



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

CAMPUS ARAGON

"LA PARTICIPACION DEL PEDAGOGO EN LA
ELABORACION DE PROGRAMAS EDUCATIVOS
POR COMPUTADORA. NIVEL BASICO"

284014

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN PEDAGOGÍA

P R E S E N T A:

EVA EDITH CRUZ LOPEZ

ASESOR:

MTRO. JOSE LUIS ROMERO HERNANDEZ

MÉXICO

2000



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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

*Por todas las bendiciones
que me a dado.*

*A mis padres
Salvia y Raúl*

*Porque gracias a su
apoyo y consejo he
logrado alcanzar esta
meta. Principalmente por
el amor y comprensión
que siempre me han
brindado y porque más
que unos padres son mis
mejores amigos. Los amo.*

*A mis hermanos
Dante y Miguel*

*Por estar siempre
conmigo en las buenas y
en las malas. Por
apoyarme.*

A Dante Jesús

*Porque su pequeña
presencia nos ha dado un
ejemplo de amor y lucha
frente a la vida.*

*A mis abuelitas Rutilia y
Margarita*

*Por ese ejemplo de
fortaleza, bondad y amor
que siempre estarán en mi
corazón.*

*Al Maestro José Luis
Romero*

*Por su paciencia, por su
guía, su apoyo y sus
consejos principalmente
por ese ejemplo de
responsabilidad y amor al
trabajo. Gracias.*

*A mis amigas
Iliana, Ana, Nancy,
Magda, Arell y Maribel*

*Por todo lo que
compartimos, sueños,
ilusiones, alegrías y
tristezas, por haber
estado siempre
apoyándome y por ser
unas verdaderas amigas.*

A Arnold

*Por creer en mi, por
apoyarme y estar
presente siempre que lo
necesite y a pesar de que
ya no estas físicamente
siempre te recordaré.*

A los profesores:

*MTRA. Guadalupe Becerra.
LIC. Victor Axotla Muñoz
LIC. Hilda del Carmen P.
LIC. Patricia Leal Martínez
Gracias.*

INTRODUCCION

CAPITULO I. ANTECEDENTES DEL USO DE LA COMPUTACION
EN EL CAMPO EDUCATIVO

1.1	Generaciones de Computadoras.....	3
1.2	Las Máquinas en la Enseñanza.....	9
1.3	Las Computadoras y la Tecnología Educativa.....	12

CAPITULO II. EMPLEO DE LA COMPUTADORA COMO RECURSO
DIDACTICO

2.1	Características de la Computadora.....	20
2.2	Ventajas y Alternativas de la Computadora en la Educación.....	26
2.3	El Papel del Profesor ante la Computadora.....	31
2.4	La Computadora como Recurso Didáctico.....	36

CAPITULO III. CARACTERISTICAS DE LOS PROGRAMAS
EDUCATIVOS POR COMPUTADORA

3.1	Qué es un Programa Educativo.....	39
3.2	Características de los Programas Educativos.....	41
3.3	El empleo de la Computadora en la Elaboración de Programas Educativos.....	48

CAPITULO IV. ELABORACION DE PROGRAMAS EDUCATIVO
DESDE LA PERSPECTIVA DEL PEDAGOGO, A TRAVES DEL
EMPLEO DE LA COMPUTADORA

4.1	El Ejercicio del Pedagogo.....	52
4.2	Teoría Curricular Tecnocrática.....	56
4.3	Teoría del Desarrollo de Jean Piaget.....	60
4.4	El Uso Racional de la Computadora en la Elaboración de Programas Educativos y como elemento Didáctico....	67
4.5	Elaboración de Programas Educativos por Computadora desde la Perspectiva del Pedagogo.....	78

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

CAPITULO I. ANTECEDENTES DEL USO DE LA COMPUTACION EN EL CAMPO EDUCATIVO.

1.1 GENERACIONES DE COMPUTADORAS

Al hablar de las generaciones en que han sido clasificadas las computadoras, es necesario remontarse a los inventos que la antecedieron para tener una panorámica más amplia del gran avance que han tenido desde su aparición hasta nuestros días.

Cuando el hombre tuvo la necesidad de contar empezó a idear diversos métodos, el primero fue utilizando los dedos de la mano. Este fue el dispositivo de cómputo más antiguo. A medida que se empezaban a manejar cifras más grandes se idearon otros dispositivos, así, guardaban 10 piezas de cualquier cosa para representar los números del 1 al 10 en sustitución de los 10 dedos de la mano.

Hacia el año 600 A.C, diferentes poblaciones como China, Japón y Roma desarrollaron un computador de pequeñas piedras las cuales unían en grupos de 10 sobre un marco de alambre, conociéndose así el ábaco. El cual se convirtió en la primera herramienta utilizada para ayudar en la realización de operaciones aritméticas básicas.

