



59
24

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGIA



**LA ENSEÑANZA AUXILIADA
POR COMPUTADORA**

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADA EN PEDAGOGIA

PRESENTA:

FACULTAD DE FILOSOFIA
Y LETRAS

JOSEFINA RUBI PIÑA



ASESORA:

LIC. TERESITA DURAN RAMOS

COLEGIO DE PEDAGOGIA

CIUDAD UNIVERSITARIA. 1996.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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.

A DIOS

Como un humilde tributo en
agradecimiento por haberme concedido
el don de la vida.

A MIS PADRES

Canchita y Víctor Manuel, por
encauzarme siempre por el buen camino,
por sus sabios consejos y constante
preocupación por mi bienestar y sobre
todo porque les debo algo más que la
vida.

A TOÑO

Por ayudarme a hacer posible la
realización de una de las metas más
importantes de mi vida, por tu impulso,
paciencia, comprensión y por todo lo
que me das.

A SARA FERNANDA

Por contribuir con tu existencia, siendo
la motivación principal en este
empuje final.

A MIS HERMANOS

Víctor Manuel y Salvador, por su
carisma, amistad, respeto y apoyo
incansable en toda momento.

A MIS AMIGAS

Diana, Sandra, Lupita, Laura, Lulú, y
Ma. Elena por compartir conmigo los
momentos más importantes.

A JULIETA Y RICARDO

Por el compañerismo y amistad que
me han brindado.

A MIS FAMILIARES

Y a todos aquellos que de una u
otra forma me animan a crecer
intelectual y personalmente.

AGRADECIMIENTO ESPECIAL A:

LIC. TERE DURAN

Por aceptar caminar conmigo, por ser una mujer
ejemplar, mi maestra y sobre todo mi amiga.

LIC. BENITO GUILLEN

Por su apoyo, confianza y constante insistencia
por dar fin a este logro en mi carrera.

LIC. PILAR MARTINEZ

Por sus valiosas observaciones y sus finas
atenciones.

INDICE

INTRODUCCION

CAPITULO 1. LA COMPUTADORA COMO HERRAMIENTA PARA EL APRENDIZAJE	1
1.1 Usos educativos de la computadora	3
1.2 La enseñanza auxiliada por computadora	5
1.3 Tendencias de la enseñanza auxiliada por computadora	10
1.4 Ventajas de la enseñanza auxiliada por computadora	13
CAPITULO 2. POSICION DEL DOCENTE EN LA ENSEÑANZA AUXILIADA POR COMPUTADORA	18
2.1 Importancia del papel del docente	19
2.2 Evolución y preparación del docente	22
CAPITULO 3. LA ENSEÑANZA AUXILIADA POR COMPUTADORA Y LA SOCIEDAD	26
3.1 Diferencia en la calidad educativa	27
3.2 Visión de la enseñanza auxiliada por computadora en varios países	33
CAPITULO 4. LA TECNOLOGIA EDUCATIVA EN LA ENSEÑANZA AUXILIADA POR COMPUTADORA	40
4.1 Orígenes de la tecnología educativa	40
4.2 Características y objetivos de la tecnología educativa	48
4.3 Aprendizaje de precisión, visión del futuro	51
CONCLUSIONES	55
OBRAS CONSULTADAS	59

INTRODUCCION

Al estar en contacto con el uso de la computadora en los procesos de capacitación para el trabajo, me surge la inquietud de indagar la utilidad que la computadora puede tener en el ámbito educativo. Para esto, he intentado establecer los argumentos que justifican la utilización de la computadora en el campo de la educación, presentando las ventajas y posibilidades que ofrece para el logro del aprendizaje.

En los procesos educativos se recurre con frecuencia a la utilización de diversos apoyos didácticos que auxilian a la labor docente y posibilitan mejores niveles de calidad y eficiencia. En la actualidad los avances tecnológicos praporcionan una amplia variedad de recursos, como la computadora, que na pueden ser desdeñados por una educación que pretende atender las crecientes demandas de una sociedad dinámica y corresponsable en la construcción de bases para la autodeterminación científica y tecnológica. La computadora, por su gran versatilidad, ofrece grandes posibilidades de utilización pedagógica, no sólo sustituyendo ventajosamente materiales del tipo ya existente, sino creando situaciones didácticas que por diversas razones no podrían lograrse sin ella, y esas son las que hay que aprovechar al máximo.

Es conveniente prestar mucha atención cuando se trata de precisar el papel de la computadora en el contexto educativo, ésta tiene su lugar en dicho contexto, como lo tiene en los restantes campos de la actividad humana.

Hoy día, las necesidades informativas y formativas en las instituciones educativas son innegables, por ello, optimizar y consolidar la enseñanza es una tarea impostergable para brindar una respuesta oportuna y exitosa ante los nuevos retos; la computadora en este ámbito juega un factor decisivo en la calidad de dicha respuesta.

Cabe aclarar que a simple vista el trabajo abarca varios temas de manera general, pero siendo el proceso educativo tan grande y complejo, es fácil

comprender que al abordar el tema de la enseñanza auxiliada por computadora, se habla de la enseñanza, del aprendizaje, del docente, la escuela, el aula, elaboración de planes y programas de estudio, objetivos a alcanzar, apoyos y material didáctico, teoría que le da sustento y por supuesto de la computadora como herramienta para el aprendizaje; de ahí la fundamentación para que el trabajo se diseñe a partir de cuatro ejes:

Un marco introductorio, que describe el desarrollo de la computadora, sus usos, tendencias, ventajas en el ámbito educativo y las peculiaridades que enmarcan a la computadora como herramienta eficaz y efectiva para el aprendizaje; pues el potencial de la computadora como herramienta de apoyo en la enseñanza es enorme. Esta herramienta, ha enriquecido los objetivos educacionales y ha dado nuevos senderos para guiar, enseñar y motivar a los estudiantes.

En el segundo capítulo, se aborda el papel que desempeña el docente en relación con la máquina, mostrando que con la introducción del instrumento hay un desdoblamiento del rol que juega en la enseñanza, constituyendo una oportunidad de repensar, renovar y mejorar los métodos didácticos, su participación será diferente y muy útil.

Existen quienes afirman que la computadora desplazará al docente, que ésta llegó para delegarlo de sus funciones y eso es totalmente falso, por lo consiguiente en este apartado se intenta establecer las funciones que desempeña el maestro dentro de esta innovación tecnológica.

El tercer apartado se adentra en el problema de la computadora en relación con la sociedad, enfatizando la diferencia en cuanto a la calidad educativa del sistema, con la introducción de la computadora; a partir de esta situación se tratará de responder a las siguientes cuestiones:

a) ¿La computadora producirá cambios acordes con el sistema educativo?

b) ¿Se puede esperar que la calidad de la enseñanza aumente notablemente? ¿Qué la escuela se transforme?

Se esbozará un panorama general de la enseñanza auxiliada por computadora en varios países, tales como Estados Unidos, Francia, Gran Bretaña, Japón y, por supuesto, México, con fines de comparación.

El cuarto eje, retoma los planteamientos anteriores para dar paso a una reseña histórica de la tecnología educativa y las características que la definen. En estas condiciones, la tecnología educativa se presenta como una alternativa para optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje aportando conceptos, métodos y medios necesarios para su perfeccionamiento.

Se puede afirmar que la necesidad de mejorar la enseñanza aumenta día con día, así, el logro de un menor costo y una mayor eficacia y cobertura educativa, son sólo algunos de los aspectos más importantes a considerar. Es necesario indicar que si bien esta corriente no se puede postular como la mejor solución, si puede generar investigaciones en aspectos tales como interacción e individualización del aprendizaje y evaluación de programas, entre otros.

CAPITULO I

LA COMPUTADORA COMO HERRAMIENTA PARA EL APRENDIZAJE

Se denomina herramienta al instrumento movido por la fuerza humana que el hombre emplea para facilitar su trabajo. El hombre ha usado herramientas de todo tipo desde, por lo menos, la edad de piedra; tenemos conocimiento de la lanza, el hacha, el cuchillo, el arco y la flecha; podemos pensar en las herramientas mecánicas como podrían ser la palanca, la polea o un tractor por ejemplo. De la misma forma que nosotros hablamos de herramientas mecánicas como prolongadores de la fuerza física, podemos hablar también de herramientas de estudio como extensiones del intelecto del hombre; entre ellas podemos citar el ábaco, los libros, la calculadora y por supuesto la computadora, la cual día con día acelera la mente humana en diversos aspectos; el hogar, la escuela, el trabajo; como herramienta intelectual se pueden esperar de la computadora importantes aplicaciones en auxilio de la educación.

El potencial de la computadora como herramienta de apoyo en la enseñanza es enorme. Esta herramienta, ha enriquecido los objetivos educacionales y ha dado nuevos senderos para guiar, enseñar y motivar a los estudiantes.

Tan es así que la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA) de la UNAM, desde 1983, se ha dedicado, entre otras cosas, al desarrollo de diversos proyectos de trabajo enfocados al estudio de la influencia de las computadoras en la educación, y como resultado de ello elaboró un catálogo de software educativo para los niveles preescolar, primaria y secundaria, el cual nos permite, en primera instancia conocer los programas educativos para computadora que se elaboran y/o distribuyen en la Ciudad de México, y en segunda a analizar el contenido temático del material recabado, fijando especial atención en el aspecto didáctico y de apoyo al currículo escolar. "Estos programas educativos se diseñan siguiendo un modelo pedagógico, que da consistencia, tanto a la presentación como al tratamiento de la información y a su evaluación"

¹ RIEGO GAONA, *Catálogo de software...*, p. 3

Las computadoras en el aprendizaje son empleadas en una variedad de actividades. Además de funcionar como una maestra incansable y un pizarrón electrónico, puede posibilitar la creación, actuar como una informadora, una proveedora de escenarios, y una fuente de diversión. Con la llegada de los juegos de video, la fascinación magnética que dan los efectos visuales y de color, han sido aplicados a los programas de enseñanza.

El movimiento, el sonido y las gráficas, permiten presentar un mismo material en distintas maneras, tal variedad y flexibilidad son muy difíciles de lograr con las formas tradicionales de instrucción, esto, indiscutiblemente ejerce un efecto positivo en la motivación del alumno.

Para algunos autores la computadora es la innovación más importante que se ha introducido en la escuela mientras que otros, sin hacer afirmaciones tan extremas se manifiestan como partidarios decididos. Por ejemplo Alfred Bork (1985), que como el mismo cuenta, inició sus contactos con las computadoras en 1959, y que es desde hace años director del Centro de Tecnología Educativa de la Universidad de California en Irvine, cree que las computadoras se convertirán en *"el sistema dominante de proporcionar educación en todos los niveles, desde la primera infancia, a través de las escuelas, enseñanza media y universidades, hasta la educación de adultos y también para las actividades de formación en las empresas"*²; Seymour Papert, creador del Logo, un lenguaje de programación especialmente diseñado para la educación, es un partidario decidido de la introducción de computadoras en las aulas, y su entusiasmo le induce a pensar que la simple presencia de las computadoras en las escuelas contribuirá a cambiar la educación, pues afirma que las computadoras conllevan un cambio de mentalidad. La afirmación de este autor al respecto parece bastante extremista, ya que si bien es cierta que existe un cambio de mentalidad, la simple presencia de la computadora, como él afirma, no contribuye de ninguna

² BORK, A. *El ordenador en la enseñanza*, p.245.

manera al logro de cambios en la educación; la computadora es una herramienta de trabajo, y como tal debemos planear cómo y cuándo aprovechar los beneficios pedagógicos que aporta .

La introducción de computadoras en el aula debe adquirir un sentido innovador en la medida que realmente se exploren sus posibilidades pedagógicas, y no simplemente para realizar tareas que se pueden hacer con otros medios educativos (como por ejemplo, ejercicios de práctica para los que basta papel y lápiz), es necesario explorar las posibilidades pedagógicas de la computadora. A este respecto, diversos autores (Papert, 1980; Delval, 1985; Dwyer, 1980) afirman que las computadoras pueden apoyar la modificación del carácter tradicional de la escuela. Su utilización como un medio de transmisión de conocimientos y automatización de la enseñanza, las asimila a la tradición conservadora de la escuela. Por el contrario, al utilizarlas como un medio para hacer activa a la enseñanza, transformar la organización de las materias aisladas por áreas integradas y permitir que el alumno reconstruya el conocimiento escolar, significa el apoyo de una nueva educación.

El uso tradicional o innovador de la computadora no viene incluido en la factura que se paga por ella, éste depende de una política educativa particular y de un uso imaginativo de sus posibilidades pedagógicas.

Este capítulo está dedicado a examinar los usos educativos evaluando las modalidades que dieron origen a las estrategias tendientes a mejorar la enseñanza auxiliada por computadora, las ventajas que arroja y las peculiaridades que tiene la computadora en el ámbito educativo.

1.1 Usos educativos de la computadora

Si nos referimos a los usos educativos de la computadora, lo que más nos interesa es que ésta no sea sólo un medio para transmitir información, sino sobretudo que se convierta en un instrumento de trabajo que contribuya al

desarrollo intelectual y social del alumno. Desde el nacimiento, el niño, en interacción con el ambiente, va construyendo no solamente sus conocimientos sino su propia inteligencia. En esa tarea el sujeto no es en absoluto pasivo, sino que es el principal protagonista de su desarrollo. De lo que se trata entonces es de que la computadora permita que ese desarrollo sea armonioso y completo. Las computadoras según Papert³ harían posible un mundo de experiencias que permitiría un gran salto en el desarrollo intelectual.

Los diversos usos que se dan a las computadoras en el área de la educación, surgen de la manera de presentar el material de estudio y se aplican o combinan de acuerdo al nivel educativo al que se dirigen, razón por la cual resulta un poco complicado hacer una clasificación categórica y tajante.

De acuerdo a Marshall (1984),⁴ existen tres usos diferenciados de las computadoras definidas por la promoción de un tipo de aprendizaje:

- a) aprendizaje *de* la computadora
- b) aprendizaje *por* la computadora
- c) aprendizaje *con* la computadora

El primer uso constituye un aprendizaje acerca de lo que es una computadora, cómo funciona, para qué sirve, etc.. Es un aprendizaje necesario para quién desea utilizar este instrumento y, en un futuro próximo, será una habilidad imprescindible como la lectura, para este tipo de aprendizaje se reserva la expresión de alfabetización en computadora.

El segundo uso se refiere a un aprendizaje programado por la computadora. Aquí se incluyen los usos tradicionales para transmitir

³ PAPERT, S. *Observa*, p.21.

⁴ MARSHALL, D. *Computer technology*... pp. 377-381.

información de una manera individual, y proporcionar práctica rutinaria para formar habilidades específicas; esto se conoce comúnmente como instrucción auxiliada por computador.

El tercer uso es relativo o un aprendizaje con ayuda de la computadora. El control del aprendizaje recae en el escolar y en sus conocimientos previos, la computadora provee la información y los medios para que el alumno organice su conocimiento y sistematice su modo de razonamiento.

