” se comenzó a utilizar desde 1963, en una introducción escrita por James Finn para un proyecto de desarrollo tecnológico patrocinado por la *National Education Association* de los Estados Unidos.

Sin embargo, cualquier definición de la tecnología educativa “debe enfocarse en el proceso de aplicar herramientas para propósitos educativos, así como en las herramientas y los materiales que se usan.” (Roblyer, Edwards & Havriluk, 1997: 5).

A partir de los años 60, los enfoques de la tecnología educativa se vieron fuertemente influenciados por el enfoque de sistemas y las teorías cognitivas y constructivistas acerca del aprendizaje. Pero, sin duda, junto con la multimedia, el avance fundamental que abrió el paso para la tecnología educativa fue la creación de la computadora personal y su entrada a las escuelas en 1977.

En los aspectos técnicos, la aplicación de los dispositivos computacionales a lo audiovisual permitió la sincronización de distintos medios para crear el concepto de “multimedia”, que tuvo un gran auge al permitir combinar un gran número de proyectores de diapositivas usando controles de disolvencia y programarlos de manera simultanea con otros medios, como películas y sistemas estereofónicos de gran calidad.

La complejidad de las producciones multimedia, no obstante, implicaba dificultades para su producción, por lo que se puso especial énfasis en la planeación y la producción de estos materiales. Los textos de la época, como el de Kemp (1973), titulado *Planificación y producción de materiales audiovisuales*, o el de Brown, Lewis y Harcleroad (1975): *Instrucción audiovisual: Tecnología, medios y métodos*, reflejan bien esta orientación. Incluso en nuestro medio local, en esas fechas (1976), el autor ya impartía la materia de Tecnología Educativa en la Facultad de Ciencias de la Educación de la UAT, en Cd. Victoria, que contemplaba, tanto el uso textos programados y vídeolibros, como de la computadora, como puede observarse en el programa de la materia que se incluye en el ANEXO B.

2.4. LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS (NT)

Aunque el término de nuevas tecnologías no es del todo afortunado, como bien lo han señalado algunas autoridades en el campo (Cabero, s/f), se sigue utilizando en buena parte de los documentos y publicaciones existentes sobre el tema, aunque podrían proponerse algunos más precisos, como podría ser el de tecnologías telemáticas, más relacionado con las disciplinas distintivas de esta etapa, como son la telecomunicación y la informática.

Esta etapa de las NT, o tecnologías telemáticas, se distingue fundamentalmente por la utilización de las redes (Internet, intranets y extranets) y la integración de los sistemas de cómputo con el vídeo y las telecomunicaciones.

Cuando se habla de nuevas tecnologías, dicen García-Valcárcel y Tejedor (1996: 12):

> nos referimos fundamentalmente a tres grandes sistemas de comunicación: el vídeo, la informática y la telecomunicación; no sólo a los equipos (hardware) que hacen posible esta comunicación sino también al desarrollo de aplicaciones (software).

Las nuevas tecnologías pueden ser definidas, por tanto, como un conjunto de dispositivos, sistemas y procedimientos que facili-

tan la creación, el transporte, el almacenamiento, el reproceso y la utilización de la información con fines de enseñanza y aprendizaje. Incluyen dispositivos audiovisuales y computacionales, un medio de transporte ? basado en las telecomunicaciones? y distintas clases de software.

Las nuevas tecnologías, como soporte del aprendizaje, incluyen, de acuerdo a Marquardt & Kearsley (1999: 31),

> … procesos técnicos, sistemas y estructuras para la colaboración, apoyo, coordinación y otras habilidades del conocimiento. Engloban dispositivos electrónicos y métodos avanzados para el aprendizaje, como las teleconferencias, Internet e intranets, publicación electrónica y aprendizaje multimedia, todos los cuales trabajan para crear autopistas del conocimiento.

?? Las nuevas tecnologías afectan fundamentalmente los aspectos relacionados con el aprendizaje, brindando una oportunidad sin precedente para la educación, en especial la educación de los adultos, al permitir y facilitar, entre otros factores, una nueva y poderosa plataforma para la educación a distancia, con todas las ventajas y riesgos que esto lleva consigo para los sistemas escolarizados tradicionales. Algunos de los más importantes podrían ser los siguientes:

?? Facilitación del concepto de educación-de-por-vida, y no sólo limitada a un período determinado.

?? Reconceptualización del sistema tradicional escolarizado, vigente en la civilización occidental y basado en el esquema de grados escalonado, atribuido a Johann Amos Comenius (1592-1670), quien en su *Didáctica Magna*, escrita en checo y publicada por primera vez en alemán en 1633, propugnó este sistema secuenciado, que en aquel entonces no dejó de representar toda una innovación.

?? Desaparición de la separación espacios-para-estudiar y espacios-para-trabajar.

?? Facilitación del mejoramiento y la formación docente

La educación a distancia, apoyada en las nuevas tecnologías, puede contribuir a liberar las tareas del aprendizaje de las limitaciones artificiales impuestas por siglos de educación escolarizada, ya sean éstas físicas (las aulas), pedagógicas (la currícula) o incluso administrativas (trámites y requisitos burocráticos).

Los reportes de la OTA (US Congress, 1995: 89), claramente señalan que: “los crecimientos más rápidos de las NT en las escuelas de los años 90 fueron los CD-ROM, los videodiscos, los modems y las LAN … El vídeo es la tecnología más común utilizada para la instrucción en las escuelas; las fuentes incluyen transmisión directa, cable, satélite o programas en videocintas.”