"Fueron necesarios miles de años para lograr una simbología práctica de las magnitudes que permitieran realizar fácilmente las operaciones. El primer método consistía en representar cada unidad por una marca o señal; los griegos representaban los números con las letras del alfabeto. La mayor dificultad que ofrecen estos sistemas es la inexistencia del cero así como la ordenación de los números en posiciones consecutivas que indican las unidades, las decenas, centenas, etc. Este sistema llegó a la civilización europea a través de las obras de los grandes matemáticos árabes y fue abriéndose paso a partir del s. XII."⁽¹⁾

En 1614 el matemático John Napier, inventó los algoritmos, cuyo sistema proporciona un método para abreviar los cálculos. Con el desarrollo el capitalismo, aparecen nuevos avances: En el s. XII el filósofo y matemático Blaise Pascal, inventa la primera calculadora mecánica capaz de sumar y restar; un descubrimiento importante en el procesamiento de la información fue el empleo de tarjetas perforadas las cuáles podían almacenar un programa, este descubrimiento fue realizado por Josep Jacquard en 1804 aproximadamente. La primera máquina que tendría la mayor parte de las posibilidades que hoy día asociamos con los

⁽¹⁾ Arechiga, R. "Fundamentos de Computación", Ed. Limusa, México 1978, 2da edición, pág 2-3

ordenadores fue inventada en 1833 por Charles Babbage cuyos integrantes lo constituían la memoria, una unidad de proceso y posibilidades de cálculo numérico. Ada Augusta o Lady Lovelance, se le considera la primera programadora ya que escribió las primeras series de instrucciones para la máquina analítica.

En 1880 Herman Hollerith inventa un sistema para representar el nombre, la edad, el sexo, la dirección y otros datos, bajo la forma de agujeros realizados en una tarjeta de cartón para ser contabilizados después eléctricamente. Aprovechando esta idea, se utilizó para calcular el censo en 1890 en los Estados Unidos, teniendo mucho éxito. Las máquinas de Hollerith se perfeccionaron y pronto pasan a las empresas para resolver problemas contables y administrativos.

“De la máquina de tarjetas perforadas surgen las de registro unitario, que son calculadoras electromecánicas; en México, en 1927 se instala una de estas máquinas en Ferrocarriles Nacionales de México, al año siguiente en Petróleos El Aguila, en la fábrica de papel San Rafael y en el Banco de México.”⁽²⁾

Entre 1930 y 1940 crecieron los avances en el campo de las computadoras para ese entonces Stibitz construye la calculadora balística, la cuál podía realizar operaciones las 24 horas del día con pocos errores.

Sin embargo, no es sino hasta después de la Segunda Guerra Mundial cuando aparecen las primeras computadoras. Asimismo “Las distintas computadoras que han aparecido desde la década de los 40's han sido clasificadas en varias generaciones. Esta clasificación esta en función directa con la modernización de la tecnología empleada en su fabricación.”⁽³⁾ Sin embargo, las fechas de duración de las generaciones no son muy exactas debido a la aparición de equipos de transición adelantados a su época por lo que se hablará del equipo sobresaliente de cada una, su principal característica y de las fechas aproximadas de cada generación.

⁽²⁾ Micro - Aula, Num.4, Octubre - Noviembre, México, 1988, pág 4-5

⁽³⁾ Rodríguez, Monroy Leticia, et al. “Computación básica 1”, I.P.N., México, Agosto 1995, pág 27.

PRIMERA GENERACION (1940 - 1960)

CARACTERISTICA : TUBOS AL VACIO (VALVULA ELECTRONICA, BULBOS)

En 1937 El Dr. Haward H. Aiken físico de la Universidad de Harvard se interesó en los problemas de cálculo mecánico, presentando sus ideas a IBM con quienes empezó a desarrollar un proyecto, siendo en 1944 cuando lo pudo terminar tardando 5 años, el cual fue conocido como la computadora Mark I, ésta computadora, era capaz de sumar dos números de 23 dígitos, en 3 décimas de segundo y multiplicarlos entre sí, en 6 segundos aproximadamente. Las instrucciones y los datos se introducían por medio de tarjetas perforadas. Esta computadora era demasiado costosa y delicada.

Con el surgimiento de la electrónica (principios de la década de los 40's) se empezó la fabricación en serie de los tubos al vacío comúnmente llamados bulbos, característica principal de esta generación.

El gobierno de los Estados Unidos, debido a las necesidades de la Segunda Guerra Mundial, encargó una serie de proyectos a equipos de científicos de todo el país, por lo que las primeras computadoras en gran escala fueron construidas en conexión de proyectos universitarios patrocinados por direcciones militares y organizaciones de investigación, así nuevas compañías ingresan al campo de la computación, orientando los aparatos a aplicaciones científico-militares, caracterizándose por el empleo del Tubo al Vacío.