Es así que éste último concepto abarcó lo que he denominado enseñanza auxiliada por computadora.

1.2 La enseñanza auxiliada por computadora

A la aplicación de la computadora en la enseñanza los norteamericanos la designan como Instrucción Auxiliada por Computadora (Computer Assisted Instruction, CAI); en tanto los británicos la denominan Aprendizaje Auxiliado por Computador (Computer Assisted Learning, CAL).

Desde luego ambas denominaciones envuelven concepciones un tanto diferentes, siendo la británica más amplia; debido a que la instrucción se restringe o la mera información, como su nombre lo indica instruir sobre algo, en este caso instruir en el manejo y uso de la computadora; en cambio el aprendizaje es parte de un proceso, el educativo, por lo tanto el aprendizaje auxiliado por computador (CAL) lo entiendo como un apoyo o herramienta para el aprendizaje, es decir, usar la computadora como un apoyo, más no como el principal elemento del aprendizaje, razón por la cual será adoptado en lo sucesivo para crear una clasificación personal.

Tomando como base lo expuesto anteriormente se hará una lista de los modalidades correspondientes a la enseñanza auxiliada por computadora que es lo que intereso, con el objeto de identificar los distintos tipos de

utilización de la computadora en el proceso enseñanza-aprendizaje de una manera clara y sencilla.

U S O S :

MODALIDADES:

Enseñanza auxiliada
par computadora

- * Tutorial
- * Juegos
- * Ejercitación
- * Problemas
- * Interrogación
- * Dialgal
- * Simulación

La enseñanza auxiliada par computadora, coma su nombre la indica, se refiere a las formas de utilizar las computadoras para ayudar en el proceso enseñanza-aprendizaje. Es así, que ésta expresión, influye en todas las formas de utilización de la computadora en la educación.

En la década de las setentas, el *software* educativa comenzó a hacer sus primeras apariciones, manteniéndose relativamente estática; hasta comienzos de las ochentas se escuchaba hablar de las modalidades antes mencionadas, las cuales se describen a continuación.

* Tutorial,⁵ ésta forma se puede desarrollar de dos maneras: la primera y más sencilla, se despliega en una serie lineal de preguntas, donde la misma secuencia es presentada a cada alumno; la computadora por otra parte, le informa al alumno si su respuesta es correcta o equivocada. La segunda manera, más compleja, contiene varias secuencias distintas, donde el estudiante puede desviarse de la secuencia principal, hacia secuencias de repasa o de enriquecimiento. Esta segunda manera constituye la modalidad tutorial par excelencia, ya que aprovecha ampliamente las facilidades de la máquina, que permiten seguir

⁵ MENDEZ, MARTINEZ. *Usos de la computadora*...pp. 27-28.

secuencias ramificadas más complejas que las de los textos programados y/o las máquinas de enseñanza convencionales. Para emprender una nueva etapa de una materia, la computadora puede tomar en cuenta todas o algunas de las siguientes características del alumno, que han sido almacenadas previamente en la memoria:

- puntajes en pruebas de personalidad,
- nivel de estudios,
- calificaciones anteriores y
- puntajes en pruebas de inteligencia

La limitación principal radicaba en la ardua tarea que suponía la preparación de extensas secuencias ramificadas, razón por la que ésta modalidad se limitaba a segmentos cortos de enseñanza combinados, preferentemente con otros métodos.

* Juegos,⁶ a cada generación corresponde una ola de juguetes educativos; estos juguetes constituyen máquinas informáticas simplificadas; el niño que las utiliza no tiene conciencia de ello y, sin embargo, la manipulación de tales juguetes puede desarrollar en él actitudes y conductas que lo preparan espontáneamente para la futura utilización de la computadora. Mediante la participación de uno o más alumnos se presentan actividades competitivas, generalmente desarrollan la rapidez de la respuesta.

* Ejercitación, refuerzo estructurado o ejercicio y práctica.

"El supuesto básico de esta modalidad, consiste en que los conceptos son presentados y desarrollados primeramente por el profesor en el aula. Después, a través de una terminal, se desarrollan prácticas intensivas con ejercicios repetitivos. El tiempo que dura una sesión, así como el número y grado de complejidad de los ejercicios, varían de acuerdo con la latencia y con el número de respuestas correctas previas".⁷

⁶ BESTOUGEFF, H. *Enseñanza y computadoras*, pp. 43-47.

⁷ MENDEZ, MARTINEZ. *Op. cit.*, p. 28.

secuencias ramificadas más complejas que las de los textos programados y/o las máquinas de enseñanza convencionales. Para emprender una nueva etapa de una materia, la computadora puede tomar en cuenta todas o algunas de las siguientes características del alumno, que han sido almacenadas previamente en la memoria:

- puntajes en pruebas de personalidad,
- nivel de estudios,
- calificaciones anteriores y
- puntajes en pruebas de inteligencia

La limitación principal radicaba en la ardua tarea que suponía la preparación de extensas secuencias ramificadas, razón por la que ésta modalidad se limitaba a segmentos cortos de enseñanza combinados, preferentemente con otros métodos.

* Juegos,⁶ a cada generación corresponde una ola de juguetes educativos; estos juguetes constituyen máquinas informáticas simplificadas; el niño que las utiliza no tiene conciencia de ello y, sin embargo, la manipulación de tales juguetes puede desarrollar en él actitudes y conductas que lo preparan espontáneamente para la futura utilización de la computadora. Mediante la participación de uno o más alumnos se presentan actividades competitivas, generalmente desarrollan la rapidez de la respuesta.

* Ejercitación, refuerzo estructurado o ejercicio y práctica.

"El supuesto básico de esta modalidad, consiste en que los conceptos son presentados y desarrollados primeramente por el profesor en el aula. Después, a través de una terminal, se desarrollan prácticas intensivas con ejercicios repetitivos. El tiempo que dura una sesión, así como el número y grado de complejidad de los ejercicios, varían de acuerdo con la latencia y con el número de respuestas correctas previas".⁷

⁶ BESTOUGEFF, H. *Enseñanza y computadoras*, pp. 43-47.

⁷ MENDEZ, MARTINEZ. *Ob. cit.*, p. 28.

- * Problemas, *"ésta modalidad atañe al aprovechamiento de la computadora como una herramienta de cálculo; el estudiante puede utilizar la computadora para resolver problemas relativamente largos y complejos, que de otra manera no podría realizar, en vista de la secuencia larga de cálculo que ello le tomaría. Es así, que los problemas son planteados por los estudiantes y la máquina efectúa los cálculos y proporciona la respuesta. De esta forma el estudiante puede dedicar más tiempo al entendimiento de conceptos y aplicaciones"*⁸

- * Interrogación,⁹ aquí el estudiante, pregunta en relación a dudas que desea aclarar o información que desea ampliar acerca de un tema o contenido determinado, el cual estará previamente almacenado en la memoria de la computadora. Esta modalidad suele llamarse también de recuperación de la información.

- * Dialogal, *"ésta modalidad se asemeja a la de interrogación, con una diferencia: en ésta el avance es unilateral, es decir, depende sólo de las peticiones del estudiante, mientras que en la dialogal se amplía la interacción entre el estudiante y el programa, estableciendo una "conversación" bilateral entre ambos, usualmente, a través de una terminal de máquina de escribir. La pregunta, afirmación o petición de datos del estudiante conduce a dar una respuesta entre una amplia variedad de ellas, respuesta que se da por parte de la máquina. La máquina puede mostrar una pregunta, haciendo así, que el estudiante intente un enfoque distinto, o que alcance una revisión del material anterior. Para esto han sido desarrollados lenguajes de conversación dentro de un contexto didáctico*

⁸ *Ibidem*, p. 31.

⁹ *Ibidem*, p. 30.

claramente aprovechable, aunque puede servir de complemento a otras modalidades".¹⁰

* Simulación, simular es reproducir un fenómeno o una situación de una forma simplificada, en dimensiones más reducidas o mediante otros medios; *"...en un sentido general, la simulación puede describirse como cualquier acto que asume la "apariencia de"; es decir, es una representación de la realidad, sin ser ésta".¹¹* Dicho de otra manera, representa "mundos ficticios".

En relación a las modalidades de enseñanza auxiliada por computadora, los programas almacenados en ésta constituyen los modelos representativos del sistema real. La simulación proporciona al estudiante una experiencia artificial, donde la experiencia real podría presentar problemas de costo, peligro, complejidad o no disponibilidad. También puede usarse como un paso previo a experiencias reales. Prepara al alumno, hacia la solución de problemas y toma de decisiones.

Con una buena simulación, se crea un entorno verdaderamente interactivo, un mundo en el que penetrarán los alumnos a través de la imaginación.

Las posibilidades pedagógicas de mayor alcance de las computadoras en auxilio de la enseñanza, hasta hace unos años se ubicaban en ésta última modalidad.

"Las características especiales de las nuevas "micros" han permitido que cada día se desarrollen más simuladores educativos, los cuales permiten experimentar, jugar, divertirse y sobre todo aprender".¹²

¹⁰ *Ibidem*, p. 31.

¹¹ *Ibidem*, p. 31, 32.

¹² WESLEY, Michael D. *The mac and education: what's wrong*, pp. 63-64.

1.3 Tendencias de la enseñanza auxiliada por computadora

Aproximadamente del año 1985 a la fecha se ha dado mayor impulso al uso de las computadoras en la enseñanza, razón por la cual, de las modalidades ya mencionadas se desprenden algunas tendencias que han permitido dar mayor auge a la enseñanza auxiliada por computadora, tales tendencias son:

- **INTERACTIVIDAD**, el maestro y el alumno buscan libremente la verdad tácita o explícitamente. Y para ello analizan, argumentan, discurren, elaboran y sacan conclusiones. Es decir, que el alumno participa para aprender y recibe ante cada pregunta una respuesta.

La interactividad es eso. Ante una consulta o pregunta, una respuesta. A una acción, una reacción (no única, ya que no estamos hablando de conductismo). Esta manera de operar facilita enormemente la atención y la concentración.

Al tener respuesta inmediata, el error o el acierto son inmediatamente comprendidos por el alumno, no deben aguardar dos o tres días para saber en qué se equivocaron y cómo les fue en la prueba; el error o el acierto deben tener una inmediata explicación. De esta manera se respeta el ritmo de aprendizaje de cada alumno o grupo.

- **MULTIMEDIA**, se le llama así al resultado de conectar a la computadora varios periféricos de diferentes tipos, aparte de los convencionales, tales como audio y video, en los que se distingue el sonido, la voz, la imagen, el movimiento, la graficación, el texto y el hipertexto.

"Pero, ¿qué se entiende por multimedia? Si se muestra una gráfica en una ventana y se está rotando en tres dimensiones un modelo en otra, mientras se da una tonada, nos encontramos en la vecindad de multimedia, pero, si se toca desde un compact disc (CD), mientras se anima una gráfica

y se superpone el resultado en una grabadora de video, eso, sí es multimedia. Cuando se combinen un proceso de datos estándar con gráficas, animación, síntesis de voz, audio y video, estaremos observando un fascinante fenómeno en computación llamado multimedia".¹³

* CONECTIVIDAD, actualmente, en todo el país se han instalado redes de computadoras, lo que permite la producción de *software* educativo en un ambiente de red. Ello implica:

- compartir una aplicación;
- compartir archivos de datos;
- el control de acceso y seguridad
- el aprovechamiento máximo de recursos.

Todo esto debe darse en un ambiente altamente interactivo, de manera que se obtenga un máximo del aprendizaje de la interacción entre varios alumnos interconectados por la computadora, en la cual, cada alumno debe tomar decisiones dependiendo de las acciones de cada uno de los interactuantes, tal como sucede en la vida real.

Una red de cómputo es un sistema muy complejo, pero se puede explicar de la siguiente manera, los sistemas de comunicación y de programas hacen posible que los equipos informáticos conectados a la red, dispersos desde el punto de vista geográfico, sean compartidos y utilizados por distintos usuarios y sistemas.

Las redes se caracterizan porque, proporcionan un servicio de comunicación eficiente, con tiempos de respuesta adecuados, son capaces de permitir acoplamiento de huéspedes de cualquier tipo, además permiten el aprovechamiento de innovaciones tecnológicas y la subsecuente modificación de la red, sin que esto signifique un cambio total en su diseño; establece mecanismos de protección y seguridad de los

¹³ GONZALEZ, Manuel. *Multimedia en la educación*, p. 4.

datos, es inmune a todo intento no autorizado de modificar o dañar el funcionamiento de la red.

Tal es el caso de INTERNET (*International Network*), con el cual podemos obtener información sobre algún tema concreto que sea de nuestro interés, ya sea intercambiando información por medio del correo electrónico, pidiéndola a un banco de datos en los cuales podemos encontrar un mundo de información relacionada con diversos temas, entre los cuales por supuesto, se encuentra el educativo.

* LA COMPUTADORA COMO HERRAMIENTA EN ESTACIONES DE TRABAJO, es un nuevo método de enseñanza y por lo tanto una nueva experiencia de aprendizaje. Consiste en formar pequeños grupos distribuidos en las diferentes estaciones de trabajo, en dichas estaciones se realizan diferentes actividades de aprendizaje, básicamente son tres tipos de actividades de aprendizaje que se realizan viendo, escuchando y escribiendo. El docente actúa como facilitador del aprendizaje circulando alrededor del salón-laboratorio; observando, respondiendo dudas y ofreciendo ayuda a quién lo requiera. Los alumnos interactúan en pequeñas discusiones, cooperando entre sí en su experiencia de aprendizaje con cada pregunta y explorando juntos la respuesta.

Gracias a las diferentes estaciones de trabajo se crea una atmósfera, en la que se provoca que los estudiantes pongan atención, usen su imaginación, desarrollen su creatividad; es algo totalmente diferente al salón de clases tradicional, aquí los estudiantes trabajan en diferentes grupos alrededor del salón, en las mesas y con la computadora; interactuando unos con otros, construyen su propio conocimiento, por lo tanto se adueñan de la habilidad de síntesis que los lleva a tener ideas originales.

Es conveniente aclarar que este método de enseñanza se puede realizar sin el uso de la computadora, pero la idea de incorporarla a dicho modelo ha sido creada por una empresa dedicada al desarrollo de programas computacionales (IBM) que está muy interesada en promover programas

educativos, pues se obtienen grandes beneficios, tales como el entusiasmo de los alumnos por aprender, un grado significativo de retención, menores problemas de disciplina, más oportunidades para los estudiantes al descubrir su propio estilo de aprendizaje; además de que el color, las gráficas y los sonidos estimulan el interés del alumno.

Es por demás evidente que, el uso de la computadora no es la única actividad educativa que ocurre en el aula, pero puede ser un medio integrado al funcionamiento de la clase. La estrategia de enseñanza sugerida es similar a una invitación al estudio, donde los alumnos pasan por todas las etapas necesarias para investigar un problema, pero reciben los resultados sin realizar los experimentos en ese momento.