Lo anterior plantea enormes retos para los sistemas escolarizados tradicionales que desean incorporar las ventajas de las nuevas tecnologías, especialmente en los aspectos pedagógicos, en los administrativos e, incluso, en el diseño y la edificación de los espacios e instalaciones para el aprendizaje, que requieren de los nuevos y sofisticados diseños que este tipo de tecnologías demandan.

3. Las nuevas clasificaciones

Los cambios aparejado con el surgimiento de las nuevas tecnologías han obligado a reconsiderar los esquemas de clasificación tradicionalmente utilizados para los medios, que de acuerdo a la propuesta de Jean Cloutier en

1973,[13] pueden agruparse en tres grandes categorías:

a). Mass-media. Los medios están en poder de unos pocos individuos que son los emisores, mientras que la mayoría son sólo receptores. La radio, la prensa y la televisión son los ejemplos más conocidos.

b). Self-media. Denominación acuñada por el propio Cloutier, y que incluye a los medios ligeros de comunicación en los cuales el propio individuo puede ser tanto el emisor como el receptor. Son medios fundamentalmente de grabación y reproducción, como la fotografía.

c). Tele-media. Constituidos por las redes de comunicación a distancia, incluyen desde el teléfono a la cabledifusión.

Otros autores han preferido utilizar como categoría clasificatoria los niveles de interacción, como es el caso de Marquardt & Kearsley (1999):

a). Dispositivos electrónicos y sistemas de acceso público. La principal característica es que el usuario interactúa directamente con el dispositivo, pero no tiene acceso a los programas que lo controlan. El nivel de comprensión tecnológica se limita al seguimiento de pasos rutinarios. Los cajeros automáticos o los tableros de información electrónica son ejemplos de este nivel.

b). Programas de aplicación de propiedad. Programas desarrollados para usos específicos del usuarios, como efectuar transacciones, reservaciones, facturaciones o movimientos de altas, bajas y cambios en las bases de datos. El usuario del sistema requiere entrenamiento específico.

c). Software de aplicación. Programas desarrollados comercialmente, como procesadores de palabras, bases de datos, hojas electrónicas, programas de edición, presentaciones electrónicas, etc. El usuario puede desarrollar sus propias aplicaciones, siguiendo los procedimientos especificados en los manuales que acompañan a estos programas, diseñados por el fabricante.

d). Sistemas y redes. Dominio de especialistas que planean, diseñan, producen, instalan y proporcionan mantenimiento a los sistemas o redes.

Marquardt & Kearsley (1999), distinguen entre las tecnologías de presentación y las de distribución, de acuerdo a la Tabla 2.

Tabla 2. Tipos de nuevas tecnologías.

PRESENTACIÓN	DISTRIBUCIÓN
Textos o publicaciones electrónicas	TV por cable y/o satélite
CTB (Computer Training Base)	CD-ROM
Multimedia	Correo electrónico
TV	Intranet, Extranet e Internet
Teleconferencia	Redes locales (LAN, WAN)
Realidad virtual	Simuladores
EPSS (Electronic Performance Support System)	WWW

FUENTE: Basado en Marquardt & Kearsley (1999: 59).

4. Los mitos de la tecnología educativa: tecnofilia y tecnofobia

Desde el nacimiento mismo de la tecnología educativa como disciplina para el aprendiza-

[13] Jean Cloutier era director del Centro Audiovisual de la Universidad de Montreal en 1973. Citado por Gutiérrez Espada (1979: 25).

je, hicieron su aparición en la escena tanto los defensores acérrimos (Gates, 1995; Negroponte, 1996; Dertouzos, 1997), como los nuevos ludditas (Roszak, 1994; Stoll, 1995). La tecnofilia y la tecnofobia han sido eternos acompañantes de las innovaciones tecnológicas.

En un artículo publicado en Internet, Beatriz Santana (1997) opone en un debate la postura de Bill Gates y la de Clifford Stoll. Para Gates, la educación a distancia —y todo lo computacional que ello implica— es la nueva posibilidad de tener un acceso más democrático a la información. Por medio de la videoconferencia, una mayor cantidad de personas están en posibilidades de aprender de un buen maestro, con resultados más eficientes desde el punto de vista económico y de mayor calidad educativa. Stoll, por su parte, sataniza el uso de la tecnología argumentando, entre otras cosas, el tiempo valioso que desperdicia la gente relacionándose con una máquina, en vez de utilizarlo en procesos de socialización con sus semejantes. La autora concluye su artículo señalando que:

> Las prácticas educativas no necesitan escoger entre estar a favor o en contra de la tecnología. En vez de eso tendrán que aprender cómo beneficiarse de ella, haciendo un análisis claro y crítico de qué tomar para hacer de ellas unas herramientas útiles, y cómo hacer mejor uso de la tecnología de la información para reforzar el proceso educativo y la democratización.

Por otro lado, las posibilidades de acceso de los menos favorecidos, o de los países con menores niveles de desarrollo tecnológico, que no cultural, se enfrentan al riesgo aún más oscuro de un nuevo capitalismo global. Sin embargo, como bien apunta Douglas Kellner (1997), paradójicamente, estas posibilidades conllevan el potencial para una mayor democratización.