En el año de 1946 los profesores Dr. John W. Mauchly, Presper Eckert y Herman Goldstine de la Universidad de Pennsylvania, construyeron la primera computadora electrónica llamada ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer). Se le consideraba bastante rápida para efectuar cálculos muy complejos, no disponía de ningún mecanismo móvil para las operaciones de entrada y salida, las funciones de almacenamiento cálculo y control, eran efectuadas por circuitos electrónicos quienes operaban más de 18 000 tubos al vacío. La ENIAC era capaz de realizar en una hora un trabajo lo que la MARK I realizaba en más de una semana. En 1947 Ecker y Mauchly, diseñaron una computadora con fines comerciales y de fácil manejo, construyeron la UNIVAC I (Universal Automatic Computer), misma que fue puesta en operación a principios de 1951, en la oficina de censos de los Estados Unidos.

En 1952 fue terminada la máquina de nombre EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer), ésta constituyó el prototipo de los modernos procesadores electrónicos y fue diseñada por el científico húngaro John Von Neumann.

Las máquinas de la primera generación eran de tamaño voluminoso ya que requerían de aire acondicionado pues utilizaban tubos al vacío y no disponían de gran cantidad de memoria.

SEGUNDA GENERACION (1959-1964)

CARACTERISTICA : TRANSISTORES

Esta etapa se caracteriza por las computadoras transistorizadas, se empieza a tomar confianza en el porvenir de las computadoras por lo que hubo nuevas inversiones en la investigación de tecnologías constructivas, así hubo construcción de máquinas de gran escala que contaban con memorias de gran capacidad de almacenamiento y que usaban transistores en lugar de bulbos.

El transistor fue inventado por los norteamericanos J.Bardeen, W. M.Brattain y W.Shockely. Es un dispositivo electrónico formado por un cristal de silicio o de germanio. El descubrimiento del transistor como sustituto de la válvula al vacío, constituyó un apoyo determinante, ya que disminuyó el tamaño físico de las computadoras y además aumento la velocidad de éstas. Este elemento marca la diferencia de las computadoras de la primera y segunda generación.

También se mejoraron las memorias auxiliares y las unidades de entrada y salida. Se crearon las memorias con discos magnéticos capaces de almacenar decenas de millones de caracteres, letras o números, se diseñaron impresoras de cadena, lectoras ópticas y se desarrollaron lenguajes simbólicos.

En 1964 al final de la segunda generación, el número de instalaciones computacionales era de aproximadamente 25 000.

TERCERA GENERACION (1965-1970)

CARACTERISTICA : CIRCUITO INTEGRADO

Es difícil señalar donde termina la segunda generación y por tanto donde empieza la tercera ya que casi todas las computadoras que salieron al mercado después de 1965 son consideradas de esta generación. En ella se logra construir el llamado "circuito integrado", con el cual se consiguen mejores velocidades de cálculo y mayor potencia pero su rasgo más característico es el desarrollo del software ya que se desarrollaron técnicas y lenguajes lo que facilita el uso de la máquina.

El tiempo de operación se mide en nonasegundos, es decir, mil millonésimas de segundo. Surgen las terminales que se utilizan para transmitir datos al procesador central desde un punto distante, así como el concepto de Sistemas de Información el cual consiste en tener un banco central de datos organizados, que permite simultáneamente la consulta de datos a varios usuarios.

El sistema IBM serie 360 es el primer sistema de procesamiento de datos con un sistema basado en el uso de la tecnología del circuito integrado.

CUARTA GENERACION (1971-1982)

CARACTERISTICA : CIRCUITOS INTEGRADOS A GRAN ESCALA

Las máquinas que surgieron proporcionaban a los usuarios un aumento de las capacidades de entrada y salida de datos, mayor duración de las partes que componen la computadora y mayor confiabilidad en el sistema.

Se crearon nuevos lenguajes, además hubo un cambio en los procesos de "Batch" a "En línea". En este último proceso el usuario interactúa con la computadora, a diferencia del "Batch" ya que con este no existe una interacción inmediata, además se involucra al proceso remoto, con el cual se puede trabajar en una computadora aunque se encuentre en otro Estado mediante el uso de una terminal. Surgieron las terminales inteligentes, las cuales se pueden usar para comunicarse con una computadora muy grande ubicada a grandes distancias y además tiene capacidad de procesamiento de datos individual.

Surgen los procesadores de palabra utilizados para la preparación de cartas y documentos técnicos. Aparecen las hojas de cálculo electrónico con las que se puede organizar, analizar y realizar gráficas de datos lo que facilita el trabajo.