Es obvio, que dichas tendencias no son excluyentes entre sí, es decir, pueden combinarse para lograr mayores beneficios.

1.4 Ventajas de la enseñanza auxiliada por computadora

Hasta ahora se han observado las siguientes ventajas:

a) Es un proceso interactivo (siempre y cuando se utilice como un verdadero apoyo didáctico), es una forma de enseñanza activa. El estudiante se ve obligado a participar activamente; esa actividad y participación facilitan el aprendizaje. Al respecto Bork (1986), dice que:

"... el aprendizaje activo funciona mejor que el aprendizaje pasivo. El pasivo parece como si se tratara de hacer un agujero en la cabeza del estudiante, de introducir un embudo y "verter" a través de él conocimientos... Una de las ventajas más importantes del ordenador en la enseñanza es su capacidad de proporcionar experiencias

interactivas de aprendizaje. Nada se hace en forma automática".¹⁴

b) Permite la evaluación continua y directa, ya que tanto el profesor como el alumno pueden contar con una evaluación permanente del aprendizaje y de la formación alcanzada.

c) Brinda retroalimentación positiva y constante, pues el estudiante puede recibir refuerzos inmediatos y sistemáticos en su proceso de aprendizaje, teniendo una constante atención, un constante interés y un constante estímulo; los cuales convertirán al estudiante en un agente activo.

d) Es un proceso individualizado, por lo tanto el estudiante tiene la posibilidad de aprender a su propio ritmo, es decir, al ritmo que le permite su capacidad. Bork afirma que:

"los estudiantes tienen habilidades e historias académicas diferentes, y probablemente sus opiniones acerca del proceso de aprender son diversas. El tiempo necesario para aprender puede que sea distinto de un alumno a otro. Disponiendo de buen material, los ordenadores pueden proporcionar una dedicación individual adecuada, a las necesidades de cada alumno".¹⁵

De esta manera, los estudiantes más "lentos" pueden ir más despacio, sin que ello represente molestia ni presión por parte del profesor, ni de los demás estudiantes. Por su parte los estudiantes avanzados tienen la oportunidad de aprender a una mayor velocidad y con mayores horizontes. En consecuencia, la computadora se convierte en un "profesor privado" que facilita una enseñanza individualizada.

¹⁴ BORK, A. *Op. cit.*, p. 145.

¹⁵ *Ibidem*, p. 144.

e) Logra en el aprendizaje un nivel de fluidez por ser preciso y rápido. Una de las ventajas principales de la computadora en la enseñanza, que muchas veces no se tiene en cuenta pero que sin embargo se ha comprobado, es que los alumnos que utilizan las computadoras aprenden más invirtiendo menos tiempo. Es rápida; puede realizar una gran cantidad de operaciones en muy poco tiempo y por ello puede llevar a cabo algunas tareas que a nosotros nos llevan mucho tiempo en un espacio muy corto.

f) Permite la construcción de conocimiento cooperativamente, es decir, la computadora ayuda al descubrimiento y organización de ideas, y construcción de conceptos, que en general son difíciles de entender o bien no se adquieren a ciertas edades. La computadora se presenta entonces como una herramienta muy interesante en la medida en que permite mitigar esas dificultades.

g) Saca al alumno de su papel de consumidor, para convertirlo en productor; la computadora en cuanto instrumento, crea una situación didáctica nueva, el alumno recibe mensajes emitidos por el sistema de Enseñanza Auxiliada por Computadora por obra de los medios de solida de informaciones de que está equipado su puesto de trabajo; y cuando el sistema se lo solicita, el alumno compone y crea sus propios mensajes, por la tanto, produce su conocimiento.

h) Permite ejercicios de simulación de procesos, como ya se mencionó anteriormente, con una buena simulación se crea un entorno verdaderamente interactivo, un mundo en el que penetrarán los alumnos a través de la imaginación. Se pueden obtener esteras de experiencias: constituyen a menudo la base para la intuición. La experiencia de los mundos creados por simulaciones proporciona al usuario una percepción de fenómenos y de las consecuencias de las acciones. Las estimulaciones y los mundos dominables que es posible crear, suministran el media para el discernimiento, la intuición y la inspiración. En el mundo de la simulación, el que aprende puede controlar y cambiar las variables y, con la orientación

del programa o material al que recurre, estudiar los tipos de situaciones que conducen a un conocimiento más sólido.

i) Ambienta al alumno con el uso de tecnología de punta en resolución de problemas, por lo tanto, ahorra tiempo como ya se mencionó, además de permitir entender el procedimiento total sin tener que esperar los resultados parciales de las operaciones hechas a mano o con calculadora. La ventaja principal estriba en el hecho de que puede recurrir a lenguajes de común aplicación.

Tal como Bork señala, "... la utilización de los ordenadores al igual que cualquier elemento de la tecnología moderna, por sí mismos no son ni buenos, ni malos en las aplicaciones pedagógicas. Los aparatos de tecnología potentes como es el caso de los ordenadores son potencialmente buenos y malos. Debemos reconocer estos potenciales y tratar de enfatizar lo bueno y aminorar lo malo, si queremos que el uso del ordenador mejore la enseñanza".¹⁶

j) Puede generar efectos visuales y auditivos de gran utilidad que pueden servir de apoyo para el mejoramiento del aprendizaje.

k) Los programas de aprendizaje con ayuda de la computadora son modificables a diferencia de los programas de la televisión o de los libros. lo cual ofrece también grandes posibilidades para el trabajo dentro del aula.

La mayor ventaja del aprendizaje con ayuda de la computadora es la interactividad, por lo tanto, las experiencias de aprendizaje proporcionadas con la ayuda de dicha herramienta, pueden ser individualizadas.

¹⁶ *Ibidem*, p.138.

En mi opinión, el empleo de las computadoras en la educación es un fenómeno imparable, contra el que no vale la pena luchar; más pronto o más tarde, las computadoras llenarán las aulas, y de lo que se trata es de sacar de ellas el uso más interesante, el mejor rendimiento posible, de que se conviertan en un elemento educativo innovador, y no que sirvan para vestir con nuevas ropajes las mismas prácticas escolares que se realizan hace siglos y que por lo tanto no satisfacen las necesidades de los alumnos.

Por lo tanto, creo que la discusión no debe plantearse en torno a si se deben usar computadoras o no, sino que es necesario orientarla hacia examinar cuáles son los usos más interesantes de estas máquinas y cómo podemos sacarles el máximo provecho.

CAPITULO 2

POSICION DEL DOCENTE EN LA ENSEÑANZA AUXILIADA POR COMPUTADORA

De acuerdo con el objetivo central de este capítulo y sin el afán de dictar un nuevo "deber ser", puede hablarse de ciertas características generales necesarias para el desempeño del papel del maestro dentro de la enseñanza auxiliada por computadora.

Existen quienes afirman que la computadora desplazará al maestro, que ésta llegó para delegarlo de sus funciones y eso es totalmente falso, por lo consiguiente aquí se intentará mostrar lo contrario, estableciendo las funciones que el maestro desempeña dentro de esta innovación tecnológica.

Conviene señalar que la enseñanza auxiliada por computadora no constituye ninguna panacea didáctica, el maestro como ser humano que programa, organiza y controla un medio didáctico será siempre imprescindible; es cierto que con este sistema se crean hábitos de independencia y autonomía, y se favorece el aprender a pensar, es decir, propicia la organización de las estructuras lógicas del pensamiento; lo cual demuestra que las computadoras son poderosos auxiliares de la educación, pero no sustitutos de los maestros.

Las máquinas no pueden suplir el contacto humano, ni la intuición o la fantasía, es verdad que su uso libra al maestro de ciertas tareas rutinarias, pero éstas pueden y deben acrecentar su creatividad y facilitar la comprensión de muchas ideas.

Reitero que, aparte de las muchas labores de almacenamiento, comparación, clasificación y procesamiento que pueden ejecutar las computadoras para los alumnos, pueden constituir un desafío intelectual

abstracto que estimule el pensamiento analítico y que predisponga a un orden y claridad mental, si son bien utilizadas.

2.1 Importancia del papel del docente

Para quienes conciben al maestro en una posición tradicional, es lógico pensar que el uso de la computadora los haga imaginar que el maestro pasa a un segundo plano:

"...una concepción que reduce las funciones docentes a acciones netamente mecánicas, porque el maestro ya no tendría que averiguar los logros del alumno, así como que situaciones se facilitaron o se dificultaron, cómo se dio el proceso grupal, etc... Con esto se rompe la dialéctica propia de una situación de enseñanza-aprendizaje que coloca al grupo escolar humano en condiciones de realizar múltiples actividades que configuran el aprendizaje como conjunta de acciones únicas e irrepetibles en un proceso dinámico". (...) minimiza el papel y la función del maestro al restringirlo únicamente a un "instrumento": que supervisa, guía, conduce lo que las planificadores han establecido. En cierta forma ésta es una lógica para que el maestro no piense!"¹⁷

Como se puede observar Díaz Barriga tiene otra concepción muy distinta del papel que debe desempeñar el maestro, lo enfoca en un ambiente meramente tradicional. Una de las situaciones que muchas veces confunde, es la ausencia del establecimiento exacto de las funciones que el maestro desempeña dentro de la enseñanza auxiliada por computadora. Por eso resulta indispensable precisar las funciones más importantes, que no las únicas, pues bien es sabido que el maestro juega diversos roles al interior del grupo.

¹⁷ DÍAZ BARRIGA A. *Didáctica y currículum*, p. 117.

Entre sus funciones destacan:

- Facilitar el aprendizaje, promoviendo actitudes que favorezcan la participación de todos los miembros del grupo.
- Adecuar los objetivos y temas propios del curso a las expectativas y características de cada grupo.
- Planear con cuidado todas las actividades a realizar.
- Conjuntar o centrar los esfuerzos del grupo en torno al logro de objetivos comunes, lo cual supone la integración y cohesión de los participantes.
- Preparar concienzudamente el curso a desarrollar, considerando para ello tanto el aspecto pedagógico (los procedimientos metodológicos adecuados para la óptima realización del proceso enseñanza-aprendizaje) como el disciplinario (los saberes específicos del área que se atiende).
- Ayudar a que los estudiantes comprendan, a través de discusiones y aclaraciones, el material del curso.
- Ayudar a que los estudiantes planeen su trabajo.
- Supervisar trabajos prácticos y proyectos.
- Mantener información sobre el progreso del estudiante.

Hay que tener muy presente que el uso de la computadora como herramienta es sólo un recurso para el profesor, y no es un sustituto de éste, y que la metodología de instrucción permite la utilización integral de cualquier otro recurso (audiovisual, televisión, radio, pizarrón, etc.)

El recurso humano, ya sea el profesor, instructor, preparador, facilitador, amigo, etc., deberá siempre existir para ejercer una completa enseñanza y lograr el aprendizaje integral del alumno, centro del proceso enseñanza-aprendizaje.

La diversidad de maneras de presentar información fomenta en gran medida el interés de los alumnos. Es conveniente aclarar que no es necesario ser artista para ser creativo, pienso que la creatividad va de la mano con el conocimiento, por lo tanto, desarrollar un plan de aprendizaje que relacione correctamente las necesidades de los alumnos con el contenido, o el descubrimiento de nuevos aspectos, son actos creativos.

El maestro debe asumir que la introducción de las computadoras en el aula conlleva un cambio de mentalidad, es decir, que éste debe estar dispuesto al cambio, por lo tanto, al maestro también corresponde:

- Crear un clima inicial en el que las experiencias de grupo y clase se vean posibilitadas;
- Comunicar a sus alumnos su confianza básica, en la clase como tal y en cada uno de sus integrantes;
- Otorgar plena confianza a la fuerza motivacional básica del alumno;
- Suministrar todo tipo de recursos de aprendizaje;
- No oponer resistencia a la aparición de cualquier tipo de contenido por parte de los alumnos; se trate de intelectualizaciones, racionalizaciones, expresiones de sentimientos profundos, etc., el maestro propiciará con esto el diálogo;
- Llegar a convertirse en un miembro más del grupo, intentando intervenir en un plano de igualdad con los alumnos; es decir, que los

alumnos aprendan del docente y viceversa, sin que esto implique empatar las jerarquías.

Tanto los docentes como los pedagogos buscamos nuevas perspectivas que respondan mejor a las exigencias del mundo en constante transformación. Se espera encontrarán no sólo nuevos rumbos metodológicos e instrumentos, sino también, teorías más funcionales que orienten la acción del maestro en el sentido de posibilitar y garantizar la interacción entre la vida escolar y la realidad.

El maestro debe crear en las clases un clima que favorezca la adquisición de un conocimiento auténtico, debe ser una persona reflexiva y creadora; abierta y flexible, eficientemente comprometida en los procesos de cambio. Los maestros o facilitadores de aprendizaje deben ser capaces tanto de transmitir los conocimientos y valores esenciales del pasado, como de aprovechar y dar la bienvenida a las innovaciones necesarias para el futuro desconocido.

La computadora constituye una herramienta poderosa y versátil en la educación; sin embargo, hay que dejar atrás el mito de que algún día el docente será sustituido por los medios educativos.

2.2 Evolución y preparación del docente

En la enseñanza auxiliada por computadora, el docente no debe ser un maestro en el sentido tradicional, verbalista, autoritario, poseedor absoluto del saber; sino un educador que busque establecer relaciones significativas entre los alumnos, a fin de generar grupalmente nuevos conocimientos; revalorando para ello su propia práctica y la experiencia personal de sus alumnos.

La facilidad de palabra, entusiasmo y creatividad del maestro propiciarán la agilidad de la enseñanza auxiliada por computadora, haciéndola amena, estimulante y de interés para quienes en ella participen.

El maestro debe asumir su trabajo como un compromiso no sólo laboral con la Institución, sino también con los alumnos y con él mismo, reconociendo en ambos toda una serie de capacidades susceptibles de ser desarrolladas.

El dominio del saber disciplinario del área que atiende el maestro es parte de tal compromiso, pues la solidez de su preparación le proporcionará seguridad ante el grupo, además de que lo conducirá a promover la participación de los alumnos sin temor a la crítica y a aceptarla como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Así pues, es importante que el maestro aspire a convertirse en investigador de su propia práctica, analizando sus aciertos y errores con la finalidad de retomar aquello que considere pertinente para futuras experiencias; siendo indispensable la honestidad y autenticidad en su desempeño, características necesarias para alcanzar con plenitud los objetivos de su trabajo.

A partir de lo expuesto, se propone que el maestro rebase el concepto tradicional que de él se tiene, mismo que alude a la idea de maestro, para convertirse en un auténtico facilitador del aprendizaje. De aquí que en éste apartado son manejados como sinónimos los vocablos maestro y facilitador, encerrando en ambos casos la concepción planteada en la descripción de su perfil y funciones.

