



19  
201

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES**

**MULTIMEDIA: UNA OPCIÓN  
EN EL PROCESO EDUCATIVO**

**T E S I S A**  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**LICENCIADA EN CIENCIAS  
DE LA COMUNICACIÓN**  
P R E S E N T A  
**LAURA ELENA BOLAÑOS SOTO**

**ASESORA DE TESIS:  
LIC. ROSA MARÍA VALLES**



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**MÉXICO, D.F., JULIO DE 1997**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

*A Dios por la vida, por lo que soy y lo que tengo.*

*A mis padres por su ejemplo, sus valiosos consejos,  
su apoyo en todo momento y sobre todo por su gran amor.*

*A mi asesora la profra. Rosa Ma. Valles por el ánimo  
que siempre nos infundió. A Jorge Méndez, José Luis  
Oliva y todas las personas quienes con toda disposición y  
paciencia me ayudaron a la realización de este trabajo.*

## DEDICATORIA

*A mi querido Alberto por su apoyo,  
comprensión y sobre todo por su amor.*

*A todos mis familiares y amigos. De manera muy  
especial a Héctor y Valeria, mis hermanitos,  
por su amor y apoyo.*

*A mis amigas Vero y Bety,  
que aunque ya no están presentes,  
lo están en mi recuerdo  
y en el de sus queridos padres y hermana.*

# ÍNDICE

## INTRODUCCIÓN

### 1. LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE COMUNICACIÓN

1.1 Máquinas de comunicar.....	1
1.2 Hardware y Software.....	5
1.3 Breve historia de la computadora.....	6
1.4 Generaciones de Computadoras.....	8

### 2. TECNOLOGÍA EDUCATIVA

2.1 Las Nuevas Tecnologías de Comunicación en la educación .....	11
2.2 Definiciones de Tecnología Educativa .....	12
2.3 Aprendizaje asistido por computadora .....	14
2.4 Comparando varios sistemas educativos .....	16
2.5 Sistemas de cómputo en la Tecnología Educativa de México.....	18

### 3. MULTIMEDIA

3.1 Definición de multimedia.....	21
3.2 Multimedia y comunicación .....	23
3.3 Interacción e Interactividad .....	25
3.4 Equipo multimedia .....	28
3.5 Metodología para el desarrollo de multimedios .....	32
3.6 Multimedia en la educación.....	36

### 4. LA IMAGEN

4.1 Sociedad de la Imagen.....	40
4.2 Lenguaje visual y escrito.....	42
4.3 Percepción e Imagen .....	43
4.4 Imagen y educación .....	45

CONSIDERACIONES.....	49
----------------------	----

BIBLIOGRAFÍA.....	54
-------------------	----

APÉNDICES .....	59
-----------------	----

## INTRODUCCIÓN

El avance tan vertiginoso de la tecnología, es ya evidente en todos los ámbitos de nuestra sociedad. Los cambios se advierten casi a diario, sorprendiéndonos y dejándonos a la expectativa de las transformaciones que trae consigo su uso en nuestra forma de vida.

Gracias a la invención del telégrafo, la comunicación directa del hombre fue sustituida por señales codificadas a larga distancia. Y ya con el teléfono, la transmisión vuelve a ser a viva voz pero a larga distancia, dando lugar a las *telecomunicaciones*.

Más tarde, con el desarrollo de tecnologías como fibras ópticas, digitalización, informática y telecomunicaciones, se ha logrado aumentar la capacidad de transmisión de texto, imágenes y sonido de una manera inmediata, desarrollándose lo que ahora se conoce como *Nuevas Tecnologías de Comunicación* (NTC). Esto ha permitido, entre otras cosas, que cada vez más personas se involucren con las máquinas estableciendo entre ellas una relación más natural por medio de la interactividad, aspecto característico de las NTC.

Uno de los campos en que las NTC han penetrado fuertemente es, sin lugar a dudas, la educación. La búsqueda y el interés de sistematizar, diseñar, ejecutar y evaluar nuevos sistemas de enseñanza que fueran a la par del desarrollo industrial y tecnológico de la época y lograr mejorar el proceso global enseñanza-aprendizaje, dio lugar a una nueva área dentro de la educación denominada *Tecnología Educativa*.

De acuerdo con teorías del aprendizaje y comunicación, y apoyada con recursos humanos y técnicos, la *Tecnología Educativa* buscó un primer

sopórtelo en ayudas audiovisuales a través de diversos medios de comunicación, incorporándose posteriormente los procesos de enseñanza-aprendizaje programados. Sin embargo, es preciso aclarar, y coincidiendo con Margarita Castañeda, "la tecnología en la enseñanza no es un fin en sí mismo, sino un medio para optimizar el aprendizaje".<sup>1</sup>

En informática, la evolución ha sido paralela al avance de la tecnología, desarrollándose tanto el *software* como el *hardware*; que por un lado se logró incrementar la capacidad de memoria, dando lugar a la creación de nuevos sistemas en donde ya no era necesario manejar a la computadora a través de comandos y lenguajes difíciles de aprender sino de menús, aparecen entonces sistemas operativos más gráficos, con más colores y mayor resolución; posteriormente, al introducir el movimiento, aparece la animación.

Este sistema junto con la implementación de otros dispositivos físicos como el CD-ROM, tarjetas de sonido, digitalizadores de imágenes, etc., y sobre todo, la rapidez lograda por la gran capacidad de memoria, dio lugar a los sistemas *multimedia*.

Aunque aún no existe una sola definición para esta palabra, la que tiene que ver más con los objetivos de esta investigación es la referente al ámbito de computación: "se conoce como *multimedia* a la combinación de dos o más tipos de datos mediante una computadora bajo el control interactivo por parte del usuario".<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Margarita Castañeda Yáñez. *Los medios de la comunicación y la tecnología educativa*, México, Trillas, 1991, p. 103.

<sup>2</sup> Solomon, 1985, "Information Technology: What you see is not (always what you get)", *Rev. Educational Psychology* V.XXX:4, P. 207-216. Citado por Manuel Gándara en Telecurso: "Introducción a Multimedia en la Educación", CNA y UTE-SEP, Nov. y Dic. 1995.

La utilización de este ambiente en programas educativos es muy conveniente por la facilidad con que se comunica el educando con la computadora, y con lo que se logra navegar por toda la información existente en el programa por medio de la interactividad, la cual ha permitido una retroalimentación por parte del alumno.

Es entonces la interactividad, el aspecto que transforma el esquema de comunicación, permitiendo al educando manipular la información de acuerdo a sus intereses y necesidades particulares.

Además, gracias al uso de multimedia, el alumno logra asociar palabras con imágenes y sonidos, proporcionándole una opción para que recuerde mejor lo aprendido y por lo tanto mejore su aprendizaje. Interactividad, inmersión, navegación y simulación son grandes ventajas que proporciona multimedia, ya que anteriormente ningún medio aislado contenía las opciones de experimentar de una manera real y sin riesgo (simulación), de elegir tanto el ritmo como el camino a investigar o a adentrarse (navegación), de obtener una evaluación inmediata y proseguir o regresar (interactividad) y de introducirse de lleno al aprendizaje de una forma amena (inmersión).

Por lo expuesto anteriormente, el objetivo de esta investigación es resaltar las ventajas del uso de sistemas multimedia como una opción en el proceso educativo, y es por esto que vale la pena investigar y profundizar en cuanto a la comunicación se refiere, además el hecho de que éstos programas son producto de un arduo trabajo previo por parte de un equipo interdisciplinario, en el que el comunicólogo tiene en sus manos el papel de lograr transmitir adecuadamente el impacto comunicativo requerido así como el respetar las formas y géneros de presentación de los medios comunicativo utilizados.



Respetando el proceso de desarrollo y de aparición, primero de las tecnologías en todo ámbito, pero en particular dentro de la comunicación que a su vez se integraron a la educación dentro de la Tecnología Educativa (área en la que con el interés de mejorar el proceso educativo se buscaron nuevos procedimientos encontrando el proceso de interacción que permiten los sistemas multimedia), esta investigación se divide en cuatro capítulos, además de que se ha considerado necesario anexar una clasificación del *software educativo* por considerarla una de las más amplias y enriquecedoras, así como dos entrevistas realizadas durante su elaboración para lograr más claros algunos conceptos e ideas. La finalidad de hacer estas entrevistas ha sido la de captar información, conceptos e ideas de personas allegadas a los temas correspondientes.

En el primer capítulo precisaremos el concepto de Nuevas Tecnologías de Comunicación, profundizaremos más en la computadora, enfocándola desde una perspectiva histórica, sus componentes y las generaciones en las que se divide su desarrollo tecnológico.

En el segundo capítulo, definiremos lo que significa Tecnología educativa y sus componentes, es decir cuáles han sido los medios de comunicación utilizados como apoyo en la educación, hasta llegar a la computadora, área conocida como Aprendizaje Asistida por Computadora. Así mismo, incluimos una comparación entre varios sistemas educativos, destacando las ventajas del sistema computadora-usuario. Y por último mencionaremos los sistemas de cómputo en la tecnología educativa de México.

En el tercer capítulo, base fundamental de la investigación, hablaremos de lo que es Multimedia, sus definiciones en sus diferentes ámbitos y componentes, así como de interactividad, aspecto fundamental

de las NTC puesto que representa una nueva forma de comunicar. El equipo necesario para la producción de sistemas multimedia, desde el equipo Interdisciplinario, donde entra la labor comunicativa, hasta del *hardware* y *software* necesarios.

El cuarto capítulo lo desarrollamos por el interés de establecer las ventajas de los sistemas Multimedia para la enseñanza, en cuanto al manejo de la imagen fija y en movimiento, además del sonido y texto para reforzar el conocimiento.

Evidentemente, la presente investigación, es de tipo descriptiva, puesto que aunque ni el estudio de las NTC, o de la TE es reciente, sí empiezan a ser las repercusiones del uso de sistemas multimedia en la enseñanza tomando en cuenta la interactividad con las máquinas. Es por eso que es necesario profundizar en el impacto dentro de la sociedad y sus costumbres y del futuro de éstas, y no solo en el aspecto educativo.

## 1. LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE COMUNICACIÓN

*Pero, como ocurrió con la silla, la rueda dio origen de inmediato a otra forma de tecnología: el camino. Y así como la mesa alteró las pautas sociales, lo mismo pasó con el camino. La más mínima tecnología conforma un nuevo ambiente.*

Marshall McLuhan, 1969<sup>1</sup>

### 1.1. MÁQUINAS DE COMUNICAR

Desde principios de la humanidad el hombre tuvo la necesidad de comunicarse; primero por medio de gritos y expresiones emotivas, después surgieron las expresiones demostrativas. Las primeras emisiones tendieron a imitar sonidos del medio ambiente denominado lenguaje onomatopéyico, mismo que constituyó la base del lenguaje articulado.

Posteriormente, comenzó a idear formas para dejar impreso su pensamiento de una forma escrita; los dibujos que dejó en los muros de las cuevas son considerados los primeros mensajes impresos. La combinación del dibujo y pintura son los antecedentes de la escritura pictográfica.

Y así, con el transcurso de miles de años y gracias a su capacidad creativa, inventó máquinas que le permitieron plasmar su conocimiento e información. Es así como en la Edad Media creó la imprenta, la cual representó un gran logro para esos fines de comunicación con generaciones venideras. Con esta primera máquina de comunicar con la

---

<sup>1</sup> Citado por Margarita Castañeda, en *Los medios de la comunicación y la tecnología educativa*, México, Trillas, 1991, p. 10.

que se elabora el libro, comienza la producción en masa y así, la difusión del conocimiento.

Pero es hasta 1848 con la invención del telégrafo, y más aún, después de treinta y tres años con la creación del teléfono, que se logra la transmisión instantánea de mensajes a distancia por medio de señales electromagnéticas, iniciándose la era de las *telecomunicaciones*.

Empero, su creatividad e ingenio no se conformarían con eso, sino que nuevos instrumentos irrumperon en su cotidianidad. El fonógrafo, las cámaras fotográficas y de cine, la grabadora, el radio, el teléfono y la televisión. Convirtiendo el fenómeno comunicativo en un hecho social. Sin embargo esta comunicación todavía no era muy ágil y oportuna pues aún no existían mecanismos que permitieran la transmisión directa de imágenes, sonido y texto a larga distancia de una manera inmediata.

Con el paso del tiempo, el hombre se ha desarrollado en todas las áreas de la vida, ha alcanzado objetivos antes imposibles, ha viajado al espacio e invadido el universo. Sus necesidades son cada vez mayores en cuanto a mantenerse informado y comunicado ágil y oportunamente, demandando sistemas que proporcionen formas más eficaces de crear, almacenar, seleccionar, procesar, entregar y exhibir información. Convirtiendo a la velocidad en un sinónimo de poder, ya que "el aumento de velocidad significa contar con mucha más información (y comunicación) en un tiempo dado, y la información es una fuente de poder."<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> David Hawkrige, *Informática y educación: las Nuevas Tecnologías de la Información en la práctica educativa*, Buenos Aires, Kapelusz, 1985, p. 16.

Gracias a ése desarrollo de sistemas y otras tecnologías como fibra óptica, digitalización, informática, microelectrónica y telecomunicaciones, nació lo que ahora se conoce como *Nuevas Tecnologías de Comunicación (NTC)* y con ellas ciencias dedicadas a estudiar a fondo los fenómenos que se empezaban a producir al respecto. "El término nuevas es un intento por establecer una distinción entre las tecnologías tradicionales (prensa, radio, cine y televisión) y otras que suelen integrarse a las tradicionales."<sup>3</sup>

Precisemos conceptos. La *Tecnología* ha sido definida como el estudio (logos) de técnicas para hacer y fabricar cosas. Siendo la técnica un conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia, arte, industria u oficio, refiriéndose siempre, al empleo de instrumentos y a la utilización de materiales.<sup>4</sup>

Según De Sola, el término NTC, "es una forma abreviada de referirse a veinticinco dispositivos principales incluidos la t.v. por cable, las grabadoras y los discos de vídeo, los satélites, el telefax, las redes de computadora, el proceso de información por computadoras, los interruptores digitales, las fibras ópticas, los láseres, la producción electrostática, la t.v. de pantalla grande y alta definición, los teléfonos móviles y los nuevos procedimientos de impresión."<sup>5</sup>

Della Crovi señala que a las *NTC* se las ha definido como *reflexivas* e *interactivas*. Reflexivas en cuanto a que "son el producto de la racionalidad instrumental del hombre que, al relacionarse con ellas, puede adaptar el

<sup>3</sup> Rafael Castro, *Fundamentos del desarrollo de la tecnología educativa*, México, ILCE, 1993. *Apud* Gabriela Anaya, et. al. *La Interactividad: ¿...un nuevo esquema de comunicación?*, México: 1995, (Tesis UAM-XOCHIMILCO) p. 20.

<sup>4</sup> "Tecnología Educativa: apuntes sobre su campo de acción", Dirección de Investigación del ILCE, Año 8, No. 21, México: Marzo 1993, p. 8.