En 1975 surge la primera microcomputadora llamada ALTAIR creada por Ed Roberts. Entre 1977 y 1978 microcomputadoras como Radio Shack, Commodore y Apple, se introdujeron en el mercado reduciendo costos y llegando a todos los usuarios.

También surgen nuevos lenguajes orientados a la Inteligencia Artificial como: Snobol y Logo.

El uso de la microcomputadora en la educación toma auge y lenguajes como Logo son utilizados como apoyo a la enseñanza, porque podemos planear y poner en práctica nuestras propias actividades de aprendizaje.

QUINTA GENERACION

CARACTERISTICA : INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Están surgiendo nuevas generaciones de computadoras debido a los grandes avances de la tecnología por lo que es difícil saber cuando empiezan. En Estados Unidos y Japón se compite por la creación de una computadora de la Quinta Generación las cuales deberán utilizar procesadores microscópicos, operando simultáneamente para recibir y procesar información.

Los lenguajes que se utilizarán son los de la Inteligencia Artificial. Lo que implica inteligencia similar a la humana. En la industria aparece mayor la aplicación de los robots industriales los cuales no se parecen a las personas, estos poseen uno o varios brazos diseñados para realizar actividades específicas como son: soldadura, remachado, pulido, elaboración de piezas mecánicas etc.

Las diferentes computadoras que han aparecido se van introduciendo a los diferentes sectores para facilitar el trabajo. En la educación antes de introducir las computadoras, como un apoyo a la misma, se realizaron varios intentos de máquinas de enseñanza, tema que será objeto de estudio del siguiente apartado.

1.2 LAS MAQUINAS EN LA ENSEÑANZA

Es a partir de la Cuarta Generación de computadoras cuando la Computación empieza a llamar más la atención debido al gran avance que han tenido ya que son mucho más accesibles tanto en precio como en tamaño, además de que la calidad del software ha mejorado. El sector educativo no podía ser la excepción ya que se empieza a vislumbrar la posibilidad de involucrar la computadora al campo educativo. No obstante desde los años 20's aproximadamente hubo intentos por fabricar máquinas de enseñar:

“La idea de utilizar una máquina como herramienta auxiliar en el proceso Enseñanza-Aprendizaje no es nueva. Ya en 1924 un psicólogo de la Universidad de Ohio, llamado Sidney L. Pressey, diseñó un dispositivo mecánico que presentaba al estudiante una serie de pruebas para medir la inteligencia y la cultura general. Esta máquina se basaba en el principio de la pregunta con respuesta de opción múltiple”⁽⁴⁾

La máquina de Pressey era una máquina autocorrectora del tamaño de una máquina de escribir. Sin embargo sólo la había concebido para corregir textos y no se percató de la importancia de un programa.

Dicha máquina constaba de un cilindro, en el cuál se introducía la hoja, este cilindro tenía una cubierta con una ventana a través de la cuál se veía una pregunta a la vez, tenía cuatro teclas que se oprimían dependiendo de la respuesta que se considerara correcta, una vez hecho esto aparecía la siguiente pregunta. La máquina tenía un computador que llevaba la puntuación.

Otra modalidad de operación de ésta máquina es el que se tenía que oprimir la respuesta correcta de lo contrario no se pasaba a la siguiente pregunta, pero se contaban el número de intentos, así se daban cuenta en que temas había más fallas y no tenía límite de tiempo. Sin embargo no tuvieron el éxito deseado porque no eran aceptadas las ideas de Pressey además de las limitaciones que las máquinas tenían, así como el hecho de que nada más corregían textos.

En 1954 B.F. Skinner publicó un artículo acerca de la enseñanza programada. En Skinner el aprendizaje se “refuerza” por una recompensa obtenida de cada éxito, esto lo dedujo de los experimentos que hizo con animales, por lo que en este artículo insiste en la importancia de reforzar los conocimientos adquiridos.

“Describe un dispositivo que estaba en fase de experimentación llamado <máquinas de enseñar> ésta a diferencia de la de Pressey, permitía construir una respuesta. Este dispositivo era orientado para ser auxiliar en los cursos de primera enseñanza; consistía en una pequeña caja con una ventana en la parte anterior,

⁽⁴⁾ Apodaca, Norma. “Las computadoras en la educación: Una herramienta útil”, Perfiles Educativos, México 1991, Enero – Junio, no. 51-52, pág.80

Por lo que en la década de los 70's en varias Universidades Norteamericanas existieron varios proyectos para emplear la computadora en la enseñanza, por ejemplo en la Universidad de Illinois, en colaboración con control Data Corporation se desarrolló el proyecto PLATO (Programmed Logic for Automatic Teaching Operations) cuyo objetivo era proveer instrucción de manera interactiva a un gran número de estudiantes con una computadora de 400 terminales.