La interacción humana es un hecho que permanecerá a lo largo de las vidas de profesores y estudiantes y las energías dedicadas a promoverla y generalizarla a nivel educativo no serán gastadas en balde.

Pienso que el maestro, en vez de preocuparse por la forma en que podrá enseñar algo o transmitir determinado conocimiento, debe preocuparse por la manera en qué será capaz de crear una relación y un clima que el estudiante pueda utilizar para su propio desarrollo. La facilitación del aprendizaje debe ser, pues, el objetivo que se proponga el maestro centrado en el alumno.

Las computadoras por sí solas, nunca resolverán la raíz de nuestro problema. Sólo los maestros, actuando como tales en sus relaciones con los alumnos, pueden comenzar a abrir una brecha en esa fortaleza que constituye la enseñanza moderna

La actitud de los maestros hacia el hecho educativo es, a mi juicio, lo que determina la orientación transformadora o cristalizada, flexible o rígida, creativa o estereotipada, determinista o probabilista.

Del sistema de enseñanza auxiliada por computadora y su funcionamiento; al respecto Papert opina que:

"Con las computadoras existe la posibilidad de manipular otra cara muy diferente y estamos viendo que esta posibilidad se convierte en realidad, en forma de un movimiento generalizado de los educadores que están determinados no solamente a aceptar esos dispositivos tecnológicos a medida que les llegan de afuera bien sea de los fabricantes o de los institutos de tecnología, sino que están determinados a desempeñar ellos mismos un papel fundamental para modelar, para organizar la forma como se van a emplear y esto de hecho, es un aspecto positivo de una tecnología fácil de adaptarla y dominarla..."¹⁸

El papel del maestro deberá modificarse cuando en su disciplina se introduzca la técnica de enseñanza auxiliada por computadora. Deberá

¹⁸ PAPERT, SEYMOUR. *El Impacto de las computadoras...* p. 66

actuar como consultor y motivador de sus estudiantes; en ningún momento podrá asumir un rol pasivo, con actitudes del tipo "ahí están las máquinas... entiéndanse con ellas", el maestro ante todo debe ser creativo.

Es importante aclarar que el papel que el docente deberá asumir al estar en contacto con la computadora como herramienta para el aprendizaje (creatividad, cambio, funciones, etc.) no le "llegará", todo ese impulso para el cambio lo propiciará él dependiendo de que la actitud y la postura que asuma ante los nuevos retos sea positiva; esto contribuirá, en gran medida a la innovación.

Innovación es una enorme palabra que se aplica a esas pequeñas cosas que hacen la diferencia. En la educación, la innovación puede presentarse en mucho niveles. Los maestros deben encontrar formas creativas para hacer la enseñanza más atractiva ya sea con, o sin computadora, es por esto que en definitiva la presencia del maestro, independientemente de los métodos, es indispensable de alguna u otra forma para hacer eficiente el proceso enseñanza-aprendizaje, por algo el maestro es un facilitador del aprendizaje.

CAPITULO 3

LA ENSEÑANZA AUXILIADA POR COMPUTADORA Y LA SOCIEDAD

A la fecha, el sector de la población estudiantil mexicana que tiene contacto con las computadoras es muy restringido debido a diversas causas, una de ellas es quizá el alto costo que implican estos aparatos; la mayoría de los estudiantes que tienen acceso a la computadora es porque en sus hogares se ha hecho adquisición de ellas y/o porque asisten a escuelas privadas en las cuales tienen oportunidad de manejarlas.

Lo cierto es que los estudiantes que están más en contacto con la computadora crecerán con otra mentalidad, tendrán más oportunidades de desarrollo profesional, en pocas palabras se verán más beneficiados; mientras que aquellos que no tienen la oportunidad de crecer intelectualmente al mismo ritmo que los demás, se verán desfavorecidos. Esto debido a que no tendrán la oportunidad de ver de cerca la tecnología de punta y los adelantos que ésta ofrece, porque una cosa es tener conocimiento de algo por diversos conductos (TV, radio, revistas, libros, etc.) y otra muy distinta vivirlo y estar en contacto con la computadora.

Es de todos conocido que a través de la historia siempre han existido esas diferencias entre pobres y ricos, escuelas públicas y privadas, países del primer mundo y tercermundistas; pero creo que es tiempo de cambiar, al menos de intentar dar las mejores oportunidades.

El presente capítulo abordará el problema de la computadora en relación con la enseñanza y la sociedad, enfatizando la diferencia en la calidad educativa con la introducción de la computadora, mostrando un panorama general de la enseñanza auxiliada por computadora en varios países.

3.1 Diferencia en la calidad educativa

A pesar de que actualmente un gran número de personas tienen contacto con la computadora, y conocen algunas de sus características y capacidades de trabajo, aún existe un sector de la población que desconoce que la computadora ocupa un lugar preponderante y representa un papel decisivo en el desarrollo de la sociedad moderna, al grado de que el proceso de cambios que vivimos, es posible gracias al uso intensivo de la computadora y de algunas de sus derivaciones, es por ello que:

"Para la sociedad en general la computadora debe formar parte de la cultura universal, en la misma forma en que hoy lo son la electricidad y la mecánica; la astronomía y la biología; las cuales quizá no se conocen en detalle, pero sí lo suficiente para distinguir sus posibilidades reales de las fantasías y especulaciones absurdas".¹⁹

Mucho se ha expresado la necesidad de que los planes y programas de estudio proporcionen, además de las informaciones al día en sucesiones eficaces, la seguridad de que en el proceso el alumno no desarrolle sentimientos adversos hacia las situaciones de aprendizaje; ello es particularmente importante por el hecho de que la educación no termina al obtener un título, o uno u otro certificado, antes bien, es de esperarse, que continúe durante toda la vida, más allá de los controles formales.

Es por ello que para asimilar la nueva cultura y las nuevas formas de pensamiento, no basta el simple hecho de comprar y utilizar una computadora; es indispensable hacer mucho más al respecto para de esa forma poder incorporarnos al proceso de desarrollo en la sociedad que día con día sigue su marcha.

Actualmente la tecnología de las computadoras, parece constituir la nueva pauta; sus efectos están llegando a todos los campos del

¹⁹ CALDERON ALZATI, E. *Computadoras en la educación*, 17

conocimiento; su influencia ha rebasado el campo científico, pues nos damos cuenta de que ocupa un papel central en diversas actividades y en las formas de organización.

"... su impacto político, social y cultural es tan amplio e intenso como el de la física clásica hace dos siglos".²⁰

Como ya se mencionó, una de las diversas causas por las que no se adquieren computadoras en las instituciones educativas, es su alto costo. al respecto Jorge Méndez Martínez, profesor e investigador del Centro de Investigación y Servicios Educativos (CISE) nos dice:

"... el factor económico puede ser limitante, pero no decisivo, pues la máquina puede realizar diversas funciones que justifiquen su adquisición, a las que puede agregarse la educativa."²¹

Es decir, que si hubiera un buen financiamiento por parte del Gobierno para dotar de microcomputadoras a las escuelas de escasos recursos, y capacitación para los docentes sobre el uso adecuado de éstas; habría menos diferencias en cuanto a calidad educativa se refiere, ya que al tener las mismas oportunidades de desarrollo académico, estaríamos hablando de igualdad educativa.

"La difícil situación financiera del país y el estado de crisis del sistema educativo, hace necesario ofrecer múltiples respuestas y planear diversas acciones que incidan en una recuperación de los aspectos cualitativos de la enseñanza."²²

"... en nuestro país los aspectos verdaderamente importantes de la computadora no están al alcance de las mayorías ya que aquellas fracciones de la población en que sí están, es muy reducida y poco representativa de la realidad nacional."²³

²⁰ *Ibidem.* p. 236.

²¹ MENDEZ MARTINEZ. *Uso de la computadora...* p. 35.

²² MILLAN, P. *Consideraciones sobre la introducción...* p. 60.

²³ GUTIERREZ, MARTINEZ. *La computadora...* p. 65.

conocimiento; su influencia ha rebasado el campo científico, pues nos damos cuenta de que ocupa un papel central en diversas actividades y en las formas de organización.

"... su impacto político, social y cultural es tan amplio e intenso como el de la física clásica hace dos siglos";²⁰

Como ya se mencionó, una de las diversas causas por las que no se adquieren computadoras en las instituciones educativas, es su alto costo. al respecto Jorge Méndez Martínez, profesor e investigador del Centro de Investigación y Servicios Educativos (CISE) nos dice:

"... el factor económico puede ser limitante, pero no decisivo, pues la máquina puede realizar diversas funciones que justifiquen su adquisición, a las que puede agregarse la educativa."²¹

Es decir, que si hubiera un buen financiamiento por parte del Gobierno para dotar de microcomputadoras a las escuelas de escasos recursos, y capacitación para los docentes sobre el uso adecuado de éstas; habría menos diferencias en cuanto a calidad educativa se refiere, ya que al tener las mismas oportunidades de desarrollo académico, estaríamos hablando de igualdad educativa.

"La difícil situación financiera del país y el estado de crisis del sistema educativo, hace necesaria ofrecer múltiples respuestas y planear diversas acciones que incidan en una recuperación de los aspectos cualitativos de la enseñanza."²²

"... en nuestro país los aspectos verdaderamente importantes de la computadora no están al alcance de las mayorías ya que aquellas fracciones de la población en que sí están, es muy reducida y poco representativa de la realidad nacional."²³

²⁰ *Ibidem.* p. 236.

²¹ MENDEZ MARTINEZ. *Uso de la computadora...* p. 35.

²² MILLAN, P. *Consideraciones sobre la introducción...* p. 60.

²³ GUTIERREZ, MARTINEZ. *La computación...* p. 65.

No está de más mencionar que lo anterior coincide con una crisis mundial de la educación, crisis que se manifiesta significativamente en la baja calidad de la enseñanza, y además en la incapacidad de los sistemas socioeconómicos para absorber en sus mercados de trabajo a los egresados de las instituciones educativas. La existencia creciente de profesionistas desempleados o con bajos salarios, inclusive para aquellos que han realizado cursos de posgrado, hacen preguntarse a las nuevas generaciones para qué un título universitario. Y esto lleva a cuestionar, de cierta manera, los objetivos mismos de la educación, que han perdido así vigencia cultural.

Esta crisis ha alcanzado también a los países desarrollados aunque en menor grado. En lo que respecta a México, sabemos que, mejorar la calidad de la enseñanza en todos sus niveles en uno de los objetivos prioritarios de la Secretaría de Educación Pública.

Así por ejemplo, encontramos que el Estado se arroga el derecho de determinar los planes y programas de estudio que se aplicarán en todas las escuelas primarias y secundarias, públicas y privadas.²⁴ Da la impresión de que es una buena medida, pues va acompañada del discurso bien intencionado, de la búsqueda de calidad. No obstante, Santos Mercado Reyes, investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana²⁵ considera que los resultados de esta política centralizadora son desastrosos por las siguientes razones:

a) Inhibe la competencia. Ya que si una escuela desea brindar mejores servicios educativos, es posible que se le considere como infractora de la Ley General y por lo tanto se le aplique sanciones e incluso se le retire la licencia de funcionamiento.

²⁴ LEY GENERAL DE EDUCACION. Capítulo II, artículo 12, fracción I.

²⁵ MERCADO REYES, S. *Deficiencias de la iniciativa de Ley...* p. 7.

b) Desperdicia talentos. Transforma a los profesores en burócratas que no deben poner en juego su propia iniciativa, sino simplemente cubrir al pie de la letra los planes y programas dados por el gobierno.

c) Garantiza el rezago. Los docentes y administrativos nada pueden hacer por introducir las innovaciones educativas experimentadas en otros países si no es con autorización del gobierno, más aún, sólo el aparato burocrático centralizador es el que puede descubrir las innovaciones e iniciar un proceso largo para implantarlas en toda la República, y para cuando se apliquen, ya no son innovaciones sino obsolencias.

Al analizar estas razones, nos damos cuenta que aún los que no tienen vínculo directo con el hecho educativo, de una manera u otra están conscientes de que la iniciativa de la Ley General de Educación representa un buen esfuerzo por avanzar hacia la modernización educativa, sin embargo, no logra romper la concepción estatista de la educación.

¿Tiene fundamento la actitud centralizadora del Estado en cuanto a planes y programas?

La respuesta requiere de hacer una diferenciación entre escuelas públicas y privadas.

En cuanto a las escuelas públicas, el temor del Estado, parece tener fundamento, ya que se han observado curvas decrecientes en cuanto a la calidad de la educación. No es difícil aceptar que si se les diera completa libertad de que establezcan sus propios planes y programas, con toda seguridad que el profesorado y directivos tenderían a empobrecer la academia, aumentar los días de descanso, fomentaría mayores índices de ausentismo de los docentes, etc. La razón de este comportamiento es porque estas escuelas no funcionan bajo ambientes de competencia, no existe la relación cliente-servicio con los padres de familia, y por lo tanto la buena o mala opinión de éstos últimos no merece preocupación.

En cuanto a las escuelas privadas, resulta inútil obligarlas a que cumplan los planes y programas del gobierno. En virtud de que éstas trabajan bajo regímenes de competencia, y que tienen que dejar satisfechos a los clientes, tienen entonces la tendencia de establecer sus propios planes y programas, dejando a los oficiales como mero trámite burocrático.

Por lo tanto, resulta factible creer que con la total libertad que se les otorga a las escuelas privadas, éstas tienden a mejorar la educación, en función del nivel de competencia existente; en tanto que, en las instituciones públicas tienden a empeorarla.

Desde luego que esto no quiere decir que todas las escuelas privadas sean mejores que las públicas y que se deba incrementar el control en las escuelas públicas, pues llevaría a aumentar el gasto público en la contratación de auditores, supervisores, etc., por cada trámite que se realice. Y no hay garantía de que esto logra mejoría en la educación.

Un camino alternativo sería introducir a las escuelas públicas en sistemas de competencia y darles total autonomía para que manejen sus recursos, planes y programas como mejor consideren.

Para esto último, se podría introducir el sistema de bonos otorgados (gratuitamente) por el gobierno, a los padres de familia para que ellos elijan con toda libertad la escuela donde desean educar a sus hijos.

De esta manera, una primaria o secundaria, estaría recibiendo los recursos de las manos del padre de familia y se formaría automáticamente la relación cliente servidor. El cliente se transforma en vigilante del servicio educativo con el poder de retirar a su hijo del plantel para llevarlo a otro. Esto forzaría a que las escuelas cuidaran su nivel académico y gastaran eficientemente los recursos llevados por los padres de familia. Los sueldos y salarios del personal se determinarían dentro del mismo plantel, lo que abre la posibilidad de revalorar el trabajo académico.

En fin, este sistema lograría la calidad mediante competencia, a diferencia de lo que propone la Ley General de Educación, que pretende lograrla bajo sistemas de mayor control centralizado por el gobierno.