El potencial de las altas tecnologías en la educación es una espada de dos filos: por un lado favorece la expansión del lado oscuro del capitalismo, pero por el otro permite su uso en función de la creatividad, y depende de su apropiación crítica el poder trastocarse, convirtiéndose, de un mero instrumento de dominación, en un medio para hacer de este mundo una ciberdemocracia educativa global.

Otro de los riesgos de las nuevas tecnologías, también señalado por algunos de los tecnófobos, es el denominado tecno-estrés (Weil & Rosen, 1997), presagiado por Toffler (1972) hace más de un cuarto de siglo en su ya clásico *Shock del Futuro*.

Sin embargo, “el impacto más profundo de la tecnología puede que no esté en el entorno externo, sino en las percepciones, los valores y las ideologías humanas.” (Gillett, 1973: 6). En el caso específico de la televisión comercial, desde la década del 60 se han hecho innumerables estudios que destacan sus nocivos efectos en la educación de los más pequeños. (Popper y Condry, 1998).

De acuerdo a Emmanuel G. Mesthene (1970), las reacciones ante la tecnología pueden optar por cuatro posiciones.

- ?? La visión optimista, el campo de la tecnofilia.
- ?? La visión pesimista, el campo de la tecnofobia.
- ?? La visión nula. Aquí, como en el caso del avestruz, la solución es esconder la cabeza y suponer que no sucede nada, que el asunto es algo que ni merece la atención.
- ?? La visión compuesta. En esta opción, más realista y constructiva, la tecnología puede crear nuevas oportunidades, tanto para los individuos como para la sociedad, pero también puede, al mismo tiempo, generar nuevos problemas para ambos.

Aranguren (1975) cree que la sociedad puede y logrará una educación continua usando (sin ser usada por ella) las nuevas tecnologías. El nuevo programa, decía Aranguren hace casi un cuarto de siglo (1975: 231), "puede resumirse en dos consignas: educación tecnológica y educación permanente."

4.1. PIRATAS, PRIVACÍA, SEGURIDAD Y RIESGOS

Algunos de los múltiples problemas que se derivan del uso de las nuevas tecnologías, especialmente de Internet, y que afectan directamente a la confiabilidad de los sistemas son, de acuerdo a Marquardt & Kearsley (1999):

a) la denominada "piratería", que a fin de cuentas no es más que la violación de los derechos de autor, mucho más fácil de realizar con los medios actuales;

b) la privacía, o más bien, la falta de privacía. Paradójicamente, la propia facilidad de los sistemas para rastrear a cualquier usuario se convierte en una debilidad para la seguridad de la información y para ese mismo usuario;

c) la seguridad, aspecto estrechamente relacionado con el anterior, y que obliga al uso cada vez mayor de claves y códigos de acceso para cuanta operación se lleva a cabo en los sistemas, con objeto de evitar la intrusión de "hackers" y "crackers", o de los temidos virus; y por último,

d) los riesgos, entre los cuales quizás el más delicado para los fines académicos sea el de la veracidad y la confiabilidad de la información a la que se pueda tener acceso.

5. Las aplicaciones prácticas

Algunas de la NT más utilizadas en los medios educativos, y que por lo tanto deberían ser fundamentales en la formación de los docentes, son las siguientes:

?? Programas de productividad. Los más conocidos y utilizados son los procesadores de texto, las hojas de cálculo, los programas de edición, los de administración de proyectos, los de diseño gráfico y arquitectónico, las bases de datos, las presentaciones y las agendas personales y de escritorio.

?? Bases de datos y búsqueda de información. Utilizados con Internet, y conocidos como "motores de búsqueda", permiten localizar información en la propia red o en bases de datos especializadas.

?? Correo electrónico y foros de discusión. Basados también en la red, son medios fundamentalmente asincrónicos, para el intercambio de información.

?? TV y vídeo. Van desde la producción y utilización de videos comerciales, hasta la producción casera con cámaras no profesionales.

?? Teleconferencia. El concepto de teleconferencia (conferencia a distancia), incluye diversos dispositivos, como son la audioconferencia, las conferencias satelitales, la vídeoconferencia, los "audiográficos" y las más recientes conferencias de "escritorio" a través de Internet y la utilización de las computadoras personales.

?? Multimedia interactiva. La multimedia interactiva implica la posibilidad de escenarios de aplicación, desde los niveles individuales a los grupales, los EPSS (sistemas de apoyo para el

trabajo) y el acceso público a través de los denominados “quioscos”.

?? Autoría. Los sistemas de autoría implican el diseño, por el propio usuario, de programas especializados para la creación de multimedia, de páginas Web o, incluso, de sistemas de entrenamiento basados en computadoras, denominados CBT por sus siglas en inglés (*Computer Based Training*).

?? Simulación y simuladores. De origen claramente militar, se emplean ampliamente en campos como la administración y la medicina.

?? Realidad virtual (VR). La realidad virtual, término acuñado en 1974, en su nivel más básico es una nueva forma de presentar imágenes en tres dimensiones. En sus desarrollos más complejos, presenta una simulación completa de la realidad, o incluso, de “nuevas realidades”.

Dos de los aspectos de mayor importancia para la utilización de las NT en la educación son la disponibilidad en tiempo real de la información (sincronidad) y la posibilidad de interactuación con los sistemas por parte del usuario (interactividad). En función de estas variables, la mayoría de las aplicaciones mencionadas pueden clasificarse como se muestra en la propuesta de la Figura 2.