<sup>5</sup> Ithielde De Sola, *Tecnología sin fronteras*, México, FCE, 1993, *Apud*, Gabriela Anaya, et. al. *op. cit.*, p. 29.

servicio que prestan ajustándolas en su parte lógica a las necesidades que posea. E Interactivas, porque en algunos casos permiten una respuesta del usuario y porque a diferencia de los medios tradicionales, éstas no constituyen un simple listado de medios, sino sistemas integrados en los que combinan e interactúan entre sí.<sup>6</sup>

Las NTC tienen en común la utilización de pulsos electrónicos luminosos, que se transforman en claves o códigos digitales, a éste proceso se le llama digitalización: sistema de numeración que tiene como base dos dígitos, 0 y 1 (apagado y encendido), denominó binario. Esta tecnología tiene dispositivos para manejar las comunicaciones unos y ceros, uno de ellos es el llamado *bit*. "El *bit* es la unidad mínima de información (la palabra *bit* se deriva de la contracción de dos palabras, *binary digit*, que significa binario en español).<sup>7</sup> A la conjunción de varios *bits*, se les denomina *byte*.

José Manuel Álvarez Manilla explica este proceso y señala que en pocas palabras, digitalizar es transformar una representación a un código de ceros y unos y poder recuperar la representación original. A partir de esto, podemos advertir que no sólo se trata de textos que se convierten en combinación de ceros y unos, sino además sonidos, imágenes y procesos. La digitalización es lo que permite hacer posible lo que sucede en las computadora y en las *Nuevas Tecnologías de Comunicación*.

Además de la digitalización, existen otras características de a las NTC. Tomaremos las que señala John Thompson<sup>8</sup>

---

<sup>6</sup> Delia Covi Druetta, *Educación vía satélite o Águilas y la tortuga* , México: 1991, (Tesis FCPyS-UNAM) p. 3.

<sup>7</sup> José Manuel Álvarez Manilla, *Introducción a la digitalización*, en J. Manuel Álvarez Manilla, y Ana M. Bafuelos, (Coord.), *Usos educativos de la computadora*, México, UNAM-CISE, 1994, p. 91.

<sup>8</sup> John B. Thomson, *Idiología y cultura moderna*, UAM-XOCHIMILCO, 1993, *Apud* Gabriela Anaya, *et. al., loc. cit.* p. 20-22.

- a) el aumento de la capacidad de transmisión, en materia audiovisual, a través de los sistemas de cable y satélite.
- b) el aumento del carácter transnacional de la transmisión audiovisual.
- c) la posibilidad de integración de servicios de comunicación e información.
- d) la posibilidad de una comunicación más personalizada e interactiva.

## 1.2 HARDWARE Y SOFTWARE

Técnicamente hablando, la computadora es un dispositivo de contabilidad. Pero en el contexto de la tecnología moderna, la definiremos como un dispositivo electrónico capaz de interpretar y ejecutar comandos programados para entrada, salida, cálculos y operaciones lógicas.

Una computadora está compuesta de lo que conocemos como *hardware* y *software*. El *Hardware* es todo aquello que forma parte de la máquina y es tangible, es decir, los dispositivos físicos. En contraposición está el *software*, término genérico para dar a entender los programas, los procedimientos, los lenguajes; por software se sobrentiende algo intangible, hasta los datos y las informaciones procesadas. Para entender mejor este concepto, José Luis Oliva define al *software* como "la capacidad de almacenamiento del conocimiento."

La unidad central o CPU (*Central Processing Unit*), controla el sistema, realiza los cálculos y las operaciones programadas. La memoria se utiliza para almacenar programas y datos. La capacidad de la memoria se indica en millares de bytes o kilobytes.

Dentro de la educación, el software educativo, o como lo llama Jaime Palavicini, la tecnología "suave" o "tecnología de educación", comprende "modelos, sistemas y procesos educativos e institucionales que son diseñados sistemáticamente con el propósito de lograr una mayor eficiencia en la enseñanza y en el proceso de aprendizaje. Dentro de la tecnología suave, o también conocida como tecnología de educación, se encuentra el diseño de sistemas, evaluación cuantitativa de procesos, planeación, organización y administración de sistemas educativos, diseño y producción de materiales instruccionales, sistemas y programas de CAI, investigación de operación, etc."<sup>9</sup>

A partir de esto, podemos apreciar que la computadora es una parte fundamental en la Tecnología Educativa, puesto que son apoyos para saber impartir los contenidos que el educando necesita.

### 1.3 BREVE HISTORIA DE LA COMPUTADORA

Como el uso de sistemas de cómputo están presentes casi siempre en las NTC, es necesario profundizar en el desarrollo tecnológico de las computadoras, el porqué de su invención, algunas de sus características, los cambios realizados con el paso del tiempo en cuanto a las formas de comunicación empleadas para establecer contacto entre las máquinas y el usuario, entre otros aspectos.

Uno de los problemas que más ha preocupado y ha necesitado resolver el ser humano, es el relacionado con los números, el poder calcular operaciones con artefactos ajenos al cuerpo al excederse en el número de

---

<sup>9</sup> Jaime Palavicini, "Tecnología educativa: regreso a lo básico", en Amador Bautista, Rocío (Comp.), *Comunicación educativa, Nuevas tecnologías*, México, UNAM-CISE, 1994, p. 41.



los dedos. Es así, como empieza a utilizar pequeñas piedras y materiales que sacaba de la tierra.

Es entonces cuando inventa el ábaco, considerado como la primera calculadora mecánica, cuyo origen se ubica hace 5 000 años. La invención del ser humano no se estanca ahí; posteriormente, después de varios siglos de evolución y desarrollo, Leonardo da Vinci trazó las ideas para una sumadora mecánica. Después de siglo y medio, el filósofo y matemático francés Blaise Pascal, construyó la primera sumadora mecánica llamada *Pascalina*, la cual funcionaba a base de engranes y ruedas.

Se considera 1830 como la fecha del nacimiento de la primera computadora con la invención de lo que Charles Babbage, catedrático inglés, llamaría *máquina analítica*. Esta computadora funcionaba por medio de tarjetas perforadas inventadas anteriormente por Joseph M. Jacquard. Esta máquina podía sumar, multiplicar y dividir en secuencia automática a una velocidad de 60 sumas por minuto.<sup>10</sup>

Con la intervención de Herman Hollerith, estadístico norteamericano, que colaboró para el censo de 1890 por medio del procesamiento de las tarjetas perforadas y el tabulador de éstas, empieza el procesamiento automatizado de datos.

En 1947 se diseña la primera computadora digital electrónica llamada ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Computer*), hecha por un grupo dirigido por los Ingenieros John Mauchly y John Eckert, de la Universidad de Pennsylvania, para aplicaciones de la segunda Guerra

---

<sup>10</sup> Larry Long. *Introducción a la computación y el proceso de información*, México, Prentice Hall, 1990, p. 31.

Mundial. Esta máquina fue la primera en utilizar tubos electrónicos al vacío, y la entrada y salida de Información también se realizaba por medio de tarjetas perforadas. Era capaz de hacer 5 000 sumas y 500 multiplicaciones por minuto. Pesaba 30 toneladas y ocupaba un espacio de 450 m<sup>2</sup>.<sup>11</sup>

El primer paso hacia el procesamiento automático de datos fue por medio de la UNIVAC (*Universal Automatic Computer*) fabricada y diseñada por la Sperry Rand Corporation. Fue una de las máquinas en las que se utilizó la cinta magnética como mecanismo de entrada y salida de información. Estamos hablando de la primera computadora comercial.<sup>12</sup>

#### 1.4 GENERACIONES DE COMPUTADORAS

El estudio del desarrollo de las computadoras se ha dividido en generaciones. Para determinar el inicio y el fin de una generación, se deben tomar en cuenta los cambios importantes que se dan entre un modelo computadora y el que le sigue. Guillermo Levine,<sup>13</sup> menciona que deben cumplirse al menos dos requisitos estructurales para determinar el cambio de una generación: la forma en que están construidas, es decir, que hayan tenido cambios substanciales; y que haya experimentado progresos importantes en la forma en que el ser humano se comunica con ellas.

- Primera Generación (De 1946 a 1959)

Las principales características de las máquinas de esta generación son la construcción con tubos de vacío y la comunicación con ellas por

---

<sup>11</sup> *Ibidem*, p. 36.

<sup>12</sup> Guillermo Levine. *Introducción a la computación*, México, McGraw-Hill, 1989, p. 5.

<sup>13</sup> *Ibidem*, p. 8.

medio de programación en lenguaje de máquina. En esta época las computadoras eran grandes y costosas. La primera computadora que marca esta generación es la ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Computer*), de la Universidad de Pennsylvania.

- **Segunda Generación (1954-1964)**

Ocurre en la década de los sesenta y sólo duró cinco años. Se caracteriza por la construcción con circuitos de transistores y la comunicación con las computadoras que se programan en lenguajes simbólicos de programación de bajo nivel. Su tamaño es más reducido al igual que su costo. La primera computadora de transistores es la MIT Lincoln Laboratory TX-0.

- **Tercera Generación (1964-1971)**

A mediados de la década de los sesenta, la fabricación electrónica de las computadoras está basada en circuitos integrados, conocidos como *chip* (agrupamiento de circuitos de transistores grabados en pequeñas placas de silicio). La comunicación con ellas es por medio de los lenguajes de control de los sistemas operativos. En esta generación surgen las llamadas minicomputadoras, computadoras de tamaño mediano, con una gran capacidad de proceso y de menor precio que las grandes máquinas.

- **Cuarta Generación**

A principios de 1970, surgen en el mercado circuitos integrados de alta densidad, con el nombre de *microprocesadores*. Estas computadoras, denominadas microcomputadoras son muy pequeñas y muy baratas. Para 1981, las computadoras personales representan un gran avance ya que el

software y los sistemas que con ellas se manejan permiten una comunicación más interactiva y sencilla al utilizar una interface gráfica en vez de teclear comandos.

- Quinta Generación

En 1983, Japón sacó el proyecto de la *quinta generación*,\* sus características principales son el procesamiento en paralelo mediante arquitecturas y diseños especiales, así como de circuitos de gran velocidad; la comunicación usuario-máquina es a través de lenguaje natural y sistemas de inteligencia artificial (Artificial Intelligence AI).

Sin duda, estos avances han permitido crear sistemas más fáciles y amigables en su utilización, lo que facilita su uso a personas de cualquier edad, y pudiendo ser aprovechados en varios ámbitos de la vida cotidiana como en el hogar, el trabajo y sobre todo en el educativo.

---

\* Este proyecto de quinta generación intenta producir computadoras realmente inteligentes, con sistemas que puedan programar con lenguajes naturales mediante los cuales sea posible conversar. Una idea de este proyecto es una máquina traductora capaz de manejar múltiples lenguajes, con un vocabulario total alrededor de 100 000 palabras.

## CAPÍTULO 2. TECNOLOGÍA EDUCATIVA

*En el momento en que el primer ser racional enseñó a alguien cómo hacer algo, nació la educación.<sup>1</sup>*

### 2.1 LAS NTC EN LA EDUCACIÓN

Actualmente todos los hombres estamos expuestos a toda clase de información a través del radio, periódicos, revistas, películas, televisión, etc. En el proceso de comunicación, el medio es el intermedio que transforma todos los mensajes a través del espacio y del tiempo.

Los estudiantes no están ajenos a estos medios de comunicación, al contrario, en el ámbito educativo, las NTC son utilizadas por las ventajas que representan para apoyar al mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje, integrándose varios medios como la televisión y la radio educativas, el video y, recientemente, la computadora y los satélites.

Es por esta razón que estudiosos en la materia han puesto énfasis en esta área de desarrollo llamada *Tecnología Educativa (TE)*.

Dentro de éste ámbito, el medio abarca dos aspectos: el intelectual (*software*) y el mecánico (*hardware*). En el aspecto intelectual está la organización y estructura del proceso enseñanza-aprendizaje, en la elaboración del mensaje o contenido que se va a transmitir. En el aspecto

<sup>1</sup> Leticia Gutiérrez, "Tecnología educativa y modelo de aplicación", en Ojeda Castañeda, Gerardo, (Coomp.), *La tecnología educativa*, México, SEP-COSNET, 1985, p. 15.

mecánica están la maquinaria, equipo, funcionamiento técnico de producción y transmisión o logística necesaria para materializar el mensaje.<sup>2</sup>

La utilización de los medios en la educación ha respondido a diferentes intereses y necesidades de la época, el primer medio fue el proyector de diapositivas, y así sucesivamente la televisión, radio video, computadora, hasta llegar al uso de las telecomunicaciones, a través de redes internacionales de información como *internet* que actualmente, para algunos, es ya considerado como un medio más de comunicación. Por el uso de las telecomunicaciones, hoy en día es común hablar de educación vía satélite

Sin embargo, reiteramos, la tecnología en la enseñanza no es un fin en sí mismo, sino un medio para optimizar el aprendizaje. La tecnología no son los productos, sino que sólo son un resultado de la misma.

## 2.2 DEFINICIÓN DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA

La Tecnología Educativa surge en Estados Unidos en los años 50<sup>3</sup> como expresión de las condiciones históricas que se vivían.<sup>3</sup>

En un principio la *Tecnología Educativa*, tiene apoyo a la psicología conductista, después en un enfoque sistemático y en las teorías de comunicación; posteriormente, la tecnología intenta revisar su fundamento teórico y se apoya entonces en otras teorías psicológicas y en paradigmas teóricos como el estructuralismo.<sup>4</sup> "Hoy podemos afirmar: que esta

<sup>2</sup> Margarita Castañeda, *op. cit.*, p. 105.

<sup>3</sup> Delia Crovi Druetta, *Metodología para la producción y evaluación de material didáctico*, p. 8.

<sup>4</sup> Inna Ramírez Ruedas, *La Tecnología Educativa en el ámbito de la educación*, en Rocio Amador Bautista, (Comp.), *Comunicación educativa, Nuevas tecnologías*, México, UNAM-CISE, 1994, p. 190.

concepción ha cedido terreno a otros acercamientos al fenómeno educativo, como las concepciones cognocitivistas, lo que ha facilitado el desarrollo de sistemas realmente interactivos que otorgan al educando herramientas de trabajo y de pensamiento para solucionar problemas".<sup>5</sup>

Desde sus orígenes han surgido muchas definiciones de *Tecnología Educativa*, sin embargo, como lo destaca Arturo Garzón, tres elementos han estado presentes en la mayoría de los enfoques: el enfoque de sistemas y las aproximaciones totalizadoras, las diferentes teorías del aprendizaje y sus implicaciones prácticas, así como de las teorías y tecnologías de la comunicación.<sup>6</sup>

La mayoría de las definiciones coinciden en que el objetivo principal es hacer más eficiente el proceso de aprendizaje por medio de sistemas tecnológicos, diseñados sistemáticamente con este fin. La *Tecnología Educativa* se ha preocupado por la planeación, organización e instrumentación de los procesos educativos.

Jaime Palavicini Espinoza señala que al hablar de TE se habla de sistemas tecnológicos, es decir, conjuntos de elementos íntimamente relacionados y que tienen un propósito u objetivo común. Estos elementos pueden ser divididos en dos clases o categorías:

- 1) tecnología suave (*techno-software*) que abarca modelos, sistemas y procesos educativos e instruccionales;
- 2) tecnología dura (*techno-hardware*) que comprende los medios y equipos que se emplean en el proceso enseñanza-aprendizaje.

---

<sup>5</sup> Delia Crovi, *op. cit.*, p. 12.

<sup>6</sup> Arturo Garzón, "Contexto Latinoamericano, tecnología y educación: tradición y pertinencia", en *Comunicación y tecnología educativa*, enero-marzo, 1994, p. 61.