Vale la pena reconocer que esta iniciativa de ley marca un ligero avance en cuanto a la reducción del control del Estado en las escuelas de nivel medio superior y superior. Sin embargo hace falta una audaz política desregulatoria, de modo que se incrementen las escuelas y universidades particulares.

Pero retomando el punto central de este apartado, podemos afirmar que con la incorporación de la computadora en la escuela se debe evitar favorecer a los grupos que por su posición económica y/o social, absorben los mayores beneficios de la educación.

Desde luego me refiero a las zonas urbanas del país, porque es obvio que si en las ciudades es difícil la introducción de la computadora en el aula; en las áreas rurales e indígenas resulta casi imposible, esta no quiere decir que se le deban brindar mejores y mayores oportunidades a la población urbana sobre la rural, pero resulta lógico pensar que para que en el medio rural se llegaran a introducir computadoras en las aulas, en primer lugar se tendría que lograr un cambio en los esquemas de educación.

Los recursos de que se disponen para la incorporación de la computadora en la escuela y los materiales que se produzcan deberán dirigirse a disminuir los efectos negativos que sobre el aprendizaje escolar ejercen las diferencias sociales. Estos son los fines que deben guiar a la introducción de computadoras en la enseñanza, es decir que debe haber un cambio urgente en los esquemas de financiamiento, para que de esta manera se comience a introducir de forma equitativa el uso de la computadora como herramienta en el proceso enseñanza-aprendizaje en las escuelas públicas; pero como se puede observar la Ley General de Educación²⁶ no

²⁶ LEY GENERAL DE EDUCACION. Capítulo III, sección 3, artículos 25-26

se atreve a proponer cambios en los esquemas de financiamiento, prácticamente deja intacta la estructura.

No es sólo el lado financiero el que debe contribuir a la disminución de los efectos negativos que ejercen las diferencias sociales sobre el proceso enseñanza-aprendizaje, también esta presente el cambio de mentalidad por parte de los docentes, para el uso adecuado de la computadora como herramienta para el aprendizaje; de los padres, de familia para que exploren nuevas posibilidades en lo que se refiere a la educación de sus hijos; de las escuelas públicas, para preocuparse por ofrecer una educación que brinde a los alumnos las mejores oportunidades a futuro, y sobre todo del Estado, al hacer cumplir realmente y sin menoscabos su objetivo de mejorar la calidad de la enseñanza, ya que el gran riesgo de no transformar la manera en que llegan los recursos a la educación, es que todo el discurso contenido en esta iniciativa puede quedarse en buenas intenciones.

3.2 Visión de la enseñanza auxiliada por computadora en varios países

En general, en los países no desarrollados, el abatimiento de la calidad de la enseñanza se explica en buena medida, aunque existen otros factores significativos, por el crecimiento demográfico excesivo en relación a sus recursos económicos, lo que trae consigo la insuficiencia para generar una sólida infraestructura educativa que permita atender eficazmente la demanda estudiantil.

Por ello, en dichos países, se han buscado soluciones que permitan atacar el problema en forma masiva; es decir, el recurso de utilizar medios como la radio y la televisión, capaces de actuar como multiplicadores en apoyo a la docencia.

En particular para México, el empleo de estos medios resulta de especial importancia, debido a la alta dispersión geográfica que dificulta el acceso de la educación a lo largo de su territorio.

La microcomputadora por su parte, se presenta también como una herramienta eficaz y efectiva para el aprendizaje; herramienta que genera grandes expectativas.

A continuación se abordará, la situación que guardan algunos países en los que la introducción de la computadora en las escuelas, es un hecho latente, es decir, que en la mayoría de estos países, no se le ha dado demasiado énfasis al asunto, razón por la cual, la enseñanza auxiliada por computadora pasa a un segundo plano.

ESTADOS UNIDOS *"La Enseñanza Auxiliada por Computadora se inició en Estados Unidos a mediados de la década de los sesenta. Aún no se ha podido establecer quiénes fueron los verdaderos iniciadores, ni la secuencia cronológica exacta."*²⁷

El gobierno federal es promotor del uso de la computadora en el salón de clases, pero a pesar de la presencia de éstas en casi todas las escuelas, solamente la mitad de los maestros nacionales reportan estar usando la computadora; el número de quienes usan la computadora es generalmente más pequeña.

Cuando el expresidente Bush dio a conocer su documento "América 2000", las estrategias de administración para la educación americana se referían a la tecnología de las computadoras. Ahora con el presidente Clinton se planea para el año 1996 "rampar con el malde" de la educación americana, al establecer 535 escuelas nuevas, las cuales servirán como madela para todas las escuelas del año 2000.²⁸

²⁷ CALDERON, MARTA. *Computadoras en educación*, p. 24.

²⁸ KONDRAKKE, MORTON. *The official word*, pp. 232-236.

Sí el plan del presidente William Clinton tiene éxito, se estaría hablando del uso de la computadora como herramienta para el aprendizaje en la mayoría de las escuelas de la Unión Americana.

INGLATERRA *"Varios proyectos independientes se iniciaron a fines de la década de las setenta. El interés aumentó considerablemente como resultado del informe rendido por el grupo de estudio que en 1968 envió a Estados Unidos el Consejo Nacional de Educación Tecnológica.*

En 1972 el gobierno británico estableció y financió un proyecto, el cual habría de durar cinco años, para concluir en 1978."²⁹ Uno de los principales resultados del proyecto fue la generación de varios centros de estudios de aplicación de Enseñanza Auxiliada por Computador, principalmente en la Universidad de Londres. Por otro parte, la *Open University* (Universidad Abierta) viene investigando y desarrollando aplicaciones de Enseñanza Auxiliada por Computador de tipo primario.

Es evidente que existe interés por parte del gobierno británico en introducir la enseñanza auxiliada por computador, aunque de momento no sea en forma masiva, debido a que continúan realizando investigaciones en torno al tema.

FRANCIA *"Como un primer experimento, en 1970 se introdujeron computadoras en escuelas secundarias...en vista de que los objetivos trazados resultaron más ambiciosos de la que fue posible lograr, se estableció un plan [mejor definido de implantación]"*³⁰

Y fue a fines de 1984, cuando el gobierno francés hizo la introducción en grande de computadores personales en los escuelas. El gobierno inició una operación llamada *Computers for Everyone* y cedió \$200 millones de dólares para adquirir computadores para escuelas tanto públicas, como privadas. En Francia el debate se centro en saber cómo usar los computadores en educación; muchos profesores son de la idea de que el

²⁹ CALDERON, MARTA. *Op. cit.*, p. 26

³⁰ *Ibidem*, p. 26.

estudiante debería aprender el programa antes de aprender cómo usar la computadora como herramienta de trabajo; algunos profesores se oponen fuertemente a la decisión del uso de la computadora en el aula; y otros pertenecen a la idea de que su uso en el salón de clases es la mejor opción, ya que esto rompería con la idea del salón de clases tradicional. Las investigaciones indican que en Francia desgraciadamente existen 200,000 computadoras aproximadamente para 12 millones de estudiantes; es decir, un promedio de 60 estudiantes por computadora.³¹

JAPON En Japón, el Instituto Nacional para las Investigaciones en Educación, viene trabajando en aplicaciones en la enseñanza secundaria. El sistema de educación de Japón es mucho más estricto en el control que el de Estados Unidos o Francia. Aproximadamente cada 10 años el Ministerio de la Educación, revisa el EGO (Education Guidance Outline) que es un documento que contiene básicamente lo que se debería enseñar en las escuelas. La última revisión fue en 1989 y hace énfasis en el uso de las computadoras en las escuelas; el Ministerio planea equipar a todas las escuelas con computadoras para fines de 1994. *"En 1991 el Ministerio donó 5 billones de yens (equivalente a \$ 39,777,247.41 dólares) para escuelas públicas y 400 millones de yens (equivalente a \$ 3,182,179.79 dólares) para escuelas privadas, todo esto para invertirla en computadoras."*³² A pesar de que el porcentaje de computadoras ha aumentado sigue siendo bajo, especialmente en primaria y secundaria; las escuelas primarias tienen un promedio de 57 estudiantes por computadora. En *High Schools* (preparatoria) los números mejoran ya que hay un promedio de 27 estudiantes por computadora. En todos estos casos las computadoras se usan principalmente como herramientas para la enseñanza.

MEXICO *"La llegada de las computadoras y los sistemas de cómputo a nuestro país ocurrió de manera muy distinta a la de países del primer mundo, e incluso a la de otros países subdesarrollados."*³³ En los primeros,

³¹ CASSANGNE JEAN. *The world view*, pp. 237, 238.

³² *Ibidem* pp. 238, 239.

³³ GUTIERREZ MARTINEZ. *Los niños mexicanos...*, p. 3.

como ya se mencionó, se les ha dado uso con base en sus necesidades muy particulares.

En México la computadora se ha infiltrado lentamente siguiendo un esquema en que no se ha hecho más que imitar, en la mayoría de los casos, lo ya hecho e investigado en Estados Unidos, Inglaterra, Francia y Japón; países con tradición e iniciativa propia en el tema. En el campo de la enseñanza auxiliada por computadora lo que se ha hecho hasta ahora, ha sido tomar, reproducir y adaptar modelos de las tendencias extranjeras de las que se hizo mención anteriormente.

Como podemos observar en dichos países, se hace el intento de que exista igualdad de derechos tanto en escuelas públicas, como privadas: claro que a pesar de ese intento, todavía falta mucho tramo por recorrer, pero lo que cuenta es el esfuerzo por conseguir que los alumnos, que son el futuro de los países, logren obtener un óptimo desarrollo que les ayude en su desenvolvimiento profesional.

En nuestro país, la enseñanza auxiliada por computadora, hasta hoy, se mantiene como privilegio de una élite y de esta forma nunca podrá ser una ayuda, ya que de lo que se trata es de dar las mismas oportunidades de desarrollo, y la diferencia entre los alumnos que tienen contacto con la computadora y los que no tienen esa oportunidad, es notable.

La acelerada revolución tecnológica que se está llevando a cabo a nivel mundial, hace necesario que nuestra nación se esfuerce por participar en ella, aportando resultados significativos, de lo contrario, se ampliará la brecha que la separa de los países altamente tecnificados y se acentuará a su vez la dependencia existente con las subsecuentes implicaciones políticas y sociales.

La computadora es un instrumento de primordial importancia para participar con éxito en el proceso de desarrollo tecnológico, y su uso se ha ido facilitando conforme se reducen los costos y se simplifican los

procedimientos para su utilización en las instituciones dedicadas a la enseñanza.

Si se requiere de la masificación de este recurso a nivel nacional debe pensarse en el uso inteligente y racional de las computadoras; la cuestión es entonces, buscar la forma de utilizar a la computadora como un apoyo didáctico en la enseñanza de las distintas ramas de la educación y, como conformadora y propiciadora de habilidades intelectuales en el usuario.

Para que la computadora produzca cambios acordes con el sistema educativo, se requiere diseñar programas que respondan a ciertas necesidades, es decir que al introducir la computadora en el aula, habrá que hacer una reestructuración en el curriculum escolar en el que realmente resulte eficaz el uso de la computadora como herramienta para el aprendizaje.

El papel de la computadora como herramienta no debe concebirse dentro de un ámbito aislado de los demás aspectos del conocimiento. Esto no quiere decir que la computación, pierda importancia dentro del proceso educativo, sino que debe entrar en juego, en interacción intensa con las demás disciplinas y objetivos educativos.

Al explorar las tendencias y los resultados que el advenimiento de las computadoras han provocado en los sistemas educativos de otros países, es fácil darnos cuenta que responden a necesidades, mecanismos e intereses propios y muy particulares de cada uno de ellos. Son en todo, consecuencia de la forma de organización y de los objetivos de sus sistemas educativos; de las necesidades de su planta productiva, de sus programas de investigación científicas y tecnológicos y de sus tradiciones histórico-culturales.

En cuanto a si se puede esperar que la calidad de la enseñanza aumente notablemente y que la escuela se transforme, es lógico pensar que, la decisión de los diferentes gobiernos de introducir o no la computadora en

el aula de los países en vías de desarrollo, contribuirá a mejorar o agravar las diferencias de calidad educativa, existentes en relación con los países desarrollados, con las consiguientes implicaciones; dichas diferencias también pueden agravarse internamente en los países en que la educación privada es permitida, ya que las escuelas privadas, procurarán acogerla, con independencia de la decisión de las autoridades acerca de su introducción en los centros educativos oficiales.

Una medida adecuada para la incorporación de la enseñanza auxiliada por computadora en los países de escasos recursos sería la cooperación internacional, ya que tiene un papel muy importante, para coadyuvar con los países en vías de desarrollo en el análisis y diseño de los sistemas de enseñanza auxiliada por computadora, así como de su financiamiento; en esta forma puede ayudarse a que, junto con el esfuerzo propio, estos países se beneficien de esta técnica y la integren dentro de su propio mundo educativo y cultural.

CAPITULO 4

LA TECNOLOGIA EDUCATIVA EN LA ENSEÑANZA AUXILIADA POR COMPUTADORA

Como ya se mencionó, la enseñanza auxiliada por computadora puede constituir (si existe una adecuada planificación) una herramienta eficaz y efectiva para el aprendizaje. En relación a los principios metodológicos que fundamentan dicho proceso, se deberán diseñar actividades de enseñanza-aprendizaje que consideren el contexto socioeconómico, así como las características del individuo al que irán dirigidas.

En estas condiciones la tecnología educativa se presenta como una alternativa para optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje, aportando conceptos, métodos y medios necesarios para su perfeccionamiento.

Este capítulo presenta una introducción al campo de la tecnología educativa, con un énfasis especial en la información útil para la enseñanza auxiliada por computadora.

4.1 Orígenes de la tecnología educativa

Los principales fundamentos de esta corriente provienen básicamente de los siguientes ámbitos:

- 1) Psicología del aprendizaje
- 2) Enfoque de sistemas
- 3) Teoría de la comunicación

*Psicología del aprendizaje, "el campo de la psicología ha hecho las mayores contribuciones a su propio desarrollo y al del concepto de la tecnología educativa".*³⁴

La elaboración y desarrollo de situaciones de enseñanza-aprendizaje comprenden un proceso tecnológico basado en la psicología del aprendizaje humano, así como del enfoque de sistemas que especifica las necesidades, objetivos, medios, contenido y evaluaciones, lo cual nos brinda una orientación objetiva y científica de la educación.

La naturaleza del aprendizaje como fenómeno psicológico se comenzó a estudiar a principios de este siglo; las teorías del aprendizaje tratan de ser una explicación científica de lo que debe entenderse por aprendizaje, las condiciones en que se manifiesta y las formas que adopta, en qué consiste, cómo ocurre y a qué da lugar.

Y es precisamente de la psicología del aprendizaje, que surge la instrucción programada, la cual dio origen a la tecnología educativa.