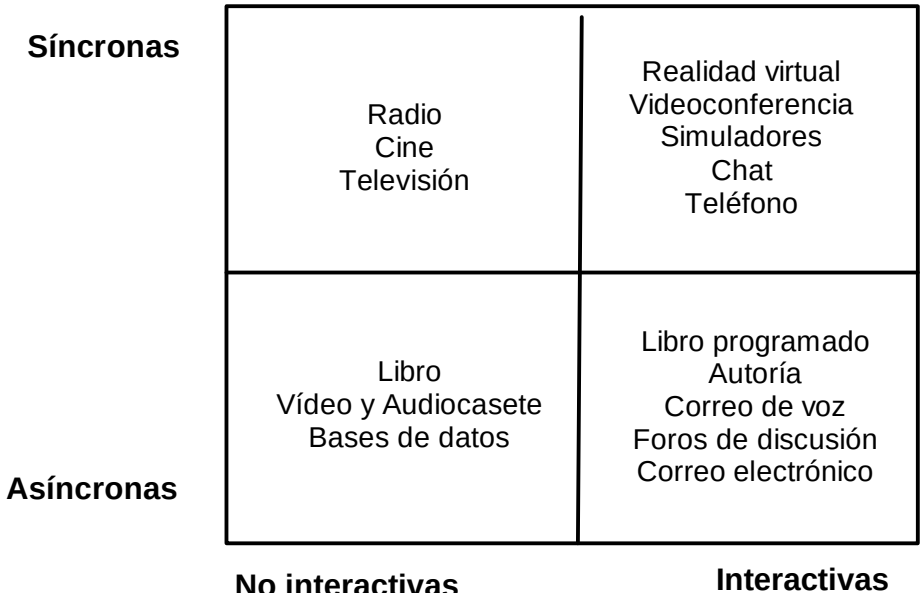

Figura 2. Una propuesta de clasificación para las tecnologías educativas

6. El rescate de la imagen en las nuevas tecnologías

Unas de las grandes posibilidades de las nuevas tecnologías en su relación con el aprendizaje es la recuperación e integración, en el quinto lenguaje, de la iconicidad, del lenguaje no verbalizado, como ya se apuntó en otro escrito (Pariente, 1990: 75).

> La comunicación visual es una de las herramientas más poderosas que el ser humano ha desarrollado para comprender el universo y para perfeccionarse como ser integral. Este potente medio tiene, por sí solo, la capacidad de difundir el conocimiento con mayor eficacia que la mayoría de los lenguajes, y aunado a la palabra, constituye el modelo más completo y efectivo de comunicación.

En años recientes, numerosos estudiosos han señalado el papel fundamental y la importancia del lenguaje de la imagen, especialmente en el arte y en la comunicación visual (Gattegno, 1973; Barthes, 1986; Gombrich, 1987; Gubern, 1987; Villafañe, 1987; Vilches, 1987; entre otros).

En el campo específico de la enseñanza, se han hecho algunas propuestas para aplicar las características funcionales de la imagen a la educación. Entre ellas cabe destacar la sugerida por José Luis Rodríguez Diéguez, de la Universidad de Salamanca, y que se resume en la Tabla 3.

Tabla 3. Funciones de la imágenes aplicadas a la enseñanza.

FUNCIÓN	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLOS
Representación (función vicaria)	Sustitución de la realidad por una representación que se pretende análogo a la realidad.	Retratos, grabados realistas, fotografía, ilustraciones en general.
Alusión	Intento explícito de complementar el mensaje verbal con un componente icónico.	Ilustraciones redundantes u ornamentales.
Enunciación	Predicar o enumerar algo con relación a determinado objeto o lugar.	Señalamientos de carreteras o aeropuertos.
Atribución	Representación de una información específica de modo adjetivo a través de imágenes.	Pictogramas, gráficas, mapas.
Capitalización de experiencias	Organización de lo real ya conocido. Función clásica de la imagen en los contextos de la enseñanza.	Representaciones icónicas en secuencias, ordenadas o contrastadas. Clasificaciones ilustradas de razas.
Operación	Imágenes que describen cómo desarrollar una determinada habilidad.	Dibujos, diagramas de construcción, planos, modelos.

FUENTE: Basado en Rodríguez Diéguez: Tecnología educativa y lenguajes. Funciones de la imagen en los mensajes verbo-icónicos. En García-Valcárcel, A. y Tejedor, F. J. (1996: 22-33).

7. La resistencia al uso de las nuevas tecnologías

No obstante las numerosas ventajas que presenta la aplicación de la tecnología a la educación, los cambios tecnológicos han provocado siempre, como lo hace cualquier cambio, actitudes de resistencia y rechazo. En un estudio llevado a cabo por Edward Spicer (1952), a finales de la II Guerra Mundial, se precisaron algunas de las características que

hoy día se consideran ya clásicas al tratar el fenómeno del cambio:

?? La gente se resiste a los cambios que amenazan las seguridades básicas.

?? La gente se resiste a los cambios propuestos que no entienden.

?? La gente se resiste a ser forzada a cambiar.

?? Los cambios generados en una subcultura donde la ciencia y la tecnología son altamente valoradas, si van a ser aceptados en otra cultura, deben ser entendibles y proporcionar valores claros.