El propósito de estas tecnologías es la eficiencia del proceso de aprendizaje del educando, ya que todo el sistema tecnológico, que debe ser diseñado sistemáticamente, está orientado a lograr este resultado.<sup>7</sup>

### 2.3 APRENDIZAJE ASISTIDO POR COMPUTADORA

La idea de utilizar a la computadora como herramienta en la educación no es nueva. Desde los tiempos en que sólo existían grandes computadoras se han experimentado las posibilidades en éste ámbito. Sin embargo, se ha acrecentado una mayor penetración gracias a la introducción de las microcomputadoras.

En esa introducción al área educativa para enseñar otros contenidos además de la Informática, el psicólogo Sidney L. Pressey de la Universidad de Ohio, es reconocido como el pionero de las *máquinas de enseñanza*. Su funcionamiento era a través de preguntas-respuestas. El cuadro teórico era a través de la psicología conductista, la cual parte del análisis del comportamiento animal para llegar al estudio del aprendizaje del ser humano.

Según Egidio Pentiraro, la enseñanza programada se fundamentó en las investigaciones del fisiólogo ruso Ivan Pavlov, que desembocaron en la definición del *reflejo condicionado* y, hacia finales de los años veinte, se desarrolló orientándose hacia el estudio del aprendizaje del niño gracias a los análisis de John B. Watson, que Burrus F. Skinner, volviendo a la experimentación con animales, amplió más tarde.<sup>8</sup> Es hasta la década de los años cincuenta, cuando establece las bases de la enseñanza programada, una enseñanza de tipo individualizada, totalmente activa.

---

<sup>7</sup> Jaime Palavicini, *op. cit.*, p. 40-41.

<sup>8</sup> Egidio Pentiraro, *La computadora en el aula*, México, Anaya Multimedia, 1986, p. 82.



con opción de verificación instantánea de respuestas y con control de avance de acuerdo a cada alumno.<sup>9</sup>

Según los principios teóricos de ésta enseñanza, el aprendizaje se realiza por medio de un estímulo-respuesta, y al acertar se le proporciona una recompensa, llamado *refuerzo*. Hasta hoy en día, la recompensa consiste aún en la comprobación de las respuestas de forma inmediata.

Esas máquinas de enseñar, representan pues las antecesoras de la enseñanza asistida por computadora (CAI), entrenamiento asistido por computadora (CBT) o Instrucción asistido por computadora (CAI). "Este campo evolucionó mucho con las aportaciones de la Inteligencia artificial (IA), cuyas técnicas han permitido pasar del estadio de máquinas de enseñar muy simplistas, hasta un estadio de tutores más elaborados, tratando de tener cuenta del aprendiz, de sus conocimientos anteriores, de sus lagunas y de su estilo particular."<sup>10</sup> A este nuevo enfoque se le conoce como *aprendizaje asistido por computadora* para distinguirlo del enfoque tradicional.

Con esta nueva estrategia, existe la posibilidad de que el estudiante manipule modelos de la realidad mediante simulaciones, se retroalimente y pueda recurrir a recursos de referencia disponibles en el mismo programa.

La introducción de las microcomputadoras, que anteriormente mencionamos es un aspecto que debe tomarse en cuenta, puesto que gracias a su gran aumento de capacidad y poder, así como a la reducción

<sup>9</sup> Jorge Méndez, "Usos de la computadora en la educación", revista *Perfiles Educativos*, 1989, p. 24.

<sup>10</sup> Alain Santini, *Las Nuevas Tecnologías en la Educación: mejores útiles tecnológicos para una formación más débil?*, en Rocio Amador Bautista (Comp.), *Comunicación educativa, Nuevas tecnologías*, México, UNAM-CISE, 1994, p. 221.

de sus precios, se pudo aumentar considerablemente el número de usuarios que experimentaron con nuevas opciones.

Siguiendo con el desarrollo de la tecnología y al demandar más posibilidades de este medio, se observó un cambio dramático en cuanto a la interfaz con el usuario, es decir la manera en que este se enfrenta e interactúa con la computadora. Así se hicieron interfaces gráficas, con las que el usuario tendría, de una manera más fácil y amigable, el dominio de la computadora.

## 2.4 COMPARANDO VARIOS SISTEMAS EDUCATIVOS

La Introducción de sistemas de cómputo a la educación es un aspecto importante de esta investigación, puesto que es preciso recalcar el fenómeno comunicativo que surge entre alumno-computadora a través de la interactividad, ya que "es este sistema donde se establecen flujos de información y control entre sus dos elementos constituyentes: el educador y el educando. En este sentido se destaca el valor de la computadora que, con propósitos instruccionales permite un flujo recíproco e intenso de ambos tipos de señales."<sup>11</sup>

Ángel D. Guevara Pozas hace una comparación de varios sistemas educativos:

En primer lugar señala al tradicional sistema *libro-lector*, en el cual el control es ejercido totalmente por el lector y "es imposible algún grado de certidumbre sobre la transposición de conocimiento desde el educador al educando."<sup>12</sup>

<sup>11</sup> Ángel David Guevara Pozas, *Uses y perspectivas de la computadora en el proceso instruccional*, en Rocío Amador Bautista (Comp.), *Comunicación educativa, Nuevas tecnologías*, México, UNAM-CISE, 1994, p. 251.

<sup>12</sup> *Ibidem*.

En segundo lugar alude al sistema *cine-espectador*, en el cual el educando mantiene una actitud receptiva y no hay manera de saber si el conocimiento ha pasado a este o no.

En tercer lugar se refiere al sistema *profesor-clase*, sistema en el que sí existe una actitud activa, se registra entonces un flujo de información recíproca; sin embargo el control sobre la continuidad del curso, el número de repeticiones sobre un material y el juicio sobre el nivel de aprovechamiento recae sobre el educador únicamente.

Finalmente se refiere al sistema *computadora-usuario*, al que el autor considera como "privilegiado", ya que es el único sistema que permite un flujo de información y control casi recíproco entre el educador y el educando. En este sistema sólo el educando decidirá el tiempo de exploración de una pantalla antes de continuar con la siguiente o le insta a continuar. La computadora, por su parte, explora continuamente el nivel de aprovechamiento del educando y registra si ocurre o no la adquisición de información, y si no es así, el programa no permite seguir avanzando al resto del material.

Gracias a la representación gráfica y a la animación, la información se hace más sensible al comportamiento de los procesos. El educando tiene el control total sobre las repeticiones, el sitio y la hora adecuados para instruirse, esto permite la independencia al proceso instruccional del aula y del profesor.

## 2.5 SISTEMAS DE CÓMPUTO EN LA TE DE MÉXICO

Acerca del uso en la educación de las NTC, Carmen Gómez Mont<sup>13</sup> coincide con Della Crovi en que la Informática es el medio que ha tenido mayor impacto en la educación, y agrega que en segundo lugar está el videocasete, seguido del satélite.

"En México, la educación superior empezó a contar con sistemas de cómputo en la década de los setenta, y en la educación básica media hasta la década de los ochenta".<sup>14</sup> Esta incorporación de computadoras en la educación ha permanecido en un gran atraso. Según las estadísticas, se observa que en las escuelas particulares existen más computadoras por plantel que en las públicas, aunque han existido varios proyectos para introducir grandes cantidades de computadoras a escuelas públicas que, por falta de conocimiento real han resultado obsoletas en poco tiempo, dando como resultado grandes fracasos.

Aún así, existen instituciones interesadas en introducir sistemas de cómputo y sobre todo, iniciar procesos de innovación tecnológica en materia de comunicación. Tal es el caso de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la cual ha introducido sistemas de supercómputo. La primer supercomputadora en Latinoamérica llamada CRAY YMP/432 fue instalada en 1991, y en abril de 1997 se puso en funcionamiento la ORIGIN 2000 Silicon-Graphics, bautizada como Berenice, con lo que la UNAM continúa siendo líder en supercómputo.

<sup>13</sup> Carmen Gómez Mont, *Nuevas Tecnologías de Información en México: un caballo de Troya para la educación?*, en Rocio Amador Bautista (Comp.), *Comunicación educativa. Nuevas tecnologías*, México, UNAM-CISE, 1994, p. 55.

<sup>14</sup> *Ibidem*.

Así mismo, ha transformado la estructura de sus redes de telecomunicaciones para la transmisión de voz, datos e imágenes a través de cable de fibra óptica y enlaces satelitales de microondas. Estas redes enlazan centros educativos y de investigación, institutos y facultades, permitiendo el acceso a bancos de datos de centros de información, universidades y bibliotecas, tanto nacionales como internacionales, lográndose la interconexión con el uso de los satélites.

En la UNAM se encuentran institutos y centros dedicados a la investigación de estos temas, como el Centro de Investigación y Servicios Educativos (CISE), en el que existe el área de investigación y desarrollo de las Nuevas Tecnologías de Comunicación para la educación presencial y a distancia, a cargo de un grupo interdisciplinario de investigadores del Departamento de Comunicación Educativa, y cuyo propósito fundamental es promover la formación y actualización del personal docente de la universidad a través de las NTC, y difundir los avances en este campo.<sup>15</sup>

Actualmente esta dependencia ha pasado a ser parte de la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED), y está integrada por tres direcciones: 1. Educación Abierta, 2. Educación a distancia, y 3. Educación continua. Dentro del área de educación a distancia se continuará con el trabajo de investigación y desarrollo de las Nuevas Tecnologías.

Otra institución con innovaciones en cómputo y comunicación es el Instituto Politécnico Nacional (IPN), el cual también cuenta con una red integrada por una supercomputadora ES 9000/9021, redes de fibra óptica y red satelital que permiten los servicios de transmisión de voz, datos,

---

<sup>15</sup> Rocío Amador Bautista, *Las Nuevas Tecnologías de Comunicación para la información y actualización de profesores*, en Rocío Amador Bautista (Comp.), *Comunicación educativa. Nuevas tecnologías*, México, UNAM-CISE, 1994, pp. 9, 94 y 95.

videoradifusión y videoconferencia interactiva, permitiendo el desarrollo de la educación a distancia.

Así mismo, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), fue el primero en América Latina en contar con una super computadora ES-900 de IBM, cuenta con acceso a bases de datos en discos ópticos, además de que en sus 26 campus poseen 711 estaciones computacionales, mediante las cuales permiten a sus estudiantes tener contacto con otras universidades también mediante redes de comunicaciones internacionales.

Pero sin duda, uno de sus mayores logros es que es la institución precursora del Sistema de Educación Interactiva por Satélite (SEIS),<sup>14</sup> y hoy en día otras instituciones cuentan con dicho sistema, entre ellas la UNAM, la SEP, a través de la Unidad de Televisión Educativa la cual ha transmitido Teleconferencias Interactivas con temas acerca de las NTC, el Centro Nacional de las Artes, transmitiendo también Teleconferencias Interactivas a varias universidades del país con temas de las NTC en las artes.

Otra de las instituciones es el Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE), creada en 1956 con el apoyo de todos los países latinoamericanos y al amparo de un convenio celebrado entre las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y el gobierno de México, para contribuir al mejoramiento de la educación a través del uso de medios y recursos audiovisuales.

---

<sup>14</sup> Max Quiroz Martínez, *El ITESM campus Edo de México: crisol de sueños fragua de realidad*, en Rocio Atunador Bautista (Comp.), *Comunicación educativa. Nuevas tecnologías*, México, UNAM-CISE, 1994, p. 118 y 119.

## CAPÍTULO 3. MULTIMEDIA

*No hay nada en nuestra mente  
que no haya pasado por  
nuestros sentidos.*

**Aristóteles**

### 3.1 DEFINICIÓN DE MULTIMEDIA

Los cambios en la tecnología son tan acelerados, que definir cada uno de ellos es difícil hacerlo ya que día a día éstos tienden a cambiar.

Tal es el caso de multimedia, cuya definición es muy ambigua, pero al tratar de precisarla en su acepción más simple, expertos como Juan Cortés, Ingeniero especialista en multimedia de IBM, coinciden en definirla como "una nueva forma de comunicar".

De acuerdo con este calificativo podemos apreciar que se trata de un proceso totalmente vinculado a la comunicación, ya que de acuerdo a Bernard Berelson y Gary A. Steiner, la comunicación es "la transmisión de información, ideas, emociones, habilidades, etc., mediante símbolos, palabras, imágenes, cifras, gráficos, etc. El acto o proceso de transmisión es lo que habitualmente se llama comunicación."<sup>1</sup> Y en este caso es la transmisión de una o varias ideas a través de diversos medios coordinados y manejados por la computadora. Para que se realice dicho proceso de comunicación "tendrá que existir por lo menos en uno de los nodos terminales una computadora con un humano que la manipule."<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Berelson y Steiner, *Human Behavior*, 1964, pp. 527. citado por Reed H. Blawie, *Una taxonomía de conceptos de la comunicación*, Nuevaomar, 1985, p. 3.

<sup>2</sup> José Luis Oliva Posada, "CD-ROM y multimedia", en *Excelsior*, 25 de enero de 1993, p. 4.

Hemos mencionado que no existe un consenso con respecto al término de multimedia ya que su definición se ha manejado en áreas diferentes; al respecto, José Luis Oliva Posada, expresidente de la Asociación Nacional de Multimedia establece dos significados en distintas áreas:

1. En el ámbito de computación se conoce como multimedia a las aplicaciones que integran tres o más datos como texto, gráficos, imágenes fijas, imágenes en movimiento y audio; generadas, implantadas y usadas en una computadora a través de otros dispositivos físicos, que están bajo su control en el momento de interacción con el usuario final. En este ambiente el concepto *multimedia de ordenador* es muy usual; incluso, es el que ha tenido mayor auge.

2. En el ámbito de la comunicación, existen dos ideas diferentes:

a) Por un lado se denomina multimedia al conjunto de varios medios de comunicación y no es necesario el uso de la computadora para su realización, pues se puede llevar a cabo usando técnicas y equipo de comunicación y diseño gráfico, sin embargo cada vez más, se le conoce como *intermedia*.

b) Por otro lado se denomina así al uso de las computadoras en medios masivos para la producción de información (como animaciones de t.v. y cine, o la edición de videos) generada en computadora, es decir, el desarrollo de sistemas como producto, que tiendan a salir del ordenador. Esto se conoce como multimedia de transición, y cada vez más se le denomina *transmedia*.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> *Ibidem*.



La diferencia principal de estas tres acepciones radica en que solamente dentro del ámbito de computación existe la interactividad, aspecto imprescindible en este ambiente, y a la que definiremos y profundizaremos más adelante.