En Francia se desarrolló el proyecto de los 58 Liceos en el que se pretendía utilizar la informática como medio de enseñanza de disciplinas literarias y científicas.

“ Al aparecer la computadora se abren nuevas posibilidades para llevar a cabo esta idea (máquinas de enseñanza) ya que se perfila como la máquina ideal para ser empleada como apoyo a la educación, debido a que el proceso Enseñanza - Aprendizaje comprende flujo de información y la computadora es un procesador de información.”⁽⁸⁾

Poco a poco se va involucrando la computadora en la Enseñanza ya que cada día se desarrollan herramientas computacionales cada vez más interesantes. Pero no hay que perder de vista que el alto grado de avance de la computación hace que se retrase su aplicación a la educación. Asimismo al vincular la computadora al sistema educativo, la Tecnología Educativa es la teoría de la educación que apoya ésta inserción. Por lo que a continuación se describirá éste aspecto.

⁽⁸⁾ Apodaca Norma, op.cit, p 82

1.3 LA COMPUTADORA Y LA TECNOLOGIA EDUCATIVA

Al pensar en introducir la Computadora en el campo educativo (1970 aproximadamente) la Tecnología Educativa es la teoría de la Educación que influye en el proceso escolarizado de México ya que se sitúa en el proceso de modernización que a partir de los años 50's caracterizó la Educación en América Latina, como nos lo menciona Margarita Pansza.⁽⁹⁾ Por lo que es importante tomarla en cuenta ya que de una u otra forma influye en la introducción de la computadora en la Educación.

"La Tecnología Educativa en su sentido más amplio, provee al profesor de métodos y herramientas que, aplicados apropiadamente pueden aliviar algunos problemas relacionados con el proceso Enseñanza- Aprendizaje."⁽¹⁰⁾

Así el profesor puede adquirir los conocimientos de las ventajas y desventajas de cada método disponible incluyendo la computadora, de manera que será capaz de desarrollar soluciones adecuadas a sus problemas de enseñanza.

Sin embargo definir la Tecnología Educativa en este sentido resulta demasiado vaga la información por lo que es importante profundizar.

La Tecnología Educativa es una corriente pedagógica, nacida y desarrollada en los Estados Unidos que surge ante la necesidad de:

1. Educar a un número mayor de personas
2. Educar mejor y con mayor eficacia
3. Educar a más con menos costo.⁽¹¹⁾

A la vez respondiendo al desarrollo de las Ciencias del Comportamiento y a las exigencias de las concepciones científicas. De esta manera ante la invasión tecnológica se hace necesario una renovación de la Educación para que se adecue a las necesidades.

" La Tecnología Educativa se nos presenta como un término integrador en la medida en que en ella se insertan diversas corrientes científicas, desde la física y la ingeniería hasta la psicología y la pedagogía. Vivo, por las sucesivas transformaciones que ha tenido en función de los cambios producidos en el contexto educativo en general y a las modificaciones acaecidas en las ciencias que la sustentan. Y polisémico, por los significados que ha tenido a lo largo de su historia.

⁽⁹⁾ Pansza González Margarita, et.al. "Fundamentación de la Didáctica", vol.1, México, 1988.

⁽¹⁰⁾ Apodaca, Norma. et.al "Las computadoras..", p.80

⁽¹¹⁾ Contreras, Elsa y Ogalde Isabel "Principios de Tecnología Educativa".

En definitiva se nos presenta de manera interdisciplinar: diversas ciencias, técnicas y métodos, se integran en ella y posibilitan el análisis y la intervención sobre la realidad educativa.”⁽¹²⁾

Uno de los problemas a los que se enfrenta la Tecnología Educativa es su polisemia por lo que al tratar de definirla es un poco difícil ya que depende del contexto donde se utilice.

Así Eufrosina Rodríguez y Oscar A. Zapata, hablan de la Tecnología Educativa como un amplio campo del aspecto educativo que va desde la simple utilización de los medios (televisión, radio, gráficos, textos programados etc.) hasta los escritos que llegan a racionalizar estas técnicas, dándole un encuadre teórico-práctico, como el enfoque de sistemas y el análisis de éstos.

Otros teóricos la definen como “El desarrollo de un conjunto de técnicas sistemáticas y acompañantes de conocimientos prácticos para diseñar, medir y manejar colegios como sistemas educacionales.” (Gagné 1968). Otro autor la define como “ la aplicación de un enfoque científico y sistemático con la información concomitante al mejoramiento de la educación.” (Chadwick, 1978). Szezurck (1978) dice que es la aplicación práctica de procedimientos organizados con un enfoque de sistemas para resolver problemas en el sistema educativo, con el objetivo de optimizar la operación del mismo.”⁽¹³⁾

Elsa Contreras e Isabel Ogalde dicen “La Tecnología Educativa aborda el proceso Enseñanza – Aprendizaje en forma sistemática y organizada y nos proporciona estrategias, procedimientos y medios emanados de los conocimientos científicos en que se sustenta”⁽¹⁴⁾

Para el caso de nuestra investigación lo importante a destacar, más que dar una definición, es el analizar el uso de herramientas, procedimientos y métodos técnicos aplicados al proceso educativo, entre éstos, se encuentra la inserción de medios audiovisuales en el proceso Enseñanza - Aprendizaje como la televisión y la computadora.