En el caso específico de los docentes, algunos autores, como Gillett (1973: 87- 91), han documentado algunas de las razones por las que son reacios al cambio, y las clasifica en tres grandes grupos, las personales, las técnicas y las políticas:

?? Personales. Como individuos, los maestros pueden ser convencionales, letárgicos o simplemente flojos. No desean utilizar los nuevos medios porque tienen mucho tiempo de hacer las cosas de alguna manera y están satisfechos con los resultados que obtienen; han trabajado muchos años de una manera determinada y no ven la razón para cambiar, a menos que sea necesario. Los maestros, por otro lado, a menudo han sido considerados como un grupo de valores y actitudes conservadoras.

?? Técnicas. Las nuevas tecnologías pueden ser complejas y demandar gran cantidad de tiempo para aprender su manejo. Por otro lado, están cambiando constantemente y esto obliga a una actualización continua.

?? Políticas. Problemas con las requisiciones, traslados a otros lugares, permisos, etc. Distancia social entre los especialistas.

De manera más específica, y referidas a los medios tecnológicos, la autora las detalla de la siguiente manera (Gillett 1973: 91):

1. Ignorancia o mal entendimiento, debido a la falta de conocimiento acerca de qué materiales o equipos están disponibles, así como falta de habilidad para usarlos.
2. Pérdida de interés, racionalizado por excusas acerca de la falta de tiempo, prioridades de las clases, necesidad de ejercicios o prácticas.
3. Autoconcepto de “el bueno, a la antigüita, sólido maestro”, como opuesto al superficial “entretenedor” que utiliza los medios.
4. Presiones de las opiniones de otros maestros, en especial cuando algunos maestros líderes no lo aprueban.
5. Creencia en que las nuevas tecnologías son sólo convenientes para los grados inferiores.
6. Dificultades prácticas en operar los medios.

En un artículo acerca de los principales obstáculos para la implementación de las tecnologías en el salón de clases, Leggett y Persichitte (1998) señalan como Larry Cuban (1986) identificó cuatro obstáculos que limitaban la utilización de una nueva y deslumbrante tecnología en el salón de clases: el cine. Esos obstáculos eran los siguientes:

?? La localización y la oportunidad de la película adecuada para el currículo;

?? La falta de acceso al equipo cuando éste se necesitaba;

?? El costo de las películas, equipos y mantenimiento; y

?? La falta de habilidad de los maestros para utilizar los equipos y las películas.

Al borde del nuevo milenio, Schrum (1995), identificó cuatro barreras que limitan el uso de las nuevas tecnologías telemáticas, y que no difieren prácticamente en nada de las proporcionadas por Cuban; a saber:

?? El tiempo,

?? El acceso,

?? Los recursos, y

?? La experiencia.

A estos cuatro factores los autores del artículo añaden el apoyo administrativo, para conformar el acrónimo TEARS ("lágrimas", de las palabras inglesas *Time, Expertise, Access, Resources* y *Support*) que de manera consistente aparece en la literatura para referirse a los principales obstáculos que limitan el uso de las nuevas tecnologías en el salón de clases.

8. Las posibilidades de las tecnologías educativas

Son enormes las posibilidades de las nuevas tecnologías en el campo de la educación y el aprendizaje. "La tecnología tiene el potencial para incrementar, no decrecer, la importancia de la educación para la sociedad moderna como un todo; para extender, no acortar, el período de escolaridad formal; para expandir al grupo educando desde los jóvenes a la población entera." (Gillett, 1973: 83).

Sin embargo, cualesquiera que éstas sean, lo que es indudable es el papel fundamental que los maestros seguirán jugando. "La educación podrá ser diferente, pero los maestros seguirán siendo esenciales." (Gillett, 1973: 84). La tarea fundamental del maestro será siempre propiciar las condiciones para que se dé el aprendizaje y asegurarse que sus propósitos hayan sido alcanzados.

La utilización de las nuevas tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje han pasado por distintas y traslapadas fases que han tenido que ver con la propia evolución, tanto de los dispositivos electrónicos, como de los programas que los soportan, yendo desde la inicial aplicación para la realización de cálculos matemáticos, hasta la integración, parafraseando a McLuhan (1969), en una verdadera aldea cibernética global, como se ilustra en la Figura 3.