Es por esto que el ámbito al que nos referiremos en esta investigación será al de computación, y para entender mejor lo que sucede con los sistemas de multimedia, acudimos a Juan Carreón quien define a una presentación multimedia como "un conjunto organizado de archivos de imágenes y audio en que las imágenes se pueden desplegar en la pantalla de una computadora o de una televisión; con *software* y *hardware* apropiados. Las imágenes se capturan de una cámara de video o de un *scanner*, o pueden generarse mediante un paquete de computadora al que se conoce como 'estudio'. El audio (música, efectos musicales o narraciones) se digitaliza mediante una tarjeta digitalizadora de audio integrada a una computadora; el audio digitalizado se almacena en archivos, los que se interpretan de acuerdo con su demanda durante una presentación multimedia, en la cual también puede incorporarse texto separado."<sup>4</sup>

### 3.2 MULTIMEDIA Y COMUNICACIÓN

Al hablar de Multimedia, nos podemos referir a dos aspectos principalmente: ser únicamente usuarios de programas ya terminados denominado retroproducción, o producir nosotros mismos programas con dicho ambiente, es decir, desarrolladores

Dentro de la producción, en primer lugar es necesario contar con un grupo interdisciplinario, al cual Manuel Gándara denomina como Mindware:

<sup>4</sup> Juan Calderón, "De Cuevas a Rembrandt", en *Excelsior*, 4 de enero de 1993, p. 7.

coordinador de proyecto, ingenieros en computación, en informática, programadores, diseñadores gráficos, especialistas en el tema que pueden ser pedagogos, psicólogos, expertos en navegación, comunicólogos, etc. Sin embargo, es necesario recalcar el papel realmente importante que tiene el comunicólogo ya que para lograr un sistema de multimedia es esencial el uso adecuado de técnicas de comunicación para la transmisión de las ideas de una manera más eficiente, atractiva y útil, es decir, tiene que haber un buen impacto comunicativo del material.

Cada uno de estos especialistas tiene en sus manos una tarea específica: desde una extensa investigación, la creación de un guión, un super guión visualizando la navegación, la creación de imágenes fijas y movimiento a partir de fotografías, diapositivas o video correspondientemente, hasta la creación de los sonidos que la acompañarán, entre otros aspectos.

Evidentemente, la integración de todos estos medios en uno solo, requiere de un conocimiento amplio tanto de las posibilidades que proporciona el medio como del tratamiento comunicativo correspondiente. Es decir, como lo señala Jorge Méndez, "no podemos caer en el error de transferir el mismo texto a diferentes medios sin hacer la adaptación correspondiente."<sup>5</sup>

Por ejemplo, es bien conocido que en los inicios de la televisión, los programas se hacían pensando en la radio, con la única diferencia de que se veía al locutor y a la gente involucrada. Tuvo que pasar algún tiempo para que se entendieran las posibilidades que brindaba éste nuevo medio y se tradujera a un lenguaje televisivo.

---

<sup>5</sup> Jorge Méndez Martínez, material para el Diplomado de Nuevas Tecnologías en la Educación por impartirse en el Centro de Investigaciones y Servicios Educativos (CISE).

Lo mismo sucede con éste nuevo medio al que hay que visualizar la potencialidad de poder unir texto, video, sonido, etc. Dentro de éste aspecto interviene el comunicólogo ya que deberá de estar pendiente en cuanto a que se respeten las formas y géneros de presentación de los medios comunicativos que se utilicen.

### 3.3 INTERACCIÓN E INTERACTIVIDAD

Tal como lo hemos mencionado, Interactividad es un aspecto clave para elevar la educación a través del uso de computadoras, con *software interactivo multimedia*. Ahora analicemos el porque de esta aseveración, para ello es preciso partir de la diferencia que existe entre interacción e Interactividad.

Jorge Méndez, investigador del área de desarrollo e innovación tecnológica en educación del Centro de Investigación y Servicios Educativos (CISE) de la UNAM, en su trabajo titulado *Diseño Instruccional, comunicación y educación a distancia*, realiza esta diferenciación. Señala que "una interacción implica un proceso en el que la acción de una entidad causa una acción o un cambio en otra entidad. Particularmente interesa resaltar a la entidad social, es decir, entre personas, donde la actividad de cada una de ellas está en parte determinada por la actividad de la otra". En la educación, dentro de la interacción tenemos dos componentes: la participación y la retroalimentación. Esto es, la participación tiene lugar cuando hay una acción de parte del receptor en forma de reportes, pruebas discusiones y trabajos solicitados, mientras que la retroalimentación

se da a nivel de la escuela o institución participante a través de respuestas del maestro o enlace.

Por otro lado, la estructura de base que posibilita el intercambio de informaciones entre el alumno usuario y la máquina da por resultado la interactividad. También se habla de interactividad cuando dos personas interactúan comunicativamente a través de medios de comunicación, en especial con Nuevas Tecnologías. En la literatura sobre este tema es común aludir a la interactividad en relación con la acción de usuarios ante medios electrónicos. Tal es el caso de la t.v. interactiva con base en video disco compacto y, sobre todo, en la educación vía computadora, donde las acciones del alumno ante la máquina activan respuestas del programa en cuestión.

Como ya mencionamos anteriormente, la manera que el usuario va a interactuar o comunicarse con la máquina es lo que conocemos como la interface, la cual puede ser de tipo físico -como el teclado, el ratón (mouse), el trackball, la pluma luminosa y digital, pantalla dactilar o sensible al tacto- y la gráfica -iconos, botones y palabras resaltadas.

Las interfaces internas con las que se puede navegar por toda la información son llamados "botones", estos son ciertas zonas enfatizadas (texto, iconos, imágenes, animaciones, etc.), cuando se trata únicamente de texto se le denomina hipertexto, que es texto no-lineal, o texto con varios niveles de lectura, en que algunas palabras pueden ligarse a otros segmentos de texto para navegar de un punto a otro de manera inmediata y versátil. Cuando se trata de la combinación de hipertexto y multimedia, (imágenes, animaciones, sonidos, etc.) nos referimos a lo que se conoce

como hipermedio, en donde las ligas ya no son solamente entre textos sino con otros tipos de datos.<sup>6</sup>

Estas Interfaces gráficas alcanzaron su primera expresión masiva y comercial con la introducción de la Macintosh en 1984, que en un principio se puso en duda su funcionamiento pues se insistía en la estrategia orientada a comandos de palabras claves, con un a Interface al usuario de tipo llamado de línea, lo que seguía limitando a un pequeño número de usuarios. A pesar de esas críticas, las Interfaces se han ido desarrollando cada vez más dando buenos resultados y demostrando un mayor incremento en la productividad al ser más fáciles para el usuario final.

Tanto en hipermedio e hipertexto, las zonas enfatizadas se pulsan por medio del ratón o tabiero, permitiendo pasar de una imagen a otra o de un texto a otro y dando acceso a nuevos textos o imágenes.<sup>7</sup>

Como lo señala Marco Antonio Murray el concepto de hipertexto ya existía en el programa HyperCard para las computadoras Macintosh y data por lo menos de finales de la 2a. Guerra Mundial.

Explica cómo el Director del Proyecto Manhattan, Vannevar Bush, describió en un artículo el problema de recuperación textual de grandes volúmenes de información, y exploró las posibilidades de que al leer un texto, algunas palabras estuvieran conectadas a fichas que abordaran el tema asociado con la palabra, y que un lector humano pudiera consultarlas fácilmente y continuar leyendo el texto original después de la consulta. La extensión de la idea "información" que no es sólo texto sino

---

<sup>6</sup> Manuel Gándara, *En Telecurso: Introducción a Multimedia en Educación*, transmitido en el Centro Multimedia del Centro Nacional de las Artes, Noviembre de 1995.

<sup>7</sup> Enrique Gallego, *et al.*, "El software educativo en laboratorio, en un entorno multimedia y en un micromundo con logo", en *Tecnología y comunicación educativa*, ILCE, marzo, 1992, p. 64.

también imágenes, sonidos y en general cualquier forma de presentar la información, es lo que constituyen los hipermedios.<sup>8</sup>

Esta concepción se trata de un texto que permite que el funcionamiento normal de nuestro cerebro (que rara vez es lineal y frecuentemente hace ligas e incursiones laterales), ahora corresponda a un texto también no-lineal, con múltiples niveles y posibilidad de conexión lateral.

Este acceso a la información, que permite al usuario obtener conocimiento sobre una determinada materia o tema, controlada por sí mismo, actualmente es utilizado en museos.

Esta modalidad permite al usuario pasar de una información a otra conectándose con otros temas de interés, detenerse el tiempo que considere necesario y adentrarse en la información de una sala determinada por ejemplo, o en la historia del museo, las salas que lo constituyen u otro aspecto en particular.

### 3.4 EQUIPO MULTIMEDIA

Además de contar con el equipo interdisciplinario antes mencionado, es necesario tomar en cuenta el hardware y software adecuados para la realización de sistemas multimedia.

---

<sup>8</sup> Marco Antonio Murray-Lasso, "Evolución de la interacción usuario-computadora", en *Microaula: el maestro y la computadora*, SEP, marzo-abril, 1993, p. 16.

---

## - HARDWARE

Al hablar del hardware necesario, hay que tomar en cuenta primeramente la existencia de varios tipos de computadoras, dichas diferencias se conocen como *plataforma*, es decir "la combinación entre un microprocesador y un sistema operativo del programa básico que permite la comunicación del microprocesador con el resto de la computadora y con el usuario."<sup>9</sup>

Las plataformas más importantes son la PC y compatibles de IBM, la Macintosh, de APPLE. La principal diferencia entre las PC y las Macintosh radica en su sistema operativo, ya que desde su lanzamiento, las Macintosh surgen como computadoras multimedia por su ambiente gráfico y su integración de equipo de audio llamado quick draw, desde entonces la interface era por medio de apuntar y accionar.

Mientras que las PC anteriormente no contaban con un sistema gráfico hasta la aparición del sistema Windows, en donde a partir de éste la interface también se convertía en apuntar y accionar, por lo que tal diferencia se hizo menos evidente.

Sin embargo otra de las diferencias es que en el caso de las PC, se deben instalar tarjetas de sonido con posibilidad de salidas externas para micrófono, auriculares o altavoces externos, para joystick, para Interfaz MIDI (Music Instrument Digital Interface), tarjetas de captura de video, para imágenes con scáñneres, y CD-ROM.

---

<sup>9</sup> Manuel Gándara Vázquez, p. 187.

## - DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO DE INFORMACIÓN

Los tipos de almacenamiento ópticos (CD-ROM, videodisco, CD-I), tienen varias ventajas sobre los magnéticos (diskettes, cartuchos magnéticos) en cuanto a mayor capacidad, precisión para grabar y recuperar, así como durabilidad.

### • CD-ROM

El CD-ROM, siglas de *Compact disc-read only memory* (memoria de solo lectura en disco compacto), solamente puede leerse sin grabar o cambiar su contenido, puede almacenar hasta 650 MegaBytes\* de información, sonido y video en forma óptica. Lo que permite el desarrollo de grandes aplicaciones multimedia es exactamente su alta capacidad, con la cual, a la vez se pueda trabajar y observar imágenes fijas, en movimiento y/o audio en conjunto con texto y gráficas.<sup>10</sup>

El antecedente del CD-ROM es el Disco Compacto, formato de almacenamiento digital de datos, orientado a difundir solamente música en un principio. Sin embargo, debido a su capacidad de almacenamiento y rapidez, se le orientó a otros usos.

En *Intermedia* también hay influencia del cd-rom si la computadora es usada como una máquina dedicada a la lectura de CD-ROM, no explotando sus demás potencialidades, en ese momento al volverse una estación lectora de CD-ROM, se convierte en una mezcla de elementos de diferentes tipos de medios de comunicación y por lo mismo en un "intermedio" perteneciente a este campo. Y también si los CD-ROM son desarrollados para no explotar los demás usos de la computadora y son pensados para usar a esta como una

\* Mega Byte: MB, un millón de bytes (caracteres).

<sup>10</sup> Kris Jansa, *La magia de multimedia*. México, McGraw-Hill, 1994, p. 124.



máquina lectora de CD-ROM, se encontrarán las aplicaciones entre el límite multimedia e Intermedia.

Por su parte en *Transmedia*, también hay uso del CD-ROM, pues si bien no es un producto transmedia, sí forma parte del proceso de elaboración de productos a difundirse por medios de comunicación, pues cada vez son más frecuentes los CD-ROM con colecciones de imágenes fijas o en movimiento o incluso audio, para su posterior incorporación a un producto que pertenece de suyo a un medio de comunicación dado.<sup>11</sup>

- VIDEO DISCO INTERACTIVO

Es una aplicación de los discos ópticos ideales para almacenar vídeo e imágenes en movimiento. Es poco común pero tiene una capacidad de 54,000 imágenes fijas por lado, una hora de vídeos y/o sonido estéreo.

- CD-I

Es una variante del CD-ROM, para su uso se necesita una lectora especial, de bajo costo pero capacidad limitada, bueno con el audio y el vídeo comprimido (MPC).

- Además de estos tipos de estos tipos de almacenamiento, es conveniente señalar a la red Internet mediante la WWW (World Wide Web), que es su versión gráfica, la cual, a su vez, utiliza otros medios de soporte. En ella podemos encontrar una enorme cantidad de sitios con material educativo, además de que existen también foros de discusión en donde se pueden intercambiar opiniones, el correo electrónico casi instantáneo, así como la facilidad de la educación a distancia vía telefónica y videoconferencias, aunque a baja resolución.

---

<sup>11</sup> Oliva Posada, "CD-ROM y multimedia", en *Excelsior*, lunes 25 de enero de 1993, p. 6.

## - SOFTWARE

Dentro del software necesario para el desarrollo de estos sistemas están los programas que permiten capturar las imágenes fijas o en movimiento, crear música o sonidos, o capturarlos del exterior, procesadores de texto, entre ellos los que permiten hacer hipertexto y poder navegar, además de los compiladores llamados autoraje que permiten incorporar todo, con una presentación e interactividad con lógica final para el usuario.

Mencionaremos algunos de los paquetes más utilizados para cada cuestión: para manipular imágenes está Photoshop y Premier, para imágenes en movimiento, herramientas de dibujo como Illustrator y StudioVision, para sonido como Sound Edit, entre otros, para sincronizar audio y video Protools, procesadores de texto como WordPerfect o Word, y los de Autoría como HyperCard, Authoware, Director, Linkway, Storyboard live, y Animator.

Éstos últimos, (considerados sistemas ya que a partir de su utilización permiten a su vez desarrollar tareas más complejas y se pueden construir además otros programas), permiten la integración, dentro del mismo ambiente, de las herramientas arriba mencionadas, que además ofrecen la posibilidad de un manejo estandarizado de todas ellas.

## 3.5 METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE MULTIMEDIOS

Desde luego que gran parte del éxito operacional de un sistema multimedia dependerá de una buena planeación y metodología en su realización. Por ello es importante mencionar el camino que generalmente siguen los productores de software educativo, para ello, recurrimos a la empresa Fase Software.

Juan Francisco Fernández, Director General de dicha empresa, nos hace una breve sinopsis, mencionando primeramente que los primeros dos años los dedicaron a la planeación, análisis, requerimientos, objetivos pedagógicos y de mercado, hasta llegar a la etapa de programación y desarrollo del software. Es hasta marzo de 1995, cuando lanzan al mercado, bajo la marca ALTUS, varios títulos que reúnen los requisitos de calidad necesarios para cumplir con las expectativas de una herramienta educativa, todos ellos organizados en cinco series que abarcan materias y objetivos específicos.

Antes de su lanzamiento comercial, cada uno de los programas educativos que integran el catálogo actual de Altus se prepararon cuidadosamente en varias etapas.

#### **1. Análisis y requerimientos**

Esta primera etapa es posiblemente la más importante. En ella se hace un análisis o estudio preliminar que recoja la descripción del objeto de estudio con las especificaciones y requerimientos tanto para la construcción, como para el uso del software.