Por otra parte es importante saber cuáles han sido las referencias históricas de la Tecnología Educativa, para saber cuáles son los sustentos teóricos en los que se apoya. Julio Cabero Almenara ⁽¹⁵⁾ identifica 5 momentos teóricos sobre la Tecnología Educativa.

⁽¹²⁾ De Alba, Alicia Compiladora “Tecnología Educativa: la docencia de acuerdo a los supuestos de la Tecnología Educativa”, México 1985, p. 13 – 14.

⁽¹³⁾ Cabero Almenara, Julio “Tecnología Educativa: Utilización Didáctica del video”. ed PPV, Barcelona, 1989, p.11

⁽¹⁴⁾ Contreras, Elsa y Ogalde Isabel op cit

⁽¹⁵⁾ Cabero Almenara, Julio.op.cit, p.22-36.

PRIMER MOMENTO

Denominada etapa prehistórica. Los sofistas son para Saettler (1978) los precursores de la Tecnología Educativa, ya que fueron los primeros en proponer una instrucción sistémica para grupos. Dentro de esta etapa también se encuentra Juan Amos Comenio con su obra "Didáctica Magna" en donde habla de la posibilidad de utilizar medios más amplios que los provenientes de los Códigos Verbales y la creación de medios de enseñanza con un diseño específico para niños. En 1762 Rousseau publica el "Emilio" en donde se propone la participación activa del educando.

También se encuentran las aportaciones realizadas por los psicólogos en los inicios del s. XX principalmente con Thorndike (1912) en sus estudios sobre aprendizaje animal que presenta las primeras ideas sobre la ley del efecto en su obra: Education: a first book que con el tiempo constituiría la base del conductismo.

SEGUNDO MOMENTO

Está enmarcado por la influencia de los medios. El desarrollo de las ciencias físicas y de la ingeniería produjo la creación de una serie de medios utilizados inicialmente en el terreno de la investigación, del arte y del comercio para después introducirse al contexto escolar. Los postulados se centran en la necesidad de que el profesor cuente con verdaderas herramientas de trabajo. En 1919 se crea en los Estados Unidos los primeros centros de medios donde se imparten cursos de perfeccionamiento.

Los medios se consideran inicialmente como la unión de dos elementos: hardware y software. El primero se refiere al soporte técnico y el segundo a los sistemas simbólicos, códigos y contenidos transmitidos. En este momento los intereses son hacia el "hardware".

Dentro de este momento podemos diferenciar dos etapas: la primera, centrada en la creación de instrumentos ópticos, electrónicos y mecánicos, y la segunda, centrada en el diseño de mensajes, apoyándose para ello en las teorías de aprendizaje de corte conductista, la atención y la percepción.

La introducción de medios a la escuela se produce paulatinamente, primero el profesor es el único medio de transmisión; luego se apoya en los medios para enfatizar la presentación de contenidos, motivar a los alumnos y conseguir mayor efectividad en la enseñanza; después su función es determinar los objetivos, seleccionar los métodos y medios, y evaluar resultados, por último la instrucción es una actividad en la cual contenidos, medios, métodos y profesor, se combinan para alcanzar los objetivos.

TERCER MOMENTO

En este momento se encuentra la introducción de la Psicología Conductista. Desde esta posición la Tecnología de la Enseñanza se considera como la aplicación en el aula de la Tecnología Humana, que en líneas generales pretende la planificación psicológica del medio. El representante es B.F. Skinner, que en 1954 publica su artículo "The science of learning and the art of teaching" donde expone sus teorías sobre una nueva psicología de la instrucción, 4 años más tarde con la publicación del artículo "teaching machines" es cuando esas ideas se retoman y desarrolla una tecnología de la enseñanza que surge del análisis experimental del comportamiento apoyándose en el estímulo-respuesta, el refuerzo y el castigo.

Para Saettler (1978) la aportación fundamental del conductismo a la instrucción, fue el cambio que introdujo en su concepción concibiéndola no como un arte, sino como la aplicación de técnicas científicas.