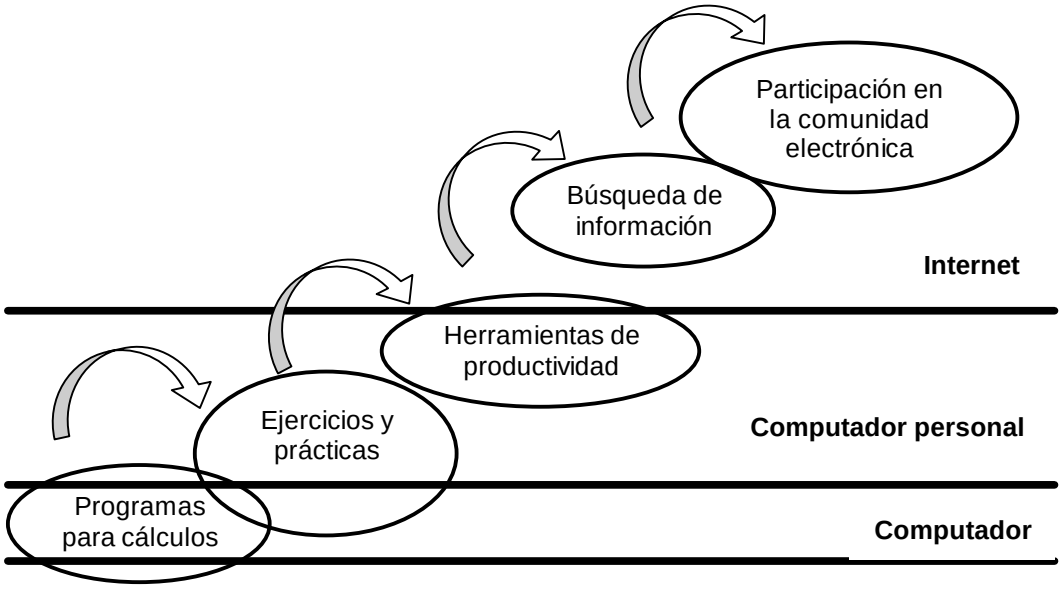

Figura .3. Principales etapas en la aplicación de las nuevas tecnologías en la educación.

No es seguro cuáles sean las siguientes etapas, pero sí existen ya algunas tendencias claramente observables que pueden pronosticar futuros desarrollos:

?? Reducción, tanto en costos como en dimensiones de los dispositivos.

?? Mayor portabilidad, con opciones de incorporación al propio organismo.

?? Capacidades y velocidades de operación creciente.

?? Facilidad en el manejo para el usuario (amigabilidad).

?? Integración de las tecnologías, especialmente el vídeo, las telecomunicaciones y la computación, debido, entre otros factores, a los avances en las técnicas de compresión y digitalización.

Los datos provenientes de una encuesta realizada por la American Society for Trainig and Development entre ejecutivos (ASTD, 1977), permiten afirmar que, para el 2000, los lugares más demandados para efectos de aprendizaje serán:

?? Intranets.

?? Multimedia: LAN, WAN

?? Internet / WEB

La tecnología educativa está cambiando de manera acelerada y dramática el mundo de la educación y del trabajo, hasta convertirlos en un solo concepto. Como bien afirman Marquardt y Kearsley (1999: 11): "de manera creciente, el trabajo y el aprendizaje se están convirtiendo en la misma cosa, y la tecnología es el conector entre ambos."

Son diversos los fines de la educación, pero sin duda, su tarea fundamental es la de preparar a las nuevas generaciones para vivir en su propio entorno. En un mundo de constantes y acelerados cambios, la primera tarea educativa debe ser, por tanto, preparar esas generaciones para enfrentar y aprender del cambio mismo. La utilización de las nuevas tecnologías, epítome del cambio, puede ser una de las mejores alternativas para esa retadora tarea.

Referencias bibliográficas

Ackoff, R. L. (1974). *Rediseñando el futuro*. México: Limusa.

American Society for Training and Development (ASTD). (1977). ASTD's National HRD Executive Survey. Encuesta sin publicar, citada por Marquardt & Kearsley (1999: 58).

András, S. (1997). Internet Statistics. [http://www.dns.net/andras/stas.html]. Consultado en julio de 1999.

Aranguren, J. L. (1975). *La comunicación humana*.(2ª ed.). Madrid: Guadarrama.

Bachman, J. E. (1971). *Cómo usar materiales audiovisuales*. México: Diana.Barthes, R. (1986). *Lo obvio y lo obtuso*. Barcelona: Paidós. Paidós Comunicación, No. 21.

Berners-Lee, T. (1996). The World Wide Web: Past, present, and future. ?http://www.w3.org?. Consultado en noviembre de 1999.

Brown, W.; Lewis, B. & Harcleroad, F. (1975). *Instrucción audiovisual: Tecnología, medios y métodos*. México: Trillas.

Bunge, M. (1985). *Seudociencia e ideología*. Madrid: Alianza.

Cabero Almenara, J. (s/f). Nuevas tecnologías, comunicación y educación. [http://tecnologiaedu.us.es/revistaslibros/12.htm]. Consultado en junio de 1999.

Cortés Padrón, F. (1972). *Medios educativos audio-visuales*. México: Tizoc.

Cuban. L. (1986). *Teachers and machines. The classroom use of technology since 1920*. New York, NY: Teachers College, Columbia University.

Dahl, S. (1972/1927). *Historia del libro*. Madrid: Alianza.

Davis, H. (1974). *Centros audiovisuales: Su uso y organización en el medio escolar*. México, D.F.: Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE) / Editorial Pax-México.

Decaigny, T. (1974). *La tecnología aplicada a la educación: Un nuevo enfoque de los medios audiovisuales.* Buenos Aires: Ateneo.

Dertouzos, M. L. (1997). *Qué será: Cómo cambiará nuestras vidas el nuevo mundo de la informática.* México: Planeta.

Drucker: F. (1993). *La sociedad post-capitalista*. Bogotá: Norma.

Foro de la Sociedad de la Información. (1996). *Redes al servicio de las personas y las colectividades.* Primer informe anual a la Comisión Europea. Bruselas: Autor.

Fusch, W. R. (1973). *El libro de los nuevos métodos de enseñanza*. Barcelona: Omega.

Fuller, B. (1973). *Educación Automatización. Cómo liberar a los intelectuales para que regresen a sus estudios*. México: Organización Editorial Novaro.

García-Valcárcel, A. (1996). Las nuevas tecnologías en la formación del profesorado. En: García-Valcárcel, A. y Tejedor, F. J. (1996). *Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación*. Madrid: Narcea.