A partir de esa primera idea conceptual, se deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Nivel al que irá dirigido el software.
- Los objetivos pedagógicos a cumplir.
- Ideas sobre la secuencia de realización.
- Posibles fases del programa.
- Situaciones que requieren simulación.
- Tratamiento gráfico y posible iconografía.

- Si se requiere procesamiento estadístico.
- Las herramientas de programación que serán empleadas.
- Distribución de tareas entre los integrantes del equipo de trabajo.

## 2. Diseño del software y protocolo de prueba

En esta etapa se obtiene una información detallada de cómo el programa progresa conocido como flujo del sistema, no solo de principio a fin, sino a través de cualquier opción posible dentro del él, elegida por el usuario o por la computadora. Incluye, por tanto, un análisis de modularidad y jerarquía.

Al concluir esta fase se deberán tener los esqueletos de los módulos fundamentales, protocolos de pruebas y de ser posible, el conjunto de datos de prueba.

## 3. Desarrollo del software

A partir del diseño elaborado, se realiza la programación del software, es decir, la codificación de los módulos definidos en la fase anterior, con las herramientas de programación y el tratamiento gráfico e iconografía que se especificaron desde su concepción.

## 4. Pruebas sobre su aplicación

Una vez concluido el desarrollo, se inician las pruebas sobre su aplicación psicopedagógica que fue el punto de partida del diseño.

La prueba del software se considera al menos desde tres puntos, de acuerdo a quien la realice:

1. Grupo de diseño.
2. Personal ajeno a éste y que debe cumplir el requisito de ser experto en el tema que aborda el software.

3. Los sujetos hacia los que está dirigido: estudiantes y profesores del nivel escolar correspondiente.

La revisión del producto siempre es decisiva, por lo que se le dedica todo el tiempo que sea necesario. Los resultados de los protocolos y las corridas de las pruebas son de los documentos más importantes, pues pueden definir el tener que regresar a alguna de las etapas anteriores, después de su obtención.

#### 5. Modificaciones

A partir de los resultados de las pruebas psicopedagógicas, se realizan las modificaciones necesarias que se han identificado. Es importante mencionar que en cada proyecto se asigna un encargado responsable de documentar cada una de las etapas, mantener la comunicación entre los integrantes de equipo de trabajo y verificar el cumplimiento con los estándares de calidad que ha establecido la empresa para asegurar la confiabilidad de sus productos.

#### 6. Control de Calidad

Bajo un estricto control de calidad con los criterios mencionados, el cuidadoso proceso de planeación y desarrollo que se realizó previamente al lanzamiento comercial del software Altus, han dado como resultado una rápida penetración del mercado, aprobando con éxito las evaluaciones que realizan los distribuidores para integrar nuevos sistemas a su cartera de productos. Dentro de este apartado, se distinguen tres objetivos fundamentales:

a) Confiabilidad conceptual: la implantación satisfactoria de los objetivos pedagógicos y de mercado que se tomaron como base para el diseño del software.

b) Confiabilidad en la utilización: garantiza la operabilidad, portabilidad, ambientación y soporte didáctico del software.

c) Confiabilidad en la representación: se analizan las características del programa fuente, la capacidad potencial de utilización total o parcial del sistema en otras aplicaciones y su capacidad de modificación.

## 7. Difusión

De esta forma, a través de empresas especializadas en la distribución de productos de cómputo, se comenzó a comercializar productos Altus con el objetivo de ofrecer a niños, padres de familia y profesores, software educativo de alta calidad, en un ambiente atractivo para los usuarios y a un precio accesible.

## 3.6 MULTIMEDIA EN LA EDUCACIÓN

Como se ha observado en las definiciones antes mencionadas, multimedia cambia la forma en que se presenta la información, con el audio e imagen en movimiento; multimedia le da vida a la información.

Las áreas en que multimedia se desarrolla son: las telecomunicaciones, la t.v., las empresas, la capacitación, y sobre todo en la que ha logrado mayor impacto es la educación.

Esto es debido a que partiendo del hecho de que no todos aprendemos de igual manera y al mismo ritmo en el aprendizaje, se han buscado distintos mecanismos de acuerdo a cada necesidad. Uno de éstos mecanismos es sin lugar a dudas los sistemas multimedia ya que éstos sistemas permiten asociar de texto con sonido y video, pudiéndose captar la atención e

Imaginación de los estudiantes, lo que representa una aceleración en el proceso de aprendizaje.

Esta apreciación la demuestran estudios realizados en Estados Unidos dados a conocer en el *Business Week*, citados en el periódico *Excélsior*: uno de los primeros fue el encargado por la SPA (Asociación de Editores de Software), a la Interactive Educational Systems Design, firma de consultoría de Nueva York, la cual encontró que el software educativo multimedia puede acelerar el aprendizaje entre 30 y 50% por sobre los métodos convencionales.<sup>12</sup>

En dicho artículo varios especialistas resaltan el mejor nivel educativo que representa el uso del *software* interactivo multimedia, entre ellos los autores Larry Armstrong, Dorl Jones Yang y Alice Cuneo, quienes entrevistaron a pedagogos. Estos consideran a esta tecnología como clave para elevar el nivel de la educación en Estados Unidos, puesto que "la razón por la que los niños prefieren los video juegos y odian las matemáticas y la lectura, es porque la computadora les regresa el control a sus manos".

Otros estudios mencionados por Alejandra Flores y Emmanuel Rojón del Laboratorio de Multimedia de la DGSCA-UNAM, confirman la validez de la educación Informática, ya que los estudiantes retienen el 10% de lo que leen, el 20% de lo que oyen y el 30% de lo que ven, pero el 82% de lo que les llega a través de un sistema multimedia.

---

<sup>12</sup> Manuel Mandujano, "Eduainment" y multimedia: La mezcla de diversión y aprendizaje", en *Excélsior*, 21 de marzo de 1994, p. 5.

Ahora, analicemos estos resultados. Sin duda alguna, una de las mayores riquezas que tienen los sistemas multimedia es la asociación de ideas, lo cual es básico en el proceso de aprendizaje, puesto que la mente humana es por naturaleza asociativa. El proceso de pensamiento no constituye una idea a la vez, sino más bien, son varias al mismo tiempo, desarrollando y rechazando ideas en distintos niveles y puntos, en paralelo, y cada idea contribuye con las demás.

Esta estructura asociativa de la mente es muy diferente de la forma lineal en que se organizan los libros por ejemplo, en cambio en un sistema multimedia, la organización de la información es análoga al proceso mental: asociativa, permitiendo la existencia de referencias separadas, donde el autor guarda referencias o anotaciones importantes y que el usuario puede acceder en cualquier momento suspendiendo la lectura lineal, mientras investiga dichas anotaciones.

Además de dicha estructura asociativa, está la integración de varios datos de tipo texto, gráfico, movimiento, sonido y voz con lo que el aprendizaje es multisensorial, que como ya mencionamos, existen estudios que confirman la validez y resultados positivos de este tipo de educación.

Los desarrolladores de software educativo en el país han tomado conciencia de lo importante que es la computadora en la educación nacional y se han adaptado a la infraestructura informática vigente en las escuelas mexicanas.

Desde ya hace un tiempo atrás, hemos podido constatar que en el mercado abundan infinidad de títulos los cuales, en su mayoría han sido desarrollados en países como EEUU, que no siempre están al alcance del



público y que además no cumplen con los planes de estudio de las escuelas sin mencionar las diferencias de cultura y lenguaje. Sin embargo, actualmente son ya muchas las empresas productoras de programas de apoyo didáctico por computadora nacionales que han tomado en cuenta dichas inquietudes.

## CAPÍTULO 4. LA IMAGEN

Las imágenes, fuerzas psíquicas primarias, son más fuertes que las ideas, más fuertes que las experiencias reales.

G. Bachelard<sup>1</sup>

### 4.1 SOCIEDAD DE LA IMAGEN

La expresión artística o simplemente visual, ha estado siempre en toda civilización y en toda época; constituye, sobre todo en las culturas primitivas, la principal forma de expresión e incluso de comunicación.<sup>2</sup>

Hoy en día, la expresión visual no nos es ajena; al contrario, con el desarrollo de los medios masivos de comunicación, se ha ampliado a tal punto que la imagen domina ya nuestra cultura, identificándonos como "sociedad de la imagen". Y algo aún más impactante es que con el cada vez más accesible manejo de las nuevas tecnologías, la computadora y los videojuegos, a la juventud y niñez contemporánea se les denomina "generación nintendo".

Aunque con la utilización de los videojuegos, los niños reciben una gran cantidad de información y conocimiento de lectura, escritura, aritmética y razonamiento lógico junto con la diversión electrónica, casi sin percibirlo y pasando un tiempo divirtiéndose, también es cierto que, como lo indican tanto padres de familia preocupados, como estudios acerca de la repercusiones negativas tanto de las caricaturas como de los

<sup>1</sup> Abraham A. Moles, *La imagen, comunicación funcional*, México, Trillas, 1991, p. 11.

<sup>2</sup> Lucía Lazotti Fontana, *Comunicación visual y escrita*, p. 21.

videojuegos, con su uso, los niños reciben una gran cantidad de información de violencia y sexo.

Sin embargo, solamente analizaremos los beneficios de los usos: "Los videojuegos permiten el desarrollo temprano de las habilidades psicomotrices en los niños y les brindan confianza para usar las computadoras en un futuro", afirma Klaus Ender, gerente general de la línea Nintendo en México.<sup>3</sup>

Este planteamiento, que está ligado al tema del aprendizaje asistido por computadora, es una de las bases para la elaboración de una clase de software educativos, en donde el énfasis está en el aspecto lúdico de la experiencia más que en contenidos o habilidades específicas.

Estudios recientes demuestran que las habilidades psicomotrices, relación interactiva y proceso de pensamiento en los niños se desarrolla de forma más competitiva en comparación con niños que no han jugado con video juegos, incrementando sus posibilidades de éxito en el futuro. Los niños aprenden desde muy temprano que la tecnología puede ser dominada y controlada, puede ayudar a formar el éxito en los niños que se consideren un fracaso y ofrecen información en las relaciones humanas y el manejo de las habilidades, entre otros beneficios.

Es entonces el estudio de la imagen y la percepción, el objetivo de éste capítulo. Necesarios para lograr conocer y explicar las ventajas del uso de la computadora y sobre todo de material multimedia para eficientar la educación.

---

<sup>3</sup> "Dominio de la tecnología a temprana edad", en *Excelsior*, 7 de noviembre de 1994, p. 6.

## 4.2 LENGUAJE VISUAL Y ESCRITO

Para comunicarse, el hombre emplea varios tipos de lenguajes: verbales o no verbales. En cualquiera del lenguaje elegido, debe tener un "código" que permita la transmisión de una información entre el emisor y el receptor. A su vez, el código comunicativo está formado por un sistema de signos, es decir, de elementos como sonidos, imágenes, etc. que podemos captar con los sentidos y que transmiten información a quienes lo perciben.

El lenguaje visual utiliza signos visuales, es decir, todos los signos que la persona capta mediante la percepción visual. "Entonces, un signo visual es una asociación entre un significante que percibimos con la vista y un significado al que remite."<sup>4</sup>

En la Tecnología Educativa, la inserción de los medios en el aula y especialmente la computadora, hacen necesario conocer los lenguajes visuales y auditivos que se manejan a diario, muchas veces sin percibirlos, para utilizarlos eficientemente en el área educativa.

En el tema del aprendizaje asistido por computadora, existe Infinidad de estudios y análisis con respecto a las repercusiones en el proceso de enseñanza. Se ha manejado que éste sistema es el único que permite un flujo de información y control casi recíproco entre el educador y el educando.

Este tipo de sistema ha sido nombrado también como un sistema "privilegiado", ya que el educando tiene la ventaja de repetir los temas y/o ejercicios cuantas veces le sean necesarios, y la computadora,

---

<sup>4</sup> Lucía Lanzotti Fontana, *op. cit.*, pp. 60-61.

dependiendo de sus avances, le permitirá seguir adelante en aspectos más complicados y adentrarse cada vez más en el conocimiento.

Ahora bien, hablando exclusivamente del software interactivo multimedia, las ventajas para el aprendizaje son mayores al manejar no sólo información verbal sino también visual, lo que significa, como lo menciona Jorge Méndez, en una entrevista realizada para la elaboración de este trabajo, que ya que se trata de lenguaje verbal y visual, la información la recibimos por dos canales,\* aprovechándose las cualidades de la Imagen, misma que logra atraer y mantener la atención, ampliar la explicación y destacar la organización temática. Estos aspectos a su vez tienen que ver con varias funciones como la atenta, la motivadora y la explicativa.

Es también importante recalcar que dentro de éste sistema tiene que ver mucho la redundancia, necesaria en la mayoría de las áreas, ya que muchas veces es necesario explicar un mismo evento o significado de diferente manera, teniendo que repetirlas varias veces para lograr una mejor comprensión. La Imagen cumple con esta función redundante y reforzante cuando ilustra un contenido expresado a través de otro medio.

### 4.3 PERCEPCIÓN E IMAGEN

A partir de esta declaración, podemos apreciar que estamos hablando de la percepción y la imagen. Porque como ya mencionamos anteriormente, "en la base de toda experiencia visual se halla siempre una actividad perceptiva."

---

\* Entendiendo canal como vía sensible mediante la cual es posible captar perceptivamente un mensaje o por medio de la cual se proyecta éste y que está dada por los sentidos (audición, visión, tacto, etc.)

Definiremos la percepción como la capacidad del ser humano de captar la información del medio ambiente que lo rodea. O como se define en el diccionario: "acto por el cual se aprende una realidad, sea o no sensible. Su resultado es una imagen que está integrada por las sensaciones o impresiones provocadas por el alfabeto presente a la conciencia, por asociaciones o percepciones anteriores y por los juicios estimativos relacionados con él".

De acuerdo con Lucía Lanzotti, la actividad perceptiva es una experiencia compleja que una rama de la psicología estudió ampliamente y constituye, en especial, la base para el desarrollo de la inteligencia.<sup>5</sup>

Jorge Méndez, recalca la influencia de la imagen en el mejoramiento del aprendizaje y hace referencia a tres conceptos:

1. **De referente concreto.** El caso más directo es el de la imagen percibida directamente por nuestros órganos visuales, donde lo que vemos son los referentes concretos y no su representación. El momento preciso de ver un objeto (referente), tiene que ver con la sensación, mientras que su reconocimiento y/o interpretación tiene que ver con la percepción.
2. **De la imaginación.** Esta es la evocada internamente, es decir, la imaginamos. Aquí el referente no está. Los procesos implicados son el pensamiento y la memoria visual.
3. **Como representación.** Se trata de una imagen que está en lugar del referente. En este caso estamos hablando de un signo visual o icónico. Tenemos así imágenes impresas, fotográficas televisivas y pictóricas.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> Lucía Lanzotti Fontana, *op. cit.*, p. 25.

<sup>6</sup> Jorge Méndez, "Las imágenes y el material didáctico escrito", material próximo a publicar dentro de la revista *Perfiles Educativos*.

La historia reciente del desarrollo social de la imagen ha conocido tres etapas de masificación:

1. La primer etapa ha sido la copia múltiple del grabado sobre cobre, madera, litografía, etc., se remonta a la época del Renacimiento y a la multiplicación de las prensas, ésta etapa se conjuga con el desarrollo de la imprenta.