El uso de máquinas para la enseñanza data de 1927, año en que el psicólogo Sidney Pressey construyó la primera "máquina instructora", los aparatos diseñados por Pressey consistían, principalmente, en una ventanilla que mostraba una pregunta con una tecla de respuesta, si ésta era correcta se continuaba con la siguiente pregunta.

B. F. Skinner en 1954, sistematizó los hallazgos de Pressey desde el punto de vista psicológico y perfeccionó ésta máquina utilizándola en la instrucción programada, con un enfoque conductista, cuando el alumno daba la respuesta correcta, se le recompensaba con un caramelo; razón por la cual *"la instrucción programada se restringe comúnmente a temas que resuelven necesidades específicas y desarrollan de un modo fundamental habilidades"*.³⁵ Dicho concepto fue rápidamente aceptado por diversos

³⁴ CHADWICK, Clifton. *Tecnología educativa para el docente*, p. 16.

³⁵ GARCIA GONZALEZ, E. *El maestro y los métodos de enseñanza*, p. 55.

psicólogos, y aproximadamente en 1960 surgió un esfuerzo creciente para proponer varios programas y trabajos sobre instrucción programada.

En el año de 1969, surge un nuevo concepto, el de "tecnología educativa", apoyado por los autores Gagné y Tosti, entre otros, los cuales coinciden en que la tecnología educativa se constituye de todas aquellas aportaciones científicas que coadyuvan al proceso educativo, apoyándose en teorías psicológicas, filosóficas y de otras ramas de la ciencia.

Es importante señalar que, si bien es cierto que la tecnología educativa tuvo una cuna de índole conductista, cierto es también que en la actualidad esta tendencia ha cedido terreno a otros enfoques pedagógicos y psicológicos, y que seguirá perfilándose hacia nuevos horizontes.

El término tecnología educativa se refiere a un campo más amplio que la instrucción programada.

Hoy día la tecnología educativa se define como la aplicación de un enfoque ordenado que:

*"...aborda el proceso enseñanza-aprendizaje en forma sistemática y organizado y nos proporciona estrategias, procedimientos y medios emanados de los conocimientos científicos en que se sustenta."*³⁶

Gagné afirma que la tecnología educativa *"... puede ser entendida como el desarrollo de un conjunto de técnicas sistemáticas y acompañantes de conocimientos prácticos para diseñar, medir y monejar la escuela como un sistema educacional"*.³⁷

La característica de esta definición pone énfasis en el significado más amplio de técnicas para organizar lógicamente cosas, actividades o funciones de manera que puedan ser sistemáticamente observadas, comprendidas y transmitidas.

³⁶ CONTRERAS, Elsa. *Principios de tecnología educativa*, p. 9.

³⁷ CHADWICK, Clifton. *Tecnología educacional*, p. 15.

Sin embargo, la mayoría de las veces a la tecnología educativa se le identifica exclusivamente con las ayudas visuales (televisión, computadora, etc.) lo cual es un grave error ya que, como veremos a lo largo del capítulo, un elemento que destaca es el concepto de enfoque, el cual por su carácter metódico nos presenta una orientación científica encaminada al mejoramiento del proceso educativo, por lo cual se puede hablar de esta corriente prescindiendo de dichos aparatos. De esta manera, no constituye un fin en sí misma, sino un medio para el logro de ciertos objetivos de índole instruccional.

Enfoque de sistemas, este campo también ha sido de vital importancia por la forma en que ha contribuido para el desarrollo de la tecnología educativa, las principales contribuciones son las herramientas y conceptos de organización.

El enfoque de sistemas *"pravee un marca de referencia dentro del cual es posible analizar y organizar las sistemas escalares"*:³⁸

Pero para tener más clara, la manera en que se relaciona el enfoque de sistemas con la tecnología educativa, hay que ver en primer lugar qué es un sistema:

"Un sistema es la combinación ordenada de partes que, aunque trabajen de manera independiente, se interrelacionan e interactúan, y por medio del esfuerzo calectivo y dirigida constituyen un toda racional, funcional y organizado que actúa con el fin de alcanzar metas de desempeño previamente definidas":³⁹

Para analizar el ámbito escolar como sistema, es necesario identificar seis elementos fundamentales:⁴⁰

³⁸ *Ibidem*, p. 19.

³⁹ *Ibidem*, p. 23.

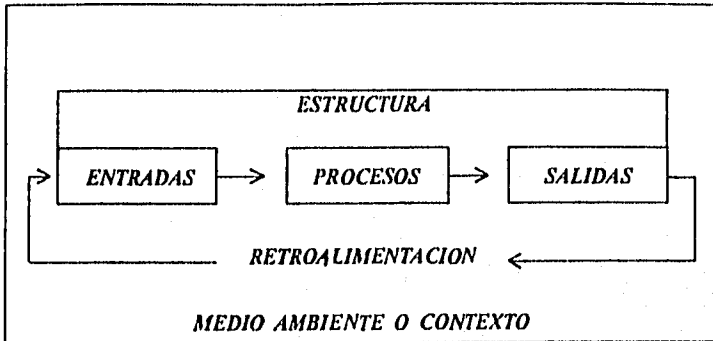
⁴⁰ *Ibidem*, p. 24-27.

- 1) *Estructura:* es el ordenamiento físico y tridimensional de todos sus distintos subsistemas, componentes, elementos, miembros y partes. En este caso la formarían la distribución y orden de una escuela.
- 2) *Entradas:* son los elementos que ingresan del suprasistema para ser transformados o para ayudar al proceso de transformación. En este caso serían los recursos humanos: alumnos, personal administrativo y técnico; y los no humanos: inmuebles, medios y materiales educativos, presupuesto, etc.
- 3) *Procesos:* son los elementos de transformación a lo largo del tiempo en los aspectos informativos y energéticos de un sistema. Aquí entrarían la modificación de la conducta, los conocimientos, destrezas y aptitudes de los alumnos, etc.
- 4) *Salidas:* son el producto del sistema, el resultado de los procesos utilizados para transformar las entradas. Por ejemplo, el alumno que aprendió, que posee nuevos conocimientos, destrezas, valores, etc.
- 5) *Medio Ambiente:* es el lugar de donde provienen las entradas y a donde van a ir las salidas; es el conjunto de circunstancias y condiciones externas que influyen sobre el funcionamiento del sistema. A éste lo conformarían la comunidad o la sociedad dentro de las cuales se encuentra la escuela.
- 6) *Retroalimentación:* es la información que regresa a su propio funcionamiento y que le permite mantener, aumentar, modificar y cambiar sus operaciones. Es decir, es el proceso mediante el cual se ingresan los datos de salida acerca del desempeño del alumno, comparando

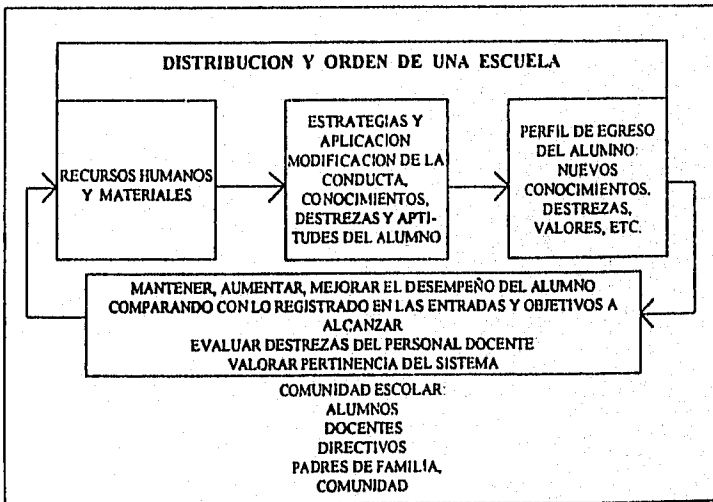
dichos datos con el estado registrado en las entradas y con los objetivos a alcanzar.

En los siguientes esquemas se representa cada uno de los elementos que conforman un sistema y un sistema educativo, respectivamente:

SISTEMA



SISTEMA EDUCATIVO



La tecnología educativa, es la aplicación del pensamiento sistémico al ambiente educacional. Desde esta perspectiva, nos damos cuenta de que la tecnología educativa es mucho más que la simple utilización de nuevos medios o nuevos aparatos (lo computadoro en este caso) en la escuela; es más bien, *"el sistemático análisis, diseño, desarrollo, implantación y evaluación de cualquiera de los adelantos, dentro de una amplia gama, puestos en práctica en la escuela, de modo que permitan que ésta logre sus objetivos"*.⁴¹

Teoría de la comunicación la comunicación es un elemento indispensable en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje. Su importancia radica en la detección, con base en un análisis interno, de problemas en el conducto del individuo, la identificación de la estructura del grupo de nuestro interés, así como la personalidad de cada uno de los integrantes y la efectividad en la emisión y recepción de los mensajes educativos, así como su contexto.

En la tecnología educativa, la comunicación se presenta no sólo como la transmisión de información que depende únicamente de un emisor-instructor, como en el caso del modelo tradicional de educación, sino a través de diversos medios que permiten una retroalimentación con base en respuestas y estímulos para los participantes.

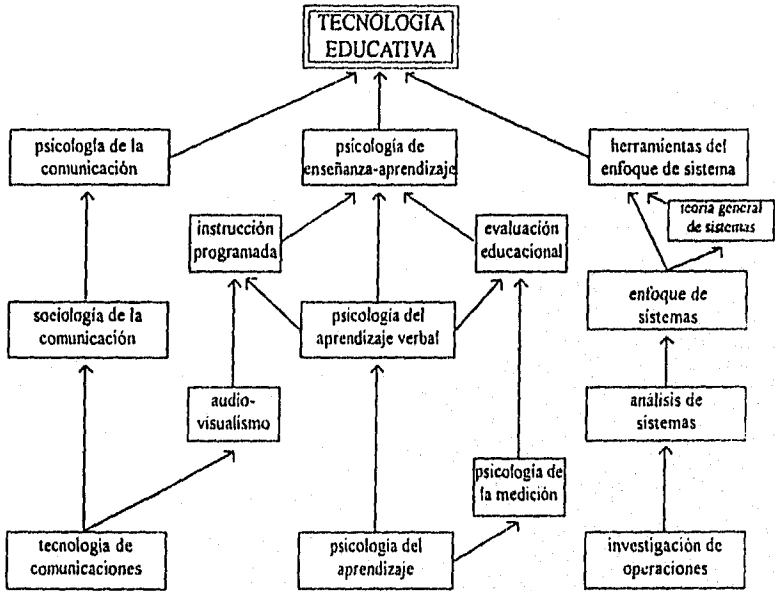
Los medios de manera general, son definidos como los instrumentos utilizados para transmitir información entre personas; en el ámbito educativo un medio es:

"... un recurso instruccional que proporciona al alumno una experiencia indirecta de la realidad y que implica tanto la organización didáctica del mensaje que se desea comunicar como el equipo técnico necesario para materializar el mensaje".⁴²

⁴¹ *Ibidem*, p. 36.

⁴² CASTAÑEDA YAÑEZ, Margarita. *Los medios de comunicación*... p. 104-105.

A continuación se presentan de manera esquemática, tomado de Chadwick, un gráfico que muestra las contribuciones que la tecnología educativa recibe de la teoría de la comunicación, la psicología del aprendizaje y el enfoque de sistemas.



REPRESENTACION GRAFICA DEL CRECIMIENTO DEL CONCEPTO DE LA TECNOLOGIA EDUCATIVA⁴³

⁴³ CHADWICK, Chilton. *Op. cit.*, p. 21

Como podemos observar, el papel que juega la psicología es central; es la fuente básica del concepto de tecnología educativa. El enfoque de sistemas está estrechamente ligado, tanto con la posición teórica, como con la fuente de herramientas y metodología que sirven de base a la tecnología educativa. La teoría de la comunicación es el tercer contribuyente, y no por esto menos importante, ya que hacen posible disponer de un amplio rodio de acción, de nuevos medios que son posibles de utilizarse para la enseñanza, y que al combinarse tanto con la psicología, como con el enfoque de sistemas, provocó un significativo acrecentamiento en el uso de los medios.

4.2 Características y objetivos de la tecnología educativa

"El propósito fundamental de la tecnología educativa es emplear información, técnicas y metodología para ordenar los diferentes medios educativos de acuerdo con los recursos de la educación, con el fin de alcanzar o contribuir a una cantidad y calidad mayor de rendimiento de los sistemas educativos".⁴⁴

En conexión con esto, encontramos que entre los objetivos de la tecnología educativa están:

- la comunicación colectiva,
- el trabajo en equipos,
- el trabajo individual,
- la adquisición de habilidades
- la adquisición de información,
- la estimulación de la creatividad,
- la creación de una motivación.

La tecnología educativa, *"significa el desarrollo de un conjunto de técnicas sistemáticas y de los*

⁴⁴ *Ibidem.* p. 143

conocimientos y prácticas adjuntas para diseñar y hacer funcionar las escuelas como sistemas educacionales. Esta definición tiene dos aspectos importantes: el énfasis que pone sobre la representación de la escuela como un sistema, y sobre el uso de herramientas, procedimientos y métodos para el diseño y la operación de sistemas educacionales".⁴⁵

Con la definición anterior no hay motivo para confundir o tomar como sinónimos la tecnología educativa y la sistematización de la enseñanza, ya que ésta es la acción y efecto de ordenar las actividades que conlleva el proceso enseñanza-aprendizaje, a manera de estar sujeta a principios.

"La sistematización de la enseñanza, como enfoque, implica la consideración ordenada de los aspectos o elementos que integran el proceso enseñanza-aprendizaje, cuidando las implicaciones que cada parte (previsión, diseño, especificación de objetivos, metodología, técnicas, procedimientos y evaluación) tiene para asegurar la efectividad del proceso como un todo.

El Sistema Educativo como producto o como hecho social, es la articulación ordenada y jerarquizada de las instituciones de enseñanza."⁴⁶

Tenemos que la tecnología educativa entonces, posee las siguientes características:

- Facilita la motivación. El alumno se interesa por los temas que le afectan de alguna manera y cuyo significado entiende; para ello cualquier tipo de

⁴⁵ *Ibidem*, p. 23

⁴⁶ GAGO HUGET, Antonio. Modelos de sistematización del proceso... p. 80.

instrumento de tecnología debe dirigirse directamente hacia los intereses del alumno y tratar de que éste entienda cual es el significado de lo que se está tratando de enseñar.

- Recuerda un aprendizaje anterior. Como generalmente se aprende a partir de lo que ya se conoce, es conveniente que un programa educativo haga referencia a los conocimientos que el alumno debe tener con anterioridad y que pueden ser necesarios para entender lo que se va enseñar.

- Proporciona nuevos estímulos. Suministra materiales que interesen al alumno sobre el tema que se trata de enseñar.

- Activa las respuestas de los alumnos. Es necesario que el alumno participe activamente en el trabajo de aprendizaje y que realice conjeturas acerca de lo que está sucediendo. Es así que el alumno interviene de una manera activa y la actividad supone entender qué es lo que está sucediendo.