García-Valcárcel, A. y Tejedor, F. J. (1996). *Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación*. Madrid: Narcea.

Gates, B. (1995). *The Road Ahead*. New York, NY: Viking Penguin. Existe traducción al español: (1996). *Camino al futuro*. México: Mc-Graw Hill.

Gattegno, C. (1973). *Hacia una cultura visual*. México: SepSetentas.

Gillett, M. (1973). *Educational technology: Toward demystification.* Scarborough, ON: Prentice-Hall of Canada.

Gombrich, E. H. (1987). *La imagen y el ojo.* Madrid: Alianza.

Gubern, R. (1987). *La mirada opulenta*. Barcelona: Gustavo Gili.

Gutiérrez Espada, L. (1979). *Historia de los medios audiovisuales.* Madrid: Pirámide.

Internet2. (1992). Sitio oficial: [http://www.internet2.edu]. Consultado en noviembre de 1999.

Kaku, M. (1998). *Visiones. Cómo la ciencia revolucionará la materia, la vida y la mente en el siglo XXI.* Madrid: Debate.

Kellner, D. (s.f.). Marxism and the Information Superhighway.

[http://www.gseis.ucla.edu/courses/ed253a/dk/marinfo.htm]. Consultado en mayo de 1998.

Kemp, J. E. (1973). *Planificación y producción de materiales audiovisuales.* México: Representaciones y servicios de ingeniería.

Kiefer, R. E. & Cochran, L. W. (1973). *Técnicas audiovisuales* (2ª ed.). México: Editorial Pax-México.

Leggett, W. P., & Persichitte, K. A. (1998, April / May). Blood, sweat, and TEARS: 50 years of technology implementation obstacles. *Technotrends.*

Legorreta García, J.L. (1999). Presentación en Power Point. Reunión del 3COM User Group.

Logan, R. K. (1995). *The fifth language. Learning a living in the computer age*. Toronto: Stoddart Publishing.

Lumsdaine, A. et al. (1965). *Instrucción programada y máquinas de enseñar*. Buenos Aires: Hvmanitas.

Marquardt, M. J. & Kearsley, G. (1999). *Technology-based learning; Maximizing human performance and corporate success.* Boca Raton, FL: ASTD & St. Lucie Press.

McLuhan, M. (1969). *La comprensión de los medios como las extensiones del hombre.* México: Diana.

Mesthene, E. G. (1970). *Technological Changes: Its impacts on man and society*. New York: Mentor Books: 15-26. Citado por Gillett (1973: 6).

Negroponte, N. (1996). *Ser digital*. México: Océano

Pariente, J. L. (1990). *Composición Fotográfica*. México: Sociedad Mexicana de Fotógrafos Profesionales, A.C.

Popper, K. R. y Condry, J. (1998). *La televisión es mala maestra*. México: FCE. Colección Popular, No. 562.

Ring, A. E. y Shelley, W. J. (1973). *Aprendizaje mediante el retroproyector*. México: Trillas.

Roblyer, M. D. , Edwards, J. & Havriluk, M. A. (1997). *Integrating educational technology into teaching*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.

Roszak, T. (1994). *The cult of information: A neo-luddite treatise on high-tech, artificial intelligence and the true art of thinking*. (2nd ed.). University of California Press.

Santana, B. (1997): "Introducing the Technophobia/Technophilia Debate: Some Comments on the Information Age".

[http://www.gseis.ucla.edu/courses/ed253a/beatriz.htm]. Consultado en mayo de 1998.

Schrum, L. M. (1995, April). Telecommunications for personal and professional uses: A case study. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association. San Francisco, CA. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 358 230). Citado por Leggett & Persichitte (1998, April / May).

Scuorzo, H. E. (1970). *Manual práctico de medios audiovisuales*. Buenos Aires: Kapelusz.

Spicer E. (1952). *Human problems in technological change*. New York, NY: Russell Sage Foundation. Citado por Cuban (1986: 108).

Stewart, T. (1997). *Intellectual capital: The new wealth of organizations*. New York, NY: Doubleday.

Stoll, C. (1995). *Silicon snake oil: Second thoughts on the information highway*. New York, NY: Anchor Books, Doubleday.

Toffler, A. (1972). *El shock del futuro*. México: FCE.

Toffler, A. (1981). *La tercera ola*. México: Edivisión.

U.S. Congress, Office of Technology Assessment (OTA). (1995). *Teachers and technology: Making the connection*. Washington, D.C.: U. S. Government Printing Office, April 1995. OTA-EHR-616.

Vilches, L. (1987). *Teoría de la imagen periodística*. Barcelona: Paidós. Paidós Comunicación, No. 25.

Villafañe, J. (1987). *Introducción a la teoría de la imagen*. (2ª ed.). Madrid: Ediciones Pirámide.

Weil, M. M. & Rosen, L. D. (1997). *TechnoStress: Coping with technology © work © home © play*. New York, NY: John Wiley & Sons.

Zakon, R. H. (1999). Hobbes´Internet timeline. [http://www.isoc.org/guest/zakon/Internet/History/HIT.html]. Consultado en julio de 1999.