2. La segunda etapa es el descubrimiento de la trama fotográfica que provocó el ascenso del grabado. Se da a finales del siglo XIX y principios del XX. El ascenso del cartel pegado al muro, la invención de la tarjeta postal, la reproducción en color de algunas pinturas, de museos, la exposición de las artes gráficas, son factores que contribuyen a crear la masificación. "Las imágenes en esta etapa deben violar las puertas de la conciencia. Pasando a través de las motivaciones para imponerse a una sensibilización."

3. En esta tercera etapa, la imagen no solamente es un producto de la comunicación, sino un producto aceptado en la simplicidad de la vida cotidiana. La imagen, hecha móvil y privada, se escure a través de la pantalla familiar, bajo el nombre de la televisión.<sup>7</sup>

#### 4.4 IMAGEN Y EDUCACIÓN

Ahora bien, "la imagen es un soporte de la comunicación visual que materializa un fragmento del entorno óptico (universo perceptivo), susceptible de subsistir a través de la duración y que constituye una de los componentes principales de los medios masivos de comunicación (fotografía, pintura, ilustraciones, cine, t.v.). El universo de las imágenes se

---

<sup>7</sup> Abraham A. Moles, *op. cit.*, pp. 21-23.

divide en imágenes fijas e imágenes móviles, éstas últimas derivadas técnicamente de las primeras,<sup>8</sup>

Dentro de la imagen fija se ubica la fotografía, y en general, a las imágenes (dibujadas o fotografiadas). El movimiento puede sugerirse con efectos visuales. En el movimiento pictórico del futurismo, efecto que actualmente se utiliza en los cómics.

La Imagen en movimiento es el caso de la percepción de movimiento en medios como el cine y la televisión, y actualmente en multimedia. El movimiento que percibimos es la persistencia de la Imagen fija en la retina, engañando al ojo y a la mente.

En una computadora, para editar y manipular éste tipo de imágenes se hace cuadro a cuadro por medio de sistemas de edición no lineal la cual permite el empalme de varios canales de audio, video, texto, gráficos, etc., la cantidad que se pueda empalmar depende de la potencia de la computadora.

Aunque los humanos visualicemos la información como una imagen a través de nuestro sentido de la vista, para la computadora es el arreglo de números que la representan en memoria, y como tales puede ser manipulada eficientemente por el procesador.

Pero el estudio de cómo repercute la utilización de imágenes, en este caso dentro de programas multimedia, es muy interesante, y podemos estudiar varias investigaciones hechas al respecto, como por ejemplo, uno de ellos nos hace la reflexión acerca de la diferencia en la forma en que niños de diferentes edades reciben la información de la televisión

---

<sup>8</sup> Margarita Castañeda Yáñez, *op. cit.*, p. 24.



dependiendo de las características específicas del desarrollo de su pensamiento.

Tomando en cuenta esto, podemos entender que a lo largo de su evolución, un niño pasa por diferentes etapas o estadios. Cada uno de ellos se va a caracterizar por la adquisición de nuevas aptitudes, habilidades y destrezas, tanto en los aspectos cognoscitivos como en los afectivos y sociales.<sup>9</sup>

Para esta investigación, ha sido necesario tomar en cuenta que es a partir de los cuatro años cuando podemos iniciar a los niños en el estudio de la imagen, graduando las actividades de acuerdo a su desarrollo evolutivo dividido en tres estadios:

1. Estado preoperatorio (4 a 7 años).
2. Estado de las operaciones concretas (7 a 11 o 12 años aproximadamente).
3. Estado de las operaciones formales (a partir de los 12 años) .

A continuación, mencionaremos los aspectos más importantes de desarrollo entre los tres estadios, con la finalidad de tomarse en cuenta a la hora de realizar o escoger un software educativo multimedia.

En el estadio preoperatorio, los niños aprenden a través de la imagen a nombrar objetos, a diferenciar conceptos sencillos, como cerca, lejos, alto o bajo. Es un momento en el que su gran capacidad de fantasía les permite imaginar historias a partir de formas abstractas, puntos, líneas o colores.

---

<sup>9</sup> Roberto Aparici, *et. al.*, La Imagen, Madrid España, UNED, 1992, p. 320.

En el estadio de las operaciones concretas, el niño está en condiciones de aprender a separar los conceptos de imagen y realidad, pasando ya la concepción fantástica a una idea más real al mundo que le rodea. La imagen será muy importante, pues servirá de referente de esa realidad.

En el estadio de operaciones formales, los jóvenes ya pueden analizar objetiva y subjetivamente la imagen y son capaces de atender a las connotaciones que les sugieren éstas, a pesar de su aún limitado mundo de experiencias.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> *Op cit.*, pp. 298-299.

## CONSIDERACIONES

Hemos estimado conveniente que en vez de llegar a conclusiones concretas hablaremos de consideraciones, ya que nuestra intención para el estudio de Multimedia y sus ventajas en la educación, es servir como parte de los elementos iniciales para un estudio más profundo y completo que seguramente otros investigadores retomarán y complementarán posteriormente.

Aún cuando ni el estudio de las NTC, o de la TE es reciente, si empiezan a ser las repercusiones del uso de sistemas multimedia en la enseñanza tomando en cuanto la interactividad con las máquinas. Es necesario profundizar en el impacto dentro de la sociedad y sus costumbres así como el futuro de éstas no solo en el sector educativo.

En el caso de la información acerca de multimedia, no existe mucha bibliografía todavía, y la existente es más bien acerca de aspectos técnicos, razón por la que nos enfocamos más a hemerografía de autores que han seguido la trayectoria de los avances tecnológicos al respecto.

Es la década de los 50's, cuando comienza a escucharse el término de Tecnología Educativa, a partir del interés de pedagogos por establecer una nueva orientación pedagógica basada en los métodos y técnicas de esos tiempos. El problema surge al momento de definirla, ya que aparecen una serie de opiniones distintas y polemizadas.

Una parte aparece como corriente orientada a definir TE como el uso de la tecnología moderna, la otra es la orientada a definirla como el diseño, sistematización, ejecución y evaluación del proceso enseñanza-

aprendizaje, apoyada de teorías de aprendizaje y comunicación, valiéndose de recursos humanos y técnicos.

Sin embargo, como hemos visto en el capítulo dedicado a la TE, coincidimos con Ignacio Alemán cuando menciona que "la tecnología es un método para lograr un fin, la tecnología es un proceso a través del cual se buscan obtener resultados específicos, la tecnología no son los productos, siendo éstos un resultado de la misma",<sup>1</sup> por lo que nos enfocamos más a la segunda corriente.

La introducción de tecnologías y medios de difusión han respondido a distintas necesidades, el más viejo de estos medios es el proyector de diapositivas que aún perdura, así como el cine, la t.v., el video y, recientemente el software educativo y los satélites. Esto demuestra que la llegada de un nuevo instrumento o medio no elimina automáticamente el medio inicial.

A los medios se les ha criticado por la unidireccionalidad en la transmisión de información, dando lugar a un esquema de comunicación en donde el receptor solamente es pasivo, sin ninguna oportunidad de participar y manipular la información recibida.

Pero con el desarrollo de las NTC, a través de tecnologías como fibra óptica, digitalización, satélites, telecomunicaciones e informática; se ha aumentado la capacidad de transmisión, permitiendo alterar el esquema de comunicación, ya que se habla de una comunicación en tiempo real y manipulación de información, es decir, de ser unidireccional, pasa a ser bidireccional gracias a una aspecto común en las NTC: la Interactividad.

---

<sup>1</sup> Ignacio Alemán, p. 13.

La Interactividad transforma el esquema de comunicación, permitiendo al receptor manipular la Información de acuerdo a sus Intereses y necesidades.

Con esta opción, el educando se convierte en participante activo de su educación, y comparte la responsabilidad de su aprendizaje con el educador, diseñadores, evaluadores y demás colaboradores en la Instrucción. El hecho de que el diseño de sistemas educativos recaiga no solamente en el profesor sino en un grupo Interdisciplinario, es la mayor diferencia que existe entre TE y educación tradicional.

Con la introducción de la computadora a la educación, han aparecido variedad de estudios que demuestran tanto ventajas como desventajas de este sistema, y estamos de acuerdo con los que consideran que su uso no debe representar solamente el Interés de "ir a la moda" con las nuevas tecnologías, sino que debe responder a Intereses pedagógicos y contar con muy buenos climientos y objetivos pedagógicos debidamente evaluados, y no usar el software por usarlo.

Partiendo de esta idea, consideramos que con el uso del software interactivo, tal vez sí se logrará lo que se esperaba en un principio al introducir las NTC a la educación: transformar y mejorar el proceso global de enseñanza-aprendizaje. Pero sólo si a la par de este uso, se evalúa y transforma lo inadecuado del esquema educativo que hoy se sigue criticando.

La Introducción de las NTC, se introdujeron para apoyar la educación, y no en viceversa, es decir, ni el proyector, ni la t.v., ni el video, ni la computadora, se hicieron para la educación. Pero el hecho de utilizarlas es lógica, ya que en todo campo de la sociedad, su uso representa hoy por

hoy algo muy común. La informática y todo tipo de máquinas nos rodean por todas partes, y sobre todo las imágenes que de ellas salen.

Los niños utilizan los videojuegos a muy temprana edad, están acostumbrados a utilizar esas y otro tipo de máquinas, tienen una relación más natural, aprenden a utilizar otras más fácilmente de lo que harían los adultos. Cuando se les comienza a enseñar el uso de las computadoras, sin ninguna inhibición se acercan y exploran ellos mismos.

Ahora bien, si para aprender se utilizan las ventajas del uso de las computadoras con software adecuado para edades específicas, que proporcionarán información en forma de texto escrito, imágenes fijas y en movimiento, además de sonido y animación, como lo permiten los sistemas multimedia; y aunado a esto la posibilidad de interactuar y poder navegar por los temas elegidos u otros, o profundizar en otros, y que a la vez se permita evaluar lo aprendido permitiendo seguir, o repasar en caso de no acertar; sin duda alguna, esto representará una gran ventaja para quienes los utilicen.

Sin embargo, debido a que vivimos en un mundo clasista, en donde la clase dominante siempre tendrá la posibilidad de uso y el acceso a todo tipo de innovaciones tecnológicas, y la clase media y baja, -cada vez mayor-, se tropezarán siempre con los mismos obstáculos con los que siempre se han topado, mismos que les impedirán tener la misma posibilidad y acceso.

Por esta diferenciación, se ha observado la desigualdad educativa que, coincidiendo con Oliva Posada, es una cuestión muy grave ya que como lo indica en la entrevista realizada, en no muy largo tiempo, quien no

tenga acceso a una computadora, no tendrá acceso a una buena parte de información.

Será necesario replantear un nuevo esquema educativo en donde los programas no respondan a intereses fuera del país, sino acercarlos más a las necesidades nacionales que estamos viviendo, preparando a los educandos a un país que cada vez nos exige más.

Es innegable que nos dirigimos a una sociedad donde el uso de las máquinas será más común que cualquier cosa, es por eso que habrá que proporcionar a las generaciones venideras verdaderas armas con las que puedan defenderse allá en el exterior de las aulas.

## BIBLIOGRAFÍA

ALEMÁN, Ignacio, et. al., "Hacia una definición de tecnología educativa", en OJEDA CASTAÑEDA, Gerardo, (Coomp.), La tecnología educativa, México, SEP-COSNET, 1985, pp. 9-14.

ÁLVAREZ MANILLA, J. Manuel y Ana Ma. Bañuelos, (Coordinadores), Usos educativos de la computadora, México, UNAM-CISE, 1994, 240 p.

ÁLVAREZ MANILLA, J. Manuel, "Introducción a la digitalización", en Álvarez Manilla, J. Manuel y Ana Ma. Bañuelos, (Coord.), Usos educativos de la computadora, México, UNAM-CISE, 1994, pp. 89-95.

AMBRON, Sueann y Kristina Hooper, Learning with Multimedia: developing and using multimedia tools in education, U.S.A, Apple computer, 1990, 383 p.

AMADOR BAUTISTA, Rocío (Comp.), Comunicación educativa. Nuevas tecnologías, México, UNAM-CISE, 1994, 327 p.

AMADOR BAUTISTA, Rocío, "Las nuevas tecnologías de comunicación para la formación y actualización de profesores", en Amador Bautista, Rocío (Comp.), Comunicación educativa. Nuevas tecnologías, México, UNAM-CISE, 1994, pp. 83-100.

ANAYA, Gabriela, Arabelle Cruz, Rosalía Manzo, Ella Mendoza y Aristides Vázquez, En Tesis: La Interactividad: ¿...un nuevo esquema de comunicación?, México, UAM-Xochimilco, 1995.

APARICI, Roberto, Agustín García Matilla y Manuel Valdivia Santiago, La imagen, Madrid, España, UNED, 1992, 351 p.

CASTAÑEDA YÁÑEZ, Margarita, Los medios de la comunicación y la tecnología educativa, México, Trillas, 1991, 184 p.

COHEN, Jozef, Sensación y percepción visual, México, Trillas, 1989, 99 p.

CROVI DRUETTA, Della, "¿Comunicación o tecnología educativa?: Apuntes para una diferenciación?", en OJEDA CASTAÑEDA, Gerardo, (Coomp.), La tecnología educativa, México, SEP-COSNET, 1985, pp. 23-32.

CROVI DRUETTA, Della, Educación vía satélite o Aquiles y la Tortuga, México, 1991, 153 p. (tesis FCPYS-UNAM).



EGIDIO, Pentiraro, La computadora en el aula, México, Anaya Multimedia, 1986, 232 p.

FLORES, Alejandra y Emmanuel Rojón, "Características y consideraciones en el desarrollo de multimedios", en Memorias del X Simposio Internacional de Computación en la Educación, México, SOMECE, SEP, DGSCA, UNAM, octubre de 1994, pp. 495-505.

FONTANA, Lazotti, Comunicación visual y escuela, México, 97 p.

GÁNDARA VÁZQUEZ, Manuel, "El aprendizaje asistido por computadora: heramientas de autoría", en Memorias de la Séptima Conferencia Internacional: Las Computadoras en las Instituciones de Educación y de Investigación, México, UNAM, octubre 1991, pp. 70-78.

GÁNDARA VÁZQUEZ, Manuel, "Desarrollar o no desarrollar", en Álvarez Manilla, Manuel y Ana Ma. Bañuelos, (Coord.), Usos educativos de la computadora, México, UNAM-CISE, 1994, pp. 17-43.

GÓMEZ MONT, Carmen, "Nuevas tecnologías de Información en México. Un caballo de Troya para la educación", en Amador Bautista, Rocío (Comp.), Comunicación educativa. Nuevas tecnologías, México, UNAM-CISE, 1994, pp. 47-68.

GUEVARA POZAS, Ángel David, "Usos y perspectivas de la computadora en el proceso Instruccional", en Amador Bautista, Rocío (Comp.), Comunicación educativa. Nuevas tecnologías, México, UNAM-CISE, 1994, pp. 251-276.

GUTIÉRREZ ROMÁN, Leticia, "Tecnología educativa y modelo de aplicación", en OJEDA CASTAÑEDA, Gerardo, (Coomp.), La tecnología educativa, México, SEP-COSNET, 1985, pp 15-22.

HAWKRIDGE, David, Informática y educación: las nuevas tecnologías de la información en la práctica educativa, Buenos Aires, Kapetusz, 1985.