- Proporciona información. Una de las funciones es proporcionar la información que el alumno necesita en el momento que la necesita para que mejore sus respuestas y corrija las respuestas erróneas.

- Estimula la práctica. La práctica resulta absolutamente necesaria para el progreso en el conocimiento, pero también supone algún tipo de comprensión.

La tecnología educativa se ha vuelto útil y necesaria, a causa de los progresos educativos, es decir, la enseñanza basada no ya en la adquisición de conocimientos, en la que se exige una asistencia pasiva al salón de clases; sino en la que se requiere una participación activa de los alumnos. Esto no significa que la tecnología educativa sea sinónimo de la participación activa, sino que al desarrollarse dentro de la escuela toda una serie de técnicas, conocimientos, actividades y funciones, es posible que éstas sean sistemáticamente observadas, comprendidas y

transmitidas; lo cual provoca que el proceso enseñanza-aprendizaje, sea un proceso activo.

En síntesis, desde el enfoque de la tecnología educativa, la enseñanza auxiliada por computadora, abre nuevas perspectivas para la educación, convirtiéndose en una poderosa herramienta que permitirá producir cambios en el modo de administrar instituciones educativas y en las interacciones que el alumno tenga con los diferentes modos de información.

4.3 Aprendizaje de precisión, visión del futuro

El futuro es un factor muy importante que debemos tomar en cuenta, es así que teniendo en cuenta la influencia de la computadora en el ámbito educativo, debemos mirar hacia adelante y no estancarnos en el presente, esto se debe a que las variaciones de la tecnología subyacente, se están dando de una manera muy rápida, por lo tanto planificar basándonos en la tecnología actual, es casi seguro que resultará inadecuado, obsoleto.

La computadora es una herramienta, un medio para un fin, y el fin consiste en ayudar al alumno a aprender de manera eficaz y efectiva, es por esto que al pensar en la enseñanza auxiliada por computadora se deberán tomar decisiones, no sólo en el campo tecnológico, sino también en el pedagógico; hay que estar preparados para nuevos métodos, nuevas estrategias y nuevas organizaciones de cursos.

Es necesaria una mejor planificación para hacer de la computadora, una herramienta eficaz y efectiva para el aprendizaje; para ello necesitamos una amplia gama de planes y programas de estudio, los cuales se basen en la disponibilidad de la enseñanza auxiliada por computadora; cuando se desarrollen dichos planes y programas, será muy importante preparar a los profesores para el uso del nuevo material.

Asimismo, se tendrá que moldear la nueva imagen del alumno, y tener claro que todo y todos serán parte de una reorganización educativa.

Pero hay que tener en cuenta que antes de cualquier reorganización, que se proponga introducir cambios que suponen el empleo de la tecnología educativa, hay que seguir ciertos pasos imprescindibles que propone Armsey:⁴⁷

1. Definir la metodología con la cual se llevará a cabo el cambio.
2. Negociar la disposición para el cambio y acordar una fórmula que defina su sentido.
3. Crear un clima de cambio.

Y será así, que a medida que aumente nuestra experiencia en el desarrollo de nuevas metodologías educativas, basadas en el uso de la computadora, más clara será la relación entre el libro y los programas educativos que operan en la computadora.

Calderón Alzati, se atreve a afirmar que "la computadora, como el libro en su tiempo, producirá una profunda revolución educativa".⁴⁸

Y existen razones para pensar así, ya que la revolución educativa del libro no fue inmediata; tuvieron que pasar varios años antes de ser aceptada y de comenzar a escribir los libros que requería el sistema educativo. Es claro que para llegar a donde estamos, tuvieron que pasar varias décadas de gran esfuerzo, aún en la actualidad se sigue aprendiendo a hacer libros y material impreso; es importante aclarar que el hecho de la aparición de la computadora en la educación, no cesará con la impresión de los libros, ya que si el libro fue objeto de una revolución, es porque se le consideró una buena herramienta de apoyo para la educación, por lo tanto el libro no

⁴⁷ ARMSEY, J. *Tecnología de la enseñanza*. p. 148.

⁴⁸ CALDERON ALZATIE. *Op. cit.*, p. 237.

resultará obsoleto; la computadora sólo viene a formar parte de la gama de herramientas pedagógicas.

Es por esta que podemos prever que la asimilación de la computadora en la educación será un proceso de varias décadas, las cuales servirán para aprender y profundizar más acerca del campo de la enseñanza auxiliada por computadora, para que los profesores, padres y el estado en general, asimilen las nuevas ideas y las nuevas posibilidades en que la computadora es capaz de apoyar a la educación.

Esto no quiere decir que hasta el momento no se haya hecho nada sobre la materia, al contrario, a lo largo de este trabajo se ha hecho mención de los logros sorprendentes y las posibilidades prometedoras que implica el uso de la computadora en la educación, pero eso tan sólo es el inicio de esta nueva reevaluación.

"Mucho tenemos todavía que aprender acerca de los fenómenos de aprendizaje en el niño, el joven y el adulto. Mucho tenemos que hacer para reescribir, apenas en su primera versión, los materiales relacionados con los programas de estudio de los diferentes niveles educativos. Más aún para generar los nuevos profesores capaces de aplicar racionalmente las nuevas tecnologías de la educación".⁴⁹

Sin temer a equivocarme, me atrevo a afirmar que con la enseñanza auxiliada por computadora, surgirán generaciones cualitativamente distintas a la de quienes llevamos una educación tradicional; esto será, tanto en sus capacidades cognoscitivas como creativas, razón por la cual antes de implementar el uso de la computadora en la escuela es necesario contribuir a este proceso de cambio para mejorar la educación.

⁴⁹ *Ibidem*, p. 238.

La actitud del pedagogo ha de ser positiva y abierta, ante la rapidez de las transformaciones actuales de las estructuras sociales y de las formas de vida, pero a la vez, no ha de dejarse llevar por lo vertiginoso del cambio, al grado de carecer de seguridad y análisis.

Firme en sus convicciones, ha de lograr la adecuación necesaria a lo que por naturaleza es cambiante, mejorable, perfectible.

CONCLUSIONES

- Es evidente el impacto que la computadora tiene en la sociedad contemporánea; prácticamente no existe sector de la actividad humana en donde no se utilicen las computadoras; la enseñanza auxiliada por computadora es un área que está en constante desarrollo.
- Trabajar con la computadora puede generar una atmósfera cálida y motivante para el alumno; la cual al ser utilizada adecuadamente sirve para estimular su creación.
- Con la enseñanza auxiliada por computadora, ocurren algunas modificaciones en relación al papel del maestro, tales como el mostrar actitudes que favorezcan la participación del grupo, ayudar a planear el trabajo del alumno y el hecho de crear un clima agradable en el que las experiencias de grupo y clase se vean posibilitadas.
- La enseñanza auxiliada por computadora se convertirá en una herramienta eficaz y efectiva en la medida que se diseñen programas educativos que respondan a necesidades específicas; es decir, que primero deberán pasar por una fase evaluativa antes de ser incorporados al currículum escolar.
- En cuanto al software educativo, al pedagogo corresponde analizar el aspecto didáctico con el fin de conocer los elementos que le dan consistencia como apoyo para el aprendizaje, tales como contenido temático, tipos de técnicas didácticas, forma de evaluación, y modo de interacción con el usuario.
- Las potencialidades que ofrece la computadora tales como mantener la atención e incrementar el interés, deben ser combinadas con aquellas estrategias de aprendizaje convencionales que resultan útiles en el aula, por ejemplo, el empleo de las técnicas de modificación de conducta, de tal manera que se puedan obtener así, resultados óptimos.

- Para determinar las condiciones de éxito de la computadora como herramienta para el aprendizaje, debe existir una necesidad admitida y sobre la que haya consenso generalizado, es decir, que debe darse un deseo compartido por muchas personas de hacerse cargo de esa necesidad y de recurrir para ello a la tecnología educativa.

- Debe existir una estructura que posibilite el éxito o que por lo menos no determine anticipadamente el fracaso; esto depende en gran medida de la disposición o actitud de quienes forman parte de la implementación de la computadora en el aula; si su actitud es positiva, la incorporación de dicha herramienta resultará favorable y por lo tanto se puede promover su adopción, empleo y éxito.

- El uso de la computadora como herramienta para el aprendizaje, es un hecho que tarde o temprano tendrá más cobertura, por lo tanto hay que darle un enfoque innovador del cual habrá que sacar el mayor provecho y rendimiento posible.

- El maestro deberá innovarse, creando la manera de hacer la enseñanza más atractiva, ya sea con o sin computadora, razón por la cual su presencia independiente de los métodos, es y será indispensable de alguna u otra forma, para lograr hacer de la enseñanza un proceso eficiente.

- La enseñanza auxiliada por computadora, hasta el momento es privilegio de unos cuantos, motivo por el cual es necesario lograr una equidad tratando de brindar las mismas oportunidades de desarrollo.

- Por lo que respecta a la enseñanza auxiliada por computadora en México, lo que se ha hecho hasta hoy, ha sido tan sólo imitar y adaptar modelos extranjeros que de hecho no son malos, lo preocupante es no tener iniciativa propia, de cualquier manera su intención es buena.

- Visto desde la óptica de la tecnología educativa, la enseñanza auxiliada por computadora, se convierte en una herramienta estimulante de las interacciones que deben establecerse, multiplicarse y diversificarse entre el alumno y la información en todas sus formas.

- Si nos referimos a la enseñanza auxiliada por computadora, lo que más nos interesa a los pedagogos es que ésta no sea sólo un medio para transmitir información, sino sobre todo que se convierta en un instrumento de trabajo que contribuya al desarrollo intelectual y social del alumno, lo cual es una necesidad, y en estas condiciones nos podemos apoyar en la tecnología educativa para que nos proporcione estrategias y procedimientos que coadyuvan al proceso la enseñanza auxiliada por computadora.

- Sin lugar a dudas, con el Tratado de Libre Comercio el medio educativo se convertirá en un área puntal y estratégica para el desarrollo de la economía mexicana; debido a que para que un país logre transformarse, lo más importante estriba en revolucionar su educación, pues de lo contrario cualquier cambio será transitorio y superficial, ya que si no existe una modificación en la mentalidad y preparación de la gente, por sistema, los errores continuarán repitiéndose.

- Además hoy en día, no sólo se requiere que los mexicanos posean un nivel educativo elevado, sino que cuenten con una formación adecuada a las necesidades y exigencias del país y con un horizonte internacional.

- Por todo lo anterior, en una sociedad como la nuestra, destinar mayores recursos a la educación es un privilegio, y los privilegios sólo se justifican cuando están dirigidos a la niñez y a la juventud, a su educación y a su bienestar. Por lo tanto, lograr mayor cobertura y equidad sigue siendo el reto a vencer.

- La realidad nacional actual nos presenta grandes problemas y señala las posibles vías de solución. Esta solución dependerá, en buena medida de nuestra capacidad de adaptar el uso de este potente recurso a nuestras más urgentes necesidades, sin olvidar nunca que las decisiones tomadas hoy, afectarán a millones de personas y moldearán las condiciones de vida de nuestro planeta en el futuro.

OBRAS CONSULTADAS

ACEVEDO, Hugo.

"Enseñanza de la computación en la escuela media"

REVISTA DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EDUCATIVAS. Buenos Aires, año 6, num. 28, septiembre, 1980. p. 39-44

AGUADO MUÑOZ, Ricardo.

"Informática y enseñanza" Panorama en Francia, Gran Bretaña y España.

APUNTES DE EDUCACION. Madrid, num. 12, ene-mar, 1984, p. 16-17.

ALTHUSSER, L.

Ideología y aparatos ideológicos del estado.

Ediciones Quinto Sol. México, 1987. 84 p.

AYALA, San Martín Gerardo.

"Instrucción inteligente asistida por computadora"

MEMORIAS DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL, LA COMPUTADORA Y LA EDUCACION INFANTIL. 22-29 de septiembre de 1985. SEP/CONACYT. Museo Nacional de Antropología.

BECERRA BERTRAM, Edgar J.

"Centro de Investigación Pedagógica sobre computación"

MEMORIAS DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL, LA COMPUTADORA Y LA EDUCACION INFANTIL. 22-29 de septiembre de 1985. SEP/CONACYT. Museo Nacional de Antropología.

BESTOUGEFF, H. y Fargette J. P.

Enseñanza y computadoras.

Gedisa. Colección hombre y sociedad. Serie Renovación pedagógica. España, 1986. 220 p.

BORK, Alfred.

El ordenador en la enseñanza. Análisis y perspectivas del futuro.

Gustavo Gill, España, 1986. 268 p.

BORK, Alfred.

La enseñanza en computadoras personales. Tr. Lic. Abelardo Poniagua Z.

Harla. México, 1989. 294 p.

BOSSUET, C.

La computadora en la escuela. tr. Luis Justo

Paidós. Buenos Aires, 1985. 222 p. Prof. Seymour Papert.

ARMSEY, James y Dhal, Norman C.

Tecnología de la enseñanza. tr. Ramón Alcalde.

Ed. Guadalupe, 1975. Buenos Aires. 151 p.

BRAUN, Ludwig.

"La enseñanza asistida por ordenador y la revolución del microordenador"

DOCUMENTACION ENSEÑANZAS INTEGRADAS. Madrid, año VI, num. 1, 1er. trim., p. 25-30.

CALDERON ALZATI, Enrique.
Computadoras en la educación.
Trillas, México, 1988, 258 p.

CALDERON CHACON, Marta.
"Computadores en educación"
COMUNIDAD INFORMATICA, p. 23-30, julio/septiembre 1984. Costa Rica, num. 20

CAREAGA, Gabriel.
Mitos y fantasías de la clase media en México.
Ediciones Océano. 7a. ed. México, 1987. 240 p.

CASSAGNE, Jean and Iiyoshi, Toru.
"The world view. Special reports from correspondents in France and Japan"
MACWORLD. Special issue. Personal computers in education, p. 237-239.
septiembre, 1992.

CASTAÑEDA YAÑEZ, Margarita.
Los medios de comunicación y la tecnología educativa.
2º ed., Trillas, México, 1979, 184 p.

CASTILLEJO, Colom, Escamez, García Carrasco, Samvicens, Saramona y Vázquez.
Tecnología y educación.
Ediciones CEAC. Colección educación y enseñanza. España, 1986. 173 p.

CHADWICK, Clifton B.
"Los microcomputadores y el desarrollo del proceso de pensamiento"
REVISTA DE EDUCACION. Santiago de Chile, num. 124, marzo 1985. p. 47-49.

CHADWICK, Clifton B.
Tecnología educacional para el docente.
2º ed., Paidós España, 1987, 1977p.

CONTRERAS, Elsa y Ugalde, Isabel.
Principios de Tecnología Educativa.
Edicol, México. 1980. 87 p.