ANEXO A
Clasificación de los medios audiovisuales

Clasificación de Dacaigny

ALGUNOS MEDIOS AUDIOVISUALES

1.El pizarrón

El pizarrón de fieltro y el magnético

Pizarrones, murales, gráficos, diagramas

2.La proyección fija

3.El montaje audiovisual

4.El retroproyector

5.El episcopio o epidiascopio

6.El filme

El filme de 6 mm

El filme Super-8

El filme de 8 mm “casette”

7.La televisión escolar

8.El magnetófono y el electrófono

9.La radio escolar

10.La computadora de respuestas

FUENTE: Decaigny, T. (1974).

Clasificación de Herbert E. Scuorzo

Medios audiovisuales	Diapositivas	
	Filminas o tiras didácticas	
	Proyección cinematográfica	
	Retroproyección	Transparencias Diapositivas diazoicas Diapositivas térmicas Diapositivas fotográficas
	Proyección opaca	
	Radio	
	Televisión	
	Sistemas de sonido central	
	Discos	
	Grabaciones	
	Pizarrones	
	Tableros	Tableros de fieltro Franelógrafo Tablero aterciopelado. Tablero de Velero Tablero para colgar objetos Tablero eléctrico Tablero informativo
	Fotografía	
	Gráficos	
	Ejemplos del natural	
	Modelos	

FUENTE: Herbert E. Scuorzo (1970).

Clasificación de Kiefer, R. E. & Cochran

Materiales pedagógicos	Dibujo Pizarrones Las ilustraciones y su archivo Cartas y gráficos Tableros de avisos Tableros de franela Globos terráqueos y mapas Materiales y técnicas para demostración Exposiciones y museos Expresión teatral Viajes escolares
Materiales instructivos para proyección	Principios de la proyección Transparencias y proyectores Las fotobandas y su proyección El proyector alto El proyector opaco Películas y proyectores cinematográficos
Materiales y equipos auditivos, incluyendo la televisión	Principios del sonido Grabadoras y grabaciones Radio Sistemas de sonido centrales Televisión

FUENTE: Kiefer, R. E. & Cochran, L. W. (1973).

Clasificación de Bachman

Auditivo	Grabaciones	Discos Cintas
	Audio	
Visual	No proyectados	Pizarrones Imágenes planas Diagramas Gráficos Mapas Carteles Caricaturas Tableros de boletines Tableros de fieltro Objetos Modelos Dioramas Cartas hojeables
	Proyectados	Transparencias Películas fijas Materiales opacos Películas en movimiento
Audiovisual	No proyectados	Marionetas Drama Viajes al terreno
	Proyectados	Películas sonoras Películas con sonido y movimiento Televisión.

FUENTE: John E. Bachman (1971).

ANEXO B

Contenidos del Programa de Tecnología Educativa

A. INTRODUCCION

A.10.- La Tecnología Educativa.

A.20.- La función de la Tecnología Educativa dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

A.30.- Las Implicaciones de la Tecnología Educativa en: a)el sistema educativo; b) el educador; c) el educando.

B. LOS MEDIOS AUDIOVISUALES

B.10.- Análisis de los medios. Ventajas y limitaciones.

B.20.- Tipología de los medios.

B.30.- Adecuación de los medios a los objetivos educacionales.

C. LOS MEDIOS VISUALES BIDIMENSIONAIES NO PROYECTADOS

C.10.- El libro de texto, el libro programado y el videolibro.

C.20.- Tableros y exhibidores.

- C.21.- El pizarrón
- C.22.- El franelógrafo y el pizarrón magnético.
- C.23.- El rotafolio
- C.24.- Los exhibidores. Carteles y mapas.

C.30.- La fotografía.

D. MEDIOS AUDITIVOS

D.10.- El sonido. Transmisión de las ondas sonoras.

D.20.- La radio. Recepción de las ondas sonoras.

D.30.- La grabación de las ondas sonoras.

D.40.- La reproducción y amplificación de las ondas sonoras.

E. MATERIALES VISUALES BIDIMENSIONALES-PROYECTADOS

E.10.- Principios básicos de proyección. Tipos de proyección.

E.20.- El retroproyector.

E-30.- El proyector de cuerpos opacos.

E.40.- Diapositivas y filminas. Proyectores.

F. MATERIALES AUDIOVISUALES Y MULTIMEDIA

F.10.- Montajes audiovisuales

F.20.- Filmación

- F.21.- El proceso de filmación.
- F.22.- La cámara de súper 8.
- F.23.- Posiciones de cámara. Terminología técnica.
- F.24.- El material fílmico.
- F.25.- Proyector 8 / Súper 8

F-30.- Televisión educativa

- F.31.- El proceso de la TV.
- F.32.- El equipo.
- F.33.- La planificación, producción, transmisión y evaluación del programa.
- F.34.- Problemas técnicos y económicos.

F.40.- Medios combinados(multimedia)

G. LOS MEDIOS AUDIOVISUALES Y LAS TÉCNICAS DE INVESTIGACION SOCIAL

G.10.- Las etapas de la investigación

G.20.- Aspectos técnicos. Ventajas y desventajas de los medios.

H. AUTOINSTRUCCION. MÁQUINAS DE ENSEÑANZA Y COMPTADORAS

H.10.-El material programado.

H.20.- Las máquinas de enseñanza.

H.30.- El papel de las computadoras en la enseñanza.

H.40.- El futuro de la Tecnología Educativa.

H.50.- El papel del maestro.

FUENTE: Universidad Autónoma de Tamaulipas. Facultad de Ciencias de la Educación. Programa de Tecnología Educativa. Marzo de 1976.