JAMSA, Kris, La magia de Multimedia: combinación de imágenes, movimiento y sonido, México, McGraw-Hill, 1994, 390 p.

LEVINE, Guillermo, Introducción a la Computación, México, McGraw-Hill, 2a edición, 1989.

LONG, Larry, Introducción a las computadoras y al procesamiento de información, México, Prentice Hall, 2a. Edición, 1990, 447 p.

MOLES, Abraham A., La imagen, comunicación funcional, México, Trillas, 1991, 271 p.

MORA, José Luis, y Enzo Molina, Introducción a la Informática, México, Trillas, 1991, 388 p.

OJEDA CASTAÑEDA, Gerardo, (Coomp.), La tecnología educativa, México, SEP-COSNET, 1985, 66 p.

PALAVICINI ESPONDA, Jaime, "Tecnología educativa: regreso a lo básico", en Amador Bautista, Rocío (Comp.), Comunicación educativa. Nuevas tecnologías, México, UNAM-CISE, 1994, pp. 39-46.

QUIROZ MARTÍNEZ, Max, "El ITESM-Campus Estado de México: Crisol de sueños y fragua de realidades", en Amador Bautista, Rocío (Comp.), Comunicación educativa. Nuevas tecnologías, México, UNAM-CISE, 1994, pp. 117-128.

RAMÍREZ RUEDAS, Irma, "La tecnología educativa en el ámbito de la educación", en Amador Bautista, Rocío (Comp.), Comunicación educativa. Nuevas tecnologías, México, UNAM-CISE, 1994, pp. 187-198.

ROSAS A.,Leonardo, "El proceso de desarrollo de software: una Introducción para educadores", en Alvarez Manilla, Manuel y Ana Ma. Bañuelos, (Coord.), Usos educativos de la computadora, México, UNAM-CISE, 1994, pp. 159-197.

ROTA, Joseph, Tecnología y comunicación, México, UAM, 1a edición, 1986.

SANTINI, Alain, "Las nuevas tecnologías en la educación: ¿Mejores útiles tecnológicos para una formación más débil?", en Amador Bautista, Rocío (Comp.), Comunicación educativa. Nuevas tecnologías, México, UNAM-CISE, 1994, pp. 217-232.

## HEMEROGRAFÍA

## REVISTAS

COLON CAÑEDAS, Antonio J., "Tecnología educativa y conocimiento virtual", en *Tecnología y Comunicación Educativas*. México: ILCE, enero-marzo 1994, No. 22, pp. 17-25.

GAIBREATH, Jeremy, "The educational buzzword of 1990's: Multimedia, or is it Hypermedia, or Interactive Multimedia, or...?", en: *Educational technology, the magazine for managers of change in education, U.S.A.*, abril 1992, vol. 32, pp. 15-19.

GALLEGO, Ernesto; Ernesto Lowy y José Luis Robles, "El software educativo en laboratorio, en un entorno multimedia y en micromundos con Logo", en *Tecnología y Comunicación Educativas*. México: Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa, marzo 1992, pp. 53-73.

GARCÍA BLANCO, Ma Antonieta, "Breve historia del Software Educativo", en *Micro-Aula: El maestro y la computadora*, México: SEP-CPAR, No. 10, 1991, pp. 9-14.

GARZÓN, Arturo, "Contexto Latinoamericano, tecnología y educación: tradición y pertinencia", en *Tecnología y Comunicación Educativas*. México: ILCE, enero-marzo 1994, No. 22, pp. 51-64.

MÉNDEZ MARTÍNEZ, Jorge, "Usos de la computadora en la educación superior", en *Perfiles Educativos*, México: CISE, 1989, pp. 26-36.

MÉNDEZ MARTÍNEZ, Jorge, "Las imágenes y el material didáctico escrito", material próximo a publicar en: *Perfiles Educativos*, México: CISE.

MURRAY LASSO, Marco Antonio, "Evolución de la Interacción usuario-computadora", en *Micro-aula: el maestro y la computadora*, México: SEP, marzo-abril 1993, pp. 13-19.

ROSSI, Gustavo Héctor, "Sistemas de hipermedia; una nueva filosofía para crear y tener acceso a bases de información", en: *Informática educativa*, Bogotá, Colombia, Universidad de los andes, Vol. IV, No.3, 1991, pp. 207-218.

ROSSI, Gustavo Héctor, "Hipertexto en educación", en: *Informática educativa*, Bogotá, Colombia, Universidad de los andes, Vol. IV, No.3, 1991, pp. 235-245.

SANFELIZ, Aurora y Mathy Behar, "Uso de computadoras en nivel básico", en: *Tecnología y Comunicación Educativas*, México: ILCE, mayo 1990, No. 15, pp. 15-19.

SERRANO, Manuel Martín, "La participación de los medios audiovisuales en la construcción de la visión del mundo de los niños", en: *Tecnología y Comunicación Educativas*, México: ILCE, octubre 1992, pp. 83-100.

SOLÓRZANO CH., Bertha Alicia y Claudia María Zea Restrepo, "Hipermédios y multimedios: hacia su aprovechamiento en educación", en: *Informática educativa*, Bogotá, Colombia, Universidad de los andes, Vol. IV, No.3, 1991, pp. 219-234.

ZAMORA, Leticia, "Saber multimedia, saber comunicar", en: *Personal Computing: la revista de los sistemas personales*, México, septiembre 1993, pp. 63-65.

"Tecnología educativa: apuntes sobre su campo de acción", Dirección de Investigación del ILCE, en: *Tecnología y Comunicación Educativas*, México: ILCE, Año 8, No. 21, Marzo 1993, pp. 2-18.

#### PERIÓDICOS

CARMONA, Luis Alberto, "Programas para niños, computación educativa", Reportaje, en *Excélsior*, México, lunes 7 de marzo de 1994, p. 5.

CARREÓN, Juan, "Expansión multimedia: hogar y educación". En *Excélsior*, México, lunes 14 de mayo de 1994, p.4.

OLIVA POSADA, José Luis, "Multimedia: tecnología para la educación". Columna. En *Excélsior*, México, lunes 29 de marzo de 1993, pp. 4 y 16.

OLIVA POSADA, José Luis, "CD-ROM y Multimedia". Columna. En *Excélsior*, México, lunes 25 de enero de 1993, pp. 4 y 6.

## APÉNDICE I

### CLASIFICACIÓN DE SOFTWARE EDUCATIVO

Existen muchas clasificaciones de *software educativo*, sin embargo hemos elegido la clasificación realizada por Manuel Gándara Vázquez<sup>1</sup> por considerarla una de las más completas:

#### 1. *Software* explícitamente *instruccional*

Está relacionado al currículum, tiene un orden por secuencias óptimo y opera sobre un contenido específico a un nivel o rango de escolaridad predeterminado. Puede o no utilizarse de una manera autónoma o autodidacta. Pertenecen a este tipo los siguientes *software*:

- Tutoriales. Contenidos secuenciados, con oportunidad de práctica supervisada y evaluación formativa y sumaria.
- *Software* sobre contenidos específicos, de exploración libre. Exposición de contenido, a veces incluye práctica libre y evaluación formativa, sin secuenciamiento único u óptimo (típicamente hipertexto o hipermedios).
- Simuladores. Aprendizaje por descubrimientos/exploración
- Practicadores de habilidades específicas o de memorización de contenido.
- Presentadores de contenido, de estructura lineal.

#### 2. *Software* de apoyo a la instrucción

De tipo extracurriculares, sin un orden de secuencias óptimo, ni operan sobre un contenido específico; sirven a varios niveles de escolaridad e incluso para usos autodidactas.

---

<sup>1</sup> Manuel Gándara Vázquez, *Base para el desarrollo de usos educativos de la computadora*, en J. Manuel Álvarez Manilla, y Ana Ma. Bañuelos, (Coord.), *Usos educativos de la computadora*, México, UNAM-CISE, 1994, 240 pp. 35-39.

- Bases de datos generales y sobre temas específicos, servicios de información en línea, en cd-rom o modem.
- Diccionarios, enciclopedias, compendios y atlas en formato digital.
- Correctores de ortografía y estilo, analizadores de texto, compiladores de bibliografía.
- Software de comunicación y correo electrónico.
- Elaboradores y analizadores de exámenes automatizados.
- Software de productividad docente.
- Software de administración/control escolar.

### 3. Herramientas para aprendizaje por exploración / simulación.

No tienen un contenido predeterminado, ni grado de escolaridad, ni contexto de uso específico. Se adapta a diversos contenidos y habilidades.

- Paquetes para simulación de contenido abierto.
- Paquetes para simulación / procesamiento de contenido específico.

### 4. Juegos

Estos programas se aplican a varios niveles y contextos de uso.

- Explícitamente educativos.
- Programas de exploración libre. Libros comentados.
- Simuladores sobre contenidos específicos.
- Juegos sobre roles asumidos / aventuras.
- Juegos practicadores. Para habilidades o contenidos específicos.
- Juegos de uso potencialmente educativo.

- Coordinación psicomotora. Juegos de acción en donde se pierde o se gana. Pueden servir para mejorar deficiencias perceptuales o de coordinación, así como para el desarrollo de habilidades básicas y estrategias metacognitivas.
- Rompecabezas, acertijos, crucigramas. Para el desarrollo de habilidades intelectuales.
- Juegos de estrategia. A veces combinan habilidades psicomotoras con habilidades de solución de problemas.
- Juegos de azar y adaptación de juegos de mesa análogos. Desarrollan habilidades cuantitativas y de cálculo de probabilidad.

#### 5. Herramientas de autoría / presentación

Programas para producir otros programas educativos o de aplicación educativa.

- Lenguajes estructurales de alto nivel. Tienen curvas altas de aprendizaje (son difíciles de usar), pero tienen gran poder. Pascal, C++, Logo, Basic, etcétera.
- Herramientas de autoría y programas auxiliares. Específicamente para aplicación educativa, con o sin multimedia. Son relativamente fáciles de usar, aunque menos poderosos que los lenguajes: Mediatext, HyperCard, Authware.
- Presentación automatizados. Facilitan preparación de acetatos o transparencias, pueden tener capacidad de manejar recursos como videodiscos o cd-audio. PowerPoint, More, Persuasion, Action.

## APÉNDICE II

A continuación presentamos la entrevista realizada al Ing. José Luis Oliva Posada, miembro fundador de la Asociación Nacional de Multimedia y Nuevas Tecnologías (AMMyNT), fundada en 1992, presidente de la misma asociación durante el período 1992-1994.

### Computadoras: ¿Máquinas comunicadoras?

En primer lugar, hay que visualizar lo que es Multimedia como un fenómeno más grande, no de una forma local, dividiendo lo que es y lo que no es multimedia, los que son programas de este tipo y los que no lo son.

Podemos hablar de máquinas de comunicar que antes no existían, es hasta principios de este siglo cuando empiezan a surgir con mucha fuerza este tipo de máquinas. Antes solamente teníamos la comunicación verbal: el teatro y todo eso, hay unos antecedentes del cine, el fonógrafo, y algunas otras, pero realmente es hasta principios de este siglo cuando las máquinas empiezan a tomar una parte importante en nuestra capacidad de comunicarnos. Esto evoluciona muy rápido, se ha invertido mucho en las máquinas, y han ido adquiriendo la capacidad de almacenar mensajes, lo cual es muy importante para este desarrollo, como por ejemplo, la grabadora que estás utilizando es una forma que volteo totalmente el esquema de comunicación básico, porque si tú y yo estamos platicando es muy diferente a que podamos almacenar lo platicado y que después tú lo puedas oír. El proceso de comunicación se altera totalmente.

Esto sólo en cuanto a lo almacenable, por otro lado también la capacidad de difundir el mensaje de una forma masiva, es decir, ya se puede dar un mensaje por la televisión, el radio, etc., entonces tenemos



estas dos líneas: el almacenamiento o sea la comunicación, las máquinas que nos sirven para almacenar y reproducir mensajes; y, por otro lado las máquinas para difundir a una gran audiencia, a un gran público.

Estamos hablando de dos vertientes, a las que les podemos llamar comunicación cuántica y comunicación continua. Cuántica porque son quantum de información almacenada, son trozos de información que puedes contar muy bien; y continua porque el fenómeno se da, el tiempo presente es el mismo para el que escucha que para el que emite, el tiempo es el mismo. Cuando almacenas, el tiempo presente no es el mismo realmente, o sea, si tu pones esta grabadora y después oyes la grabación, tú vas a estar en mi futuro y yo estoy en tu pasado y el presente le pertenece al almacenamiento; son estas dos cosas que las máquinas nos permiten; si no hubieran máquinas y no existieran la televisión, las videocaseteras y si no existieran una serie de máquinas, la sociedad sería muy diferente.

### El proceso de la digitalización

Ahora, lo que ha ido ocurriendo en cuanto al desarrollo de las computadoras, es que el manejo de las señales y de los mensajes que transmitimos se han podido digitalizar; es decir, se ha podido almacenar en unos y ceros. Esto ha ayudado a un proceso que tiene la ventaja de la precisión, porque yo te transmito un mensaje en palabras, cada posición de cada palabra tiene 29 estados, y si yo te transmitiera en bits, cada posición tiene 2 estados nada más, aunque mi mensaje sea mucho más largo, yo tengo garantizado que el mensaje te va a llegar bien porque solamente hay dos posibilidades. Puedo distinguir mucho más fácil 2 estados que 29. Entonces este proceso de digitalización permite, por un lado, que sea más fácil y que no haya errores en la transmisión y, por otro, me permite

representar en forma relativamente sencilla todas las cosas, o sea, es como un standard.

Y con el tiempo ha pasado que, por un lado tengas, elevamiento de todas las máquinas de comunicar y la computadora, que a su vez se puedan manejar mayor cantidad de datos digitalizados como la imagen en movimiento, la fija, el sonido, etc.. y la computadora, por ser una herramienta que maneja cuestiones digitales o más bien que sea una máquina binaria, es decir, todos los datos que se manejan tienen que estar en formato digital, entonces, se ha podido manejar y mezclar con mayor facilidad estos tipos de medios.

#### Velocidad duplicada cada bienio

La computadora es una máquina de programas almacenados en memoria por eso sirve para muchos propósitos. Entonces han ocurrido varias cosas simultáneamente; por un lado todos los datos como la imagen en movimiento, fija, sonido etc. se pueden manejar de forma digital, surgiendo esquemas de digitalización. Por otro, la velocidad de las computadoras ha avanzado muchísimo, podemos hablar de que más o menos cada dos años o menos, se duplica su velocidad y su capacidad de almacenamiento, y cada vez tienen mayor espacio, mayor memoria, teniendo mayores recursos.

Todo esto hace que las computadoras se consideren poco a poco máquinas de comunicación, pero no es así. Como las computadoras personales, que son todo un fenómeno en el mercado, surgen en 1979 y han avanzado mucho volviéndose todo un fenómeno social, y se considera ya como máquinas de comunicar porque podemos recibir o enviar mensajes. Tenemos las dos vertientes, en forma continua y en forma

cuántica, o sea yo puedo conectarme con otra computadora a través de un BBS (boletín board service), que son en las que yo puedo teclear y buscar archivos, conocido como correo electrónico, y de forma cuántica con lo que se está viendo con el manejo del cd-rom, que almacena los mensajes, todo esto ha evolucionado bastante rápido.