CURRAN, Susan y Curnow, Ray.
El estudiante y el ordenador. Aplicaciones a la enseñanza.
Gustavo Gill. España, 1986. 168 p.

DE AGOSTINI, S. Juan Carlos.
"La computación y la educación"
ATLANTIDA, num. 5, 45-49, junio 1978. Venezuela.

DE LA FUENTE, Alberto.
"La educación científico tecnológica, una inversión a largo plazo"
Entrevista con el Dr. Ruy Pérez Tamayo. INFORMACION CIENTIFICA Y
TECNOLOGICA, p. 8-11, julio/agosto 1992. vol. 14, num. 190. CONACYT. México.

DELVAL, Juan.

Niños y máquinas. Los ordenadores y la educación.

Alfonza. Libro de bolsillo. Sección Ciencia y Técnico. Madrid, 1986. 318 p.

DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS. INSTITUTO HEBREO.

"La computación en educación básica"

REVISTA DE EDUCACION, num. 136, p. 21-26, mayo, 1986. Chile.

DIAZ BARRIGA, Angel.

Didáctica y currículum.

Nuevomar, 7ª ed., México, 1989, 150 p.

DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS DE COMPUTO ACADEMICO. UNAM.

"Desarrollo de habilidades heurísticas del niño por medio de la computación"

MEMORIAS DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL, LA COMPUTADORA Y LA EDUCACION INFANTIL. 22-29 de septiembre de 1985. SEP/CONACYT. Museo Nacional de Antropología.

DURKHEIM, Emile.

Educación y sociología.

Colofón. México. 192 p.

DWYER, T.

"Heuristic Strategies for using computers to enrich education"

R. TAYLOR. THE COMPUTER IN THE SCHOOL. Tutor, tool, tutee. New York: Teachers College Press, 1980.

EUAN AVILA, Jorge; Pocheco Pinzón, Diana

"SEAC: Un sistema de enseñanza auxiliado por computador"

MEMORIAS DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL, LA COMPUTADORA Y LA EDUCACION INFANTIL. 22-29 de septiembre de 1985. SEP/CONACYT. Museo Nacional de Antropología.

FERNANDEZ DE LA FUENTE, Alfonso.

"La computación como herramienta auxiliar en la enseñanza media superior"

MEMORIAS DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL, LA COMPUTADORA Y LA EDUCACION INFANTIL. 22-29 de septiembre de 1985. SEP/CONACYT. Museo Nacional de Antropología.

FIERRO, Marta.

"Computación: desafío o la enseñanza"

REVISTA DEL PROFESORADO TECNICO. Buenos Aires, año 4, oct. 1978, p. 11-12.

GAGO HUGET, Antonio.

Modelos de sistematización del proceso enseñanza-aprendizaje. Trillos, México, 1977. 81 p.

GALINDO SORIA, Fernando.

"Herramientas generales para el desarrollo de juegos y software educativo"

MEMORIAS DEL II CONGRESO NACIONAL SOBRE INFORMATICA Y COMPUTACION EDUCATIVA. ANIEI/SOMECE. Querétoro, Gro. 9-11 de noviembre de 1989.

GARNER, W. Lee.

Instrucción Programada, tr. Emilio M. Sierra.

Troquel. Biblioteca de la nueva educación. Argentina. 1968. Prólogo: Gabriel D. Ofiesh. 152 p.

GARRIDO, Manuel S.

"Invertir en el software humano"

Entrevista con el Dr. Manuel José Yacamán. INFORMACION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA, p. 26-29 julio/agosto 1992. vol. 14, num. 190. CONACYT, México.

GILB, Tom.

"¿En qué consiste el software?"

DATA MANAGEMENT, p. 9. Traducción española reproducida con la autorización de Ciencia y Desarrollo. México, 1992. Banco de encyclopedia Britanica.

GIMEZ, German Rafael.

"Computadoras y educación"

REVISTA DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EDUCATIVAS. Buenos Aires, año 10, num. 46, julio 1984, p. 71-79.

GONZALEZ, Manuel.

"Multimedia en la educación"

MICRO-AULA. EL MAESTRO Y LA COMPUTADORA, num. 16 p. 3-6, sep-oct 1992.

GUTIERREZ, Claudio.

"Integración e independencia en la era de las computadoras"

LATINOAMERICA, num. 15, p. 264-277. Unversidad de Casla Rica. 1982.

GUTIERREZ, J.A. y Bartolini, Ruben.

"La computación: ¿instrumento de enajenación o herramienta de contacto con la realidad?"

MEMORIAS DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL, LA COMPUTADORA Y LA EDUCACION INFANTIL, 22-29 de septiembre de 1985. SEP/CONACYT. Musea Nacional de Antropología.

GUTIERREZ MARTINEZ, José Antonio.

"La computación: ¿instrumento de enajenación o herramienta de contacto con la realidad?"

REVISTA CHISPA, p. 65.1-65.4

GUTIERREZ MARTINEZ, José Antonio.

"Los niños mexicanos y la enseñanza de la computación"

REVISTA CHISPA, p. 66.1-66.4

HAWKRIDGE, David.

Infarmática y educación. Actuales aplicaciones. Serie los nuevos problemas educativos, tr. Leandro Wolfson y Mauricio Prelooker.

Kapeluz. Argentina. 1985. 215 p.

HERNANDEZ H., Aurora C.

"La enseñanza auxiliada por computadora en la educación primaria"
MEMORIAS DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL, LA COMPUTADORA Y LA EDUCACION
INFANTIL. 22-29 de septiembre de 1985. SEP/CONACYT. Museo Nacional de
Antropología.

HINOJOSA, Carmen.

"La memoria hecha sistema"
REVISTA CONFLUENCIA, año 1, num. 3. Organó de información de Encyclopedía
Británica, p. 7.

KLEE, Hans Dieter.

"Tecnologías de computación y tercer mundo"
CHASQUI, num. 20, p. 52-57, oct-dic 1986.

KONDRACKE, Morton.

"The official word. How our government views the use of computers in schools"
MACWORLD SPECIAL ISSUE. Personal Computers in Education, p. 232-236.
September, 1992.

LANDA, L.N.

Cibernética y aprendizaje, tr. Juan J. Judnglaben.

Paidós. Pedagogía cibernética. Argentina, 1977. 241 p.

LANDERSON, Joan y Spoor, de Campos Cuñera.

"La computadora en la enseñanza de idiomas"

MEMORIAS DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL, LA COMPUTADORA Y LA EDUCACION
INFANTIL. 22-29 de septiembre de 1985. SEP/CONACYT. Museo Nacional de
Antropología.

LEYVA, José Angel.

"Problemas de la estructura tecnológica del futuro"

Entrevista con el Dr. Luis Rubio. INFORMACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA, p. 23-
25. Julio/Agosto 1992. Vol. 14, num. 190. CONACYT. México.

LUSSATO, Bruno.

El desafío informático: presente y futuro de una explosión tecnológica, tr. Jaime
Liarás García y Janine Muls de Liarás.

Planeta. España, 1982. 202 p.

MAGENDZO, Abraham.

"Currículum y material educativo: una reflexión en torno a la revolución de la
informática y sus implicaciones para el tercer mundo"

REVISTA DE TECNOLOGIA EDUCATIVA. Santiago de Chile, vol. 7, num. 1, 1981, p.
73-81.

MARIN, C. Raúl y Fuentes, F. Raúl.

"Para diseñar el software educativo. Principios del aprendizaje"

REVISTA DE EDUCACION, num. 164, p. 43-45. Chile, 1989.

MARSHALL, D.F.

"Computer technology in third world education."
COMPUTER & EDUCATION, 1984, vol. 8, num. 4, 377-381.

MARTINEZ COBO, Pabla.

"Aplicaciones de los microordenadores a la enseñanza"
APUNTES DE EDUCACION, Madrid, num. 12, ene-mar 1984, p. 3-4.

MARTINEZ, M. Manuel y Simanelli, B. Franca.

"Ventajas y desventajas de la evaluación del aprendizaje vía computador en un curso de pregrada universitaria"
BOLETIN DE PEDAGOGIA UNIVERSITARIA, vol. 20, p. 73-77. Universidad Católica de Chile, 1986.

MENDEZ MARTINEZ, Jarge.

"Usos de la computadora en la educación superior"
PERFILES EDUCATIVOS, p. 23-26. Julia/septiembre 1979. num. 5, México.

MERCADO REYES, Santos.

"Deficiencias de la iniciativa de Ley General de Educación"
LIBERTAS el periódico interuniversitaria de México. p. 7. Febrero 1994.

MILLAN, P., Hernández, J., y Escarlin, L.

"Consideraciones sobre la introducción de las computadoras en la enseñanza elemental"
MEMORIAS DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL, LA COMPUTADORA Y LA EDUCACION INFANTIL, 22-29 de septiembre, 1985. SEP/CONACYT. Museo Nacional de Antropología.

NIEVERGELT, Jurg.

"Instrucción asistida por computador <<sistema plata>>"
DOCENCIA, num. 3 p. 21-35. abril 1975. Universidad de Illinois.

OBRIST, A.J.

El microordenador en la enseñanza. Posibilidades, áreas y formas de aplicación.
Tr. Guillerma Salana.
Narcea. España, 1985. 126 p

OSBORNE, Denis G.

"Science, technologie et éducation: verbs le changement"
REFLEXION SUR LE DEVELOPPEMENT FUTUR DE L'EDUCATION. UNESCO, 1984, p. 129-140.

PAPERT, Seymour.

Desafío a la mente. Computadoras y educación.
Tr. Lidia Espinosa, Próloga Horacia C. Regini. Buenos Aires, Galápagos, 1981.
255 p.

PAPERT, Seymour.

"El impacto de las computadoras en la educación"

Centro Latinoamericano de Informática y Recursos Humanos de la Presidencia de la República. EDUCACION SUPERIOR Y DESARROLLO, vol. 4, num. 1, enero-marzo, 1985, p. 63-37. Colombia.

PAPACOSTAS CASANOVA, Alcibiades.

"Una propuesta didáctica para la introducción de la microcomputadoras en la escuela primaria"

MEMORIAS DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL LA COMPUTADORA Y LA EDUCACION INFANTIL. 22-29 de septiembre de 1985. SEP/CONACYT. Museo Nacional de Antropología.

PHILLER, Charles.

"Separate Realities. The creation of the technological underclass in America's Public Schools" MACWORLD. Special issue. Personal computers in education, p. 218-231, september, 1982.

PITA, Diego E.

"Computación: ¿progreso o deshumanización?"

VIVENCIA EDUCATIVA. Buenos Aires, num. 4, marzo 1985, p. 15-17.

REGGINI, Horacio C.

Alas para la mente. Logo: un lenguaje de Computadoras y un estilo de pensar. Galápagos. Buenos Aires, 1982. 383 p. Prol. Hilario Fernández.

REGGINI, Horacio C.

"Irrupción de las computadoras en la educación"

REVISTA DE INVESTIGACIONES EDUCATIVAS. Buenos Aires, año 8, num. 35, abril 1982, p. 19-33.

REGGINI, Horacio C.

"Revisión del aprender y del enseñar"

REVISTA DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONESS EDUCATIVAS. Buenos Aires, año 9, num. 43, noviembre 1983, p. 43-49.

RIO GARCIA, María del Rosario.

"Malivación del niño a través de un concurso de computación"

MEMORIAS DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL LA COMPUTADORA Y LA EDUCACION INFANTIL. 22-29 de septiembre de 1985. SEP/CONACYT. Museo Nacional de Antropología.

RIVAUD Gallardo y Gutiérrez Martínez.

"Los niños mexicanos y la enseñanza de la computación"

MEMORIAS DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL LA COMPUTADORA Y LA EDUCACION INFANTIL. 22-29 de septiembre de 1985. SEP/CONACYT. Museo Nacional de Antropología.

RUSHBY, Nick.

Technology based learning.

Selected Readings. Kogan Page, U.S.A. 1987. 347 p.

SANDER, Susana.

"Las computadoras como medios y fines para la educación"

MEMORIAS DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL, LA COMPUTADORA Y LA EDUCACION INFANTIL. 22-29 de septiembre de 1985. SEP/CONACYT. Museo Nacional de Antropología.

SANTALO, Luis A.

"Computación y probabilidad en educación"

REVISTA DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EDUCATIVAS. Buenos Aires, año 8, num. 37, agosto 1982, p. 3-14.

SANTANGELO, Horacio N. tr. Emilio M. Sierra.

"Reflexiones de un investigador educacional sobre la introducción de computadoras en educación"

REVISTA DE EDUCACION Y CULTURA, vol. 7, num. 2-3, p. 205-209. 1986.

SAYAVEDRA SOTO, Roberto.

"Niños, educación y computadoras: hacia un modelo educativo integral"

MEMORIAS DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL, LA COMPUTADORA Y LA EDUCACION INFANTIL. 22-29 de septiembre de 1985. SEP/CONACYT. Museo Nacional de Antropología.

SCOTT, Patrick B.

"El uso de las computadoras en la educación: Latinoamérica: una encuesta multinacional"

MEMORIAS DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL, LA COMPUTADORA Y LA EDUCACION INFANTIL. 22-29 de septiembre de 1985. SEP/CONACYT. Museo Nacional de Antropología.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. LEY GENERAL DE EDUCACION. Diario Oficial de la Federación. 13 de julio de 1993.

SEGOVIA, Raymundo.

"Redes de computadoras. Tomado con autorización de Ciencia y Desarrollo" México. Banco de datos de ENCYCLOPEDIA BRITANICA. 1992.

SERRATO GONZALEZ, José Luis.

"Microcomputadoras: ¿la última palabra educativa?"

MEMORIAS DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL, LA COMPUTADORA Y LA EDUCACION INFANTIL. 22-29 de septiembre de 1985. SEP/CONACYT. Museo Nacional de Antropología.

SUSSKIND, Charles.

La Tecnología de la computadora.

Editores Asociados. México. Banco de datos de encyclopedia Britanica. 1992.

TROFER MARTELL, Alberto.

"La informática y la educación"

COMUNIDAD INFORMATICA, num. 17, p. 9-13, oct-dic 1983.

USA TODAY.

"La creatividad en el salón se clases"

REVISTA LO MEJOR, p. 42-43, septiembre 1992, año 3, num. 27.

VERGARA, G. Adriana y Poller, R. Astrid.

"La relevancia del diseño de pantalla en la elaboración de software educacional"

BOLETIN DE PEDAGOGIA UNIVERSITARIA, vol. 20, p. 65-71. Universidad Católica de Chile, 1986.

WESLEY, Michael D.

"The Mac and Education: What's wrong"

MAC USER, The macintosh resource, p. 63-64. Enero, 1988.

ZANOTTI, Luis Jorge.

"Papert: Un desafío que debe aceptarse"

REVISTA DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EDUCATIVAS. Buenos Aires, año 8, num. 36, junio 1982, p. 19-33.