Una de las manifestaciones concretas es la Enseñanza Programada que en un principio se presenta en su vertiente lineal para que en los 60's alcance su vertiente ramificada, primero se aplicó a las denominadas máquinas de enseñanza y después en otros medios como el material impreso o vídeo interactivo. Con la inclusión de la corriente conductista los intereses comienzan a movilizarse al "software". Además de que sus teorías y principios supusieron un intento de analizar científicamente la enseñanza desarrollando estrategias de presentación de información sin olvidar la importancia que principios como el refuerzo y la secuenciación tienen para el diseño curricular.

CUARTO MOMENTO

Refleja la introducción del enfoque sistémico el cual supuso un cambio ya que se pasa al análisis de los diversos elementos participantes en el acto instruccional, y a su organización para alcanzar los objetivos previamente determinados.

Julio Cabero cita a Chadwick (1979) para definir lo que es un sistema: La combinación ordenada de partes que, aunque trabajen de manera independiente, se interrelacionan e interactúan por medio del esfuerzo colectivo y dirigido, constituyen un todo racional, funcional y organizado que actúa con el fin de alcanzar metas de desempeño previamente definidas.

Considerar a la Tecnología Educativa desde una aproximación sistemática supone un planteamiento más flexible, donde lo importante sería determinar los objetivos a alcanzar, movilizar los elementos necesarios para su consecución y comprender que los productos alcanzados son de las interacciones establecidas entre ellos, siendo éstas esenciales para su conceptualización y funcionamiento.

La habilidad del aplicador de Tecnología Educativa es su capacidad para diseñar situaciones instruccionales con el objeto de alcanzar los objetivos propuestos, analizando y evaluando las decisiones adoptadas, y teniendo en cuenta las limitaciones del sistema.

En 1970 la comisión de Tecnología Educativa del Congreso de los Estados Unidos determina dos formas de entenderla:

- A) La referida a los medios didácticos surgidos de la revolución técnico - industrial, que pueden usarse con fines instruccionales, y
- B) Una manera sistémica de diseñar, llevar a la práctica y evaluar el proceso total de Enseñanza-Aprendizaje en términos de objetivos específicos, basada sobre la investigación del aprendizaje y comunicación, y mediante el empleo de una combinación de recursos humanos y técnicos para alcanzar una enseñanza eficaz.

A partir de esta concepción sistémica de Tecnología Educativa se diferencian orientaciones: La primera entendida como producto, comprende las posiciones presentadas anteriormente, centrada en elementos mecánicos y en los resultados alcanzados, por el contrario, la segunda está centrada en los procesos, preocupada por la organización de situaciones de Enseñanza- Aprendizaje, apoyándose en las teorías del aprendizaje y de la organización, viendo al "hardware" y el "software" como otros elementos del sistema. Siendo relevantes los elementos movilizados, las formas en que se movilicen y las interacciones entre ellos, para alcanzar los objetivos prefijados.

QUINTO MOMENTO

Presenta las nuevas orientaciones surgidas como consecuencia de la introducción de la Psicología Cognitiva y los replanteamientos epistemológicos planteados en el campo educativo general y en el curricular en particular.

El movimiento renovador coincide con el nacimiento de la corriente crítica en la teoría curricular donde se planteará una nueva forma de configurar la Tecnología Educativa ya que ahora se aboga por la necesidad de fundamentarla conceptualmente.

La orientación Psicológica ha pasado por tres corrientes: la Psicología de la Gestalt, la Conductista y la Cognitiva.

La Cognitiva supone pasar de un modelo mecanicista a uno organista activo, que considera al sujeto como un participador activo en la construcción de su realidad.

En este momento la corriente psicológica que la fundamenta es la cognitiva la cual se refiere a las diversas actividades mentales que se relacionan con el procesamiento de la información y la solución de problemas.

Los medios son contemplados como elementos mediadores que por sus atributos y elementos simbólicos, interrelacionarán con la estructura cognitiva del sujeto.

Por su parte en la compilación realizada por Alicia de Alba, Eufrosina Rodríguez y Oscar A. Zapata esbozan el desarrollo de la Tecnología Educativa desde 1950 hasta 1985 fecha donde publican el artículo "La docencia de acuerdo a los supuestos de la Tecnología Educativa" en el cual consideran tres grandes etapas:

1. En la primera etapa se observa la preocupación por los medios de enseñanza su metodología y diseño. Se le llama a esta etapa como técnica instrumental, se busca mejorar la instrucción por medio de la búsqueda del método correcto, así se encuentra la enseñanza programada, en donde la preocupación está centrada en el medio no en los contenidos. Este enfoque se difunde en revistas como la AV y en algunas Universidades de Indiana, Michigan etc.

2. La segunda etapa se considera como la sistematización de la enseñanza; principalmente el desarrollo de la problemática de los objetivos, la evaluación de la enseñanza y la planeación educativa. Se parte de una fundamentación lógica de que los objetivos por alcanzar deberían ser considerados antes del diseño de medios y currículum.