Por otro lado, las computadoras desde hace mucho tiempo se han utilizado en pro de la educación, por ahí hay un proyecto que se llama Proyecto Platón, que era introducir las computadoras a las escuelas, utilizándolas obviamente como máquinas de exámenes, etc., pero podemos decir que Multimedia, ya como una realidad; si la entendemos como el manejo de mensajes que involucran varios tipos de datos tanto auditivos como visuales, a través de la computadora, si lo entendemos como eso y no como que haces un dibujo y lo imprimes o que digitalices un sonido y lo manipules y lo vuelves a sacar, sonidos que son hechos por computadora para oírse por computadora. Si entendemos así Multimedia, pues podemos decir que por ahí de los 90's empiezan a surgir algunas cosas importantes como son los presentadores de historias como *story board*, *power point*, etc. Yo creo que eso es un inicio importante, ya que puedes mezclar imágenes fijas y poco a poco es factible incorporar imágenes en movimiento y poco a poco se va mezclando también el sonido.

### Un formato nuevo de comunicación

Por el avance normal que tuvieron las computadoras, hay una alteración y todo una serie de estudios que permiten introducir las a la educación. Esto se da no de una forma muy clara; yo siento que toda la gente que sigue hablando de educación tiene todos sus discursos y todos sus productos, es gente que llega de una área más comercial. Como por ejemplo, si ya

puedo vaciar imágenes en un *diskette*, ¿por qué no voy a poner fotografías, y, ¿por qué después no voy a poner datos estadísticos, por qué no voy a poner por ahí un curso de inglés?

Así va surgiendo una gama muy variada que se parece mucho al mercado del libro, existen desde cuestiones educativas hasta pornografía, salud, cocina, en fin, una extensa gama de títulos, hay cursos de japonés, de astrología, o sea, puedes usar la computadora a través del cd-rom, como un recurso; si desde hace cuanto no se manejan los audiocassetes, quien no ha oído, utilizado y comprado esos cursos de idiomas, en donde vas escuchando, contestando en un libro después de oír, etcétera.

Entonces ¿por qué no hacerlo con la computadora?, si es mucho más fácil porque tienes un video y te permite la interacción, que es un aspecto muy importante, es todo un formato nuevo de comunicar, porque hasta antes del concepto de computadoras personales, en su amplia gama de opciones para interactuar con ellas, era más difícil porque tenías que instalar tarjetas, otro teclado, eran cosas muy tediosas, pero ahora que todo es gráfico y visual y hay toda una serie de conceptos muy importantes, hay una serie de manejos que la computadora permite estar mucho más cerca y es mucho más fácil que el ser humano hable con ellas, porque la computadora tiene una serie de etapas que permiten la interacción.

#### Las ventajas de la interacción

Este concepto es algo muy nuevo, porque antes, la interacción con las máquinas era a través de lenguajes difíciles de manejar para la gente común, y ahora ya podemos platicar. Pero que pasa si almacenamos en una grabadora, la apagas y cuando tu quieras puedes regresarla,

adelantarla, etc., pero se trata de una Interacción limitada de cinco botones, a este tipo de interacción se le llama secuencial, ¿que pasaría si tuvieras la capacidad de moverte en una línea de tiempo y en una forma no lineal de tiempo? como en un disco compacto, ya tienes un paso de Interacción con la máquina, que a su vez es un paso con el mensaje, y ¿que pasaría si todo va evolucionando más y hacemos aquí una pequeña presentación donde tú puedes escoger la información, seleccionar qué dijo de las máquinas, qué dijo sobre esto o aquello?, que se van a dar por diferentes navegaciones de árboles como si fueran redes por donde vas navegando, entonces todo esto es una potencialidad que te da a ti, pero también a mí, porque yo puedo almacenar mi mensaje de una forma mucho más profunda, la estructura queda muy evidente.

La Interacción es entonces un aspecto muy importante pero que la vemos actualmente relativamente trivial porque sólo la vemos por medio de los juguitos de video y no más allá porque de alguna forma antes de esto, la Interacción, que además es un término que no existe en español ni en inglés, hasta antes de esta posibilidad la Interacción no se daba entre nosotros, es decir, estamos dotando a las máquinas con esta capacidad. Por medio de la Interacción puedes ir almacenando tus conocimientos.

### Desigualdad en el acceso a la información

Yo estoy convencido que dentro de este contexto de máquinas de comunicar, tiene que existir un formato nuevo de escuelas muy distinto. No creo que llegemos al año 2010 con escuelas físicamente ubicadas, tal vez sean lugares donde hay computadoras, y no es que los maestros se sustituyan por máquinas, ellos se asustan y dicen: Ino, pero que va a pasar con nosotros, vamos a ser sustituidos por las máquinas!. Bueno, si tu eres un

maestro que actúa como máquina y que da su clase como máquina, pues quiere decir que una máquina puede dar tu clase. Pero si estamos hablando de una dimensión muy profunda del cambio, aunque esto también tiene sus repercusiones porque se manifiesta un fenómeno de soledad, puesto que no tienes un trato real con humanos sino con humanos por medio de la computadora, humanos que han dejado depositado sus mensajes en una máquina o que se están transmitiendo por medio de una máquina.

Puedes estar tú solo en tu cuarto y a tus vecinos ni los conoces, pero por otro lado conoces a todo el mundo a través de la interacción, esto es muy probable que va a suceder con la educación, además de que es mucho más exacto. El límite y la repercusión de esto socialmente es un hecho, no puedes dejarlo a un lado.

En México no todos pueden tener una computadora y se dice que sería injusta la educación de esa forma ya que crea desigualdad social, pero es lo que sucede con todas las tecnologías, no toda la gente puede contar con ellas y no le vamos a echar la culpa a estas de la desigualdad.

Lo mismo ocurre con las computadoras, no es que estas generen clasismo; la división de clases ya existe, ahora, en relación a esto sí existe una cuestión un poco grave porque dentro de 10 años, quien no tenga acceso a una computadora no va tener acceso a una buena parte del conocimiento, como por ejemplo, si tú ahorita tuvieras una clave de *internet* para recibir y enviar mensajes, ya tendrías más información de la que yo te puedo dar, consultarías bases de datos de la información necesaria, serías otra gente, tendrías acceso a muchísima más información.

### Las nuevas generaciones

Ahora, regresando a la educación, existen muchas ventajas, porque el alumno se mete de lleno, le gusta y es muy diferente a que el maestro de la clase y que hay muchas mentes que no entienden o captan el conocimiento, aquí no, el alumno está solo, no tiene la pena de preguntar, puede repetir cuantas veces quiera las cosas y temas.

Entonces esto representa muchas ventajas y además un aspecto muy importante es que las nuevas generaciones están muy acostumbradas a interactuar con las máquinas, los niños de ahora de cuatro años saben manejar las máquinas por los juegos de video y nosotros los adultos no sabemos manejar los botones, el manejo del joystick lo tienen dominado, y uno tiene que aprenderlo porque ellos todo el tiempo han vivido la interacción con las máquinas, eso por un lado y por otro lado se trata de generaciones que están mucho muy acostumbradas al manejo de la imagen en movimiento y al color, entonces ¿cómo podemos manejar con ellos el mismo esquema de enseñanza?

### El manejo del conocimiento

Ahora, cómo implementar la información también es un aspecto muy importante porque no es lo mismo dar una clase que hacer un cd-rom, no sólo desde el punto de vista técnico, sino desde un ángulo que se pierde mucho de vista, es decir, en estos productos, su principal atributo y su principal reto no radica en la cuestión técnica sino radica más a lo referente a la filosofía, a la epistemología, al manejo de los conceptos, a la taxonomía de los conocimientos. Aspectos muy importantes y que la gente los pierde de vista, yo te podría enseñar un cd-rom de los Mayas que tiene

una navegación muy pobre en cuanto a la taxonomía y a la división, se necesita un estudio más profundo del tema.

El lenguaje implica un manejo del conocimiento muy profundo, osea, si yo voy a hacer un video de las ballenas, la planeación del video es importantísimo, en un guión previo tengo que ver lo que voy a decir, como lo estructuro, que partes meter a la computadora, el matiz que tiene es que es mucho más, como puedes navegar e interactuar, no vas a meter toda la información de corrido, puedes entrar por aquí o por allá, y puedes acceder al tipo de ballenas, pero también puedo acceder por acá a una clasificación, y así tener una dimensión mayor de todo el tema, no es tan sencillo. Hay que conocer muy bien y a fondo el tema, muchas veces hay que redescubrir el tema, hacer ejercicios de abstracción muy difíciles, ya que el tema es tan complejo que nunca se agota.

En México existen muchos intentos, existen empresas que hacen software educativo. Se pueden hacer muchas cosas con la computadora en una escuela: en la biblioteca, como máquina de conocimiento, donde se puedan realizar exámenes, o utilizarlas como máquinas de apoyo didáctico. Existe un proyecto llamado COEBA-SEP del ILCE, de introducir a las computadoras con 100 programas hechos, pero han sido grandes fracasos.

La educación habría que replantearla, ¿qué tanto de las cosas que aprendes en la escuela te sirven?, a la hora de enfrentarte a la realidad te das cuenta de que te hace falta mucho. Entonces esto de la educación, de tener una carrera como que es parte de un truco social para poder decir (todos tenemos educación), y muchas veces para qué te sirve.



Desgraciadamente a la gente les es difícil concebirlo, no sólo como una máquina de información, no toda la temática que hay detrás de ella, los usos y abusos. Aunque tenemos datos de que el año pasado, por ejemplo, se vendieron 200 millones de computadoras, más que las televisiones. Antes nadie se sospechaba el alcance de las computadoras. ¿a dónde nos va a conducir esto, vamos hacia un mundo de máquinas?

## APÉNDICE III

A continuación transcribimos las declaraciones del Lic. Jorge Méndez, Investigador del Centro de Investigación y Servicios Educativos (CISE), de la UNAM, adscrito al área de investigación y desarrollo de las Nuevas Tecnologías de Comunicación para la educación presencial y a distancia, del Departamento de Comunicación Educativa.

### Multimedios: antecedente de Multimedia

Multimedia es un concepto reciente, aunque ya tiene muchos años de escucharse pero su significado ha cambiado. En sí la palabra Multimedia significa medios múltiples, pero por alguna razón se le conoce tal cual: multimedia. Esta palabra en realidad está en Inglés, pero ya lo decimos así.

Hace como una o dos décadas multimedia se refería al uso de medios combinados, y se le conocía más bien como multimedios, por ejemplo, lo que era pasar un diaporama -un audiovisual con sonido-combinado con cine, es decir, como hablar en plural, la combinación de más de un medio ya era multimedia.

Entonces por ejemplo, cuando ves un audiovisual o un diaporama con sonido integrado y que se combina automáticamente la diapositiva, si se utilizaba un proyector se trataba de diaporama, si se utilizaban dos proyectores ya se decía que se trataba de multimedia, aunque se tratara del mismo medio. En otros casos era por combinar el sonido de una grabadora con diapositivas, o la reproducción de un retroproyector con acetatos, combinado con diapositivas, a todo eso se le conocía como multimedios.

Pero con el advenimiento de la computadora y de las posibilidades de control de la comunicación, los computólogos -por así llamarlos- tomaron el término multimedia para esa área y ahora esta palabra está estrechamente relacionada con la computación, y lo otro es sólo una referencia histórica; ya no se trata de medios combinados como lo era, sino que se trata de una computadora que va a controlar imagen y sonido.

La misma computadora tiene diversos medios, puedes recurrir a la fotografía, puedes meter o crear música a través del cd-rom, que gracias a su capacidad de almacenamiento permite almacenar gran cantidad de información y datos como imágenes, gráficos y texto. La combinación de todos estos medios es lo que se llama multimedia.

#### Interactividad: una nueva forma de comunicación

Multimedia ha tenido una gran aplicación en la educación, aunque también existe para divertir. Otra cosa que caracteriza a multimedia, y que es un concepto básico, es la interactividad porque ya el usuario no solamente va a ver, sino que la secuencia va a depender de las rutinas controladas por él mismo según su ritmo de aprendizaje, según su interés con explicaciones más amplias.

La interactividad es un concepto básico y es lo que hace diferente con multimedia antigua, porque con la antigua multimedia de medios combinados no existía la interactividad, el usuario era receptor pasivo, en cambio en la actualidad el receptor es activo porque interactúa con el programa.

Anteriormente, la computadora era un tipo de aparato grande, no accesible al público en general, solamente las tenían los bancos y las empresas grandes y se tenía acceso a ellas sólo por una terminal, una pantalla o monitor, después aparecieron las minicomputadoras, y no fue hasta recientemente que surgieron las computadoras personales. En el sentido de comercialización hay una gran diferencia, es como la televisión, solo la hacen o Televisa o canales comerciales, pero cuando se inventó el video se pudo salir uno del consorcio de tal manera que uno ya puede grabar en su casa, con su propia cámara y editar. Y esto es parecido a las computadoras personales, en casa se puede usar como se quiera, para lo que se necesite.

Bueno, eso es en cuanto a la televisión, también ha habido una evolución importante en multimedia en cuanto a lo que se llama acción del usuario-receptor, vamos a llamarlo receptor porque finalmente eso es lo que es, el receptor ahora puede intervenir más, dando lugar a la Interactividad.

### Evolución de los lenguajes

Anteriormente, la computadora en sus inicios la usaban únicamente ingenieros, matemáticos, físicos, científicos que utilizaban la computadora como una herramienta de trabajo, era difícil utilizarla, tenían que estudiar lenguajes como el *basic*, *logo*, *fortran*, *cobol*, etc. La comunicación con la computadora era solamente a través de estos lenguajes, a través de instrucciones. El público en general no tenía ese conocimiento y por lo tanto el acceso, porque no tenía ni el interés ni la necesidad de aprenderlo.

Los diseñadores de los sistemas de los trabajos con la computadora han evolucionado tanto que actualmente un usuario puede utilizar la computadora sin saber nada de lenguajes de computación, y es a través de los paquetes los cuales ya están programados. Por lo tanto el usuario de ahora tiene posibilidad de interactuar con la máquina, aspecto que no existía antes. Entonces son dos conceptos que han evolucionado: la tecnología y la forma de acción del usuario. Con esta evolución se ha llegado hasta lo que es multimedia.

Existe una diferencia entre Interactividad e Interacción. Cuando dos personas actúan directamente, de cara a cara, es Interacción. Cuando hay un medio de comunicación de por medio, ya es otra cosa. Cuando el receptor puede controlar el mensaje es Interactividad. Cuando el receptor puede controlar el mensaje, hablamos de Interactividad. El receptor y la máquina, el medio, especialmente la secuencia del mensaje, es Interactividad, y está en el nivel intermedio de comunicación. Básicamente el concepto de Interactividad tiene que ver con la computadora..

### Ventajas de Multimedia

La ventaja del aprendizaje a través de software de multimedia es que se manejan no sólo información verbal o escrita sino visual, lo cual significa que recibimos la información no sólo por un canal sino por dos. además se están aprovechando las cualidades del manejo de la imagen, por varias razones: la primera es porque atraen la atención, que tiene que ver con la función atentaiva; en segundo lugar, se mantiene la atención que tiene que ver con la función motivadora; tercero, se amplía la explicación, función explicativa; y por último se destaca la organización, esto tiene que ver con la redundancia.