También se desarrollan los contenidos por medio de la descomposición del aprendizaje académico en pequeños aprendizajes, llamados objetivos conductuales; en esta área de trabajo es conocido Benjamín Bloom, asimismo se abordan los temas de medición y evaluación en la enseñanza y el aprendizaje.

Posteriormente surgen los modelos para el establecimiento de los objetivos y la planeación de la enseñanza (Popham y Baker J. 1970-1972).

3. La tercera etapa se ha denominado sistémica, en la que actualmente estamos se trabaja en la elaboración de modelos de enseñanza que pretenden alcanzar modos eficaces para alcanzar los objetivos conductuales propuestos. Se preparan sistemas para todo: desde el currículum y el desarrollo de los medios hasta los objetivos.

La Tecnología Educativa entra en una fase de integración de los elementos: herramientas y técnicas para la instrucción que se elaboran en función de los objetivos preestablecidos, así como los posibles medios para diseñar sistemas de instrucción eficientes y eficaces.

Revisando las referencias históricas de la Tecnología Educativa ambos autores coinciden en tres grandes ejes teóricos que integran el enfoque de esta corriente, coincidiendo con los que mencionan Isabel Ugalde y Elsa Contreras.

- La Psicología Conductista y algunos elementos cognoscitivistas
- La Teoría de la Comunicación
- El enfoque de Sistemas

La transferencia de la Tecnología Educativa en América Latina como tal, tiene lugar en la década de los setenta, cuando hay un proceso de modernización en la educación, ésta es llevada a cabo por diversos organismos internacionales como: La UNESCO, La AID y la OEA, algunas Universidades como Harvard y Stanford etc. Asimismo por medio de los programas de formación de profesores extranjeros y de la iniciativa privada que promueven proyectos, entre otras empresas se encuentran la XEROX, la WESTINGHOUSE y la FORD. Además se han difundido modelos de diseño de experiencias de Enseñanza-Aprendizaje. Entre ellos fueron ampliamente difundidos Briggs, Ed. Diana, Ed. Trillas (1972), Sep/Setentas (1973) etc. México adoptó la producción de Plaza Sésamo sobre la base original en inglés de Sesame Street.

En México se puede mencionar organismos como el ILCE (Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa) a través del cual se da la transferencia de la Tecnología Educativa al país. Así como la Universidad Nacional Autónoma de México que durante 1969 crea la Comisión de Nuevos Métodos de Enseñanza (CNME) y el Centro de Didáctica (CD) que pronto se convierte en el canal de transferencia de la Tecnología Educativa. El CNME trabaja con un modelo de sistematización de la enseñanza de Anderson Faust. El CD reproduce el discurso de la Tecnología Educativa por Objetivos y propone la aplicación de la clasificación por objetivos de Bloom. Ambos centros promueven cursos y publican manuales. Después de algún tiempo se fusionan y crean el Centro de Investigaciones y Servicios Educativos (CISE).

Paralelamente, la SEP asesorada por la UNESCO edita la colección Sep/Setentas el libro de N.Mcckenzie, N. Heart y H.Jones. Asimismo se crea el CONACYT, los Institutos Tecnológicos proliferan. Sus planes y programas de estudio e investigación se diseñan por objetivos

La UNESCO en 1984 identifica dos posiciones elementales referidas a la utilización del "hardware" y "software" con fines educativos y otra forma de aplicar y evaluar el proceso enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta los recursos técnicos y humanos y las interacciones entre ellos.

"La noción de Tecnología Educativa se inserta en la de progreso, que a su vez responde a un tipo de sociedad y sus demandas de eficiencia técnica"⁽¹⁶⁾

⁽¹⁶⁾ De Alba, Alicia. "Tecnología Educativa. Aproximaciones a su propuesta", CESU, México 1985, p 21

CAPITULO 2. EMPLEO DE LA COMPUTADORA COMO RECURSO DIDACTICO

2.1 CARACTERISTICAS DE LA COMPUTADORA

Una vez revisados los antecedentes de la computadora y de la teoría que sustenta la incorporación de la misma en la educación a través del empleo de las máquinas de enseñanza es necesario ver como se va vinculando a la educación, las ventajas y alternativas que se van teniendo con el uso de la misma, así como el papel que van jugando los diversos integrantes del entorno educativo como el profesor. Asimismo al hablar de la elaboración de programas educativos por computadora es importante conocer las características de la misma. Aunque no es indispensable, en este caso, que el pedagogo sea un experto en computación si es necesario que se familiarice con la terminología básica de la computadora y con sus operaciones para un mejor desempeño, dado que se estará utilizando continuamente.

Una computadora se puede definir como " una máquina que procesa datos" siendo las características más importantes que presenta:

- Alta velocidad en la realización de operaciones
- Alto grado de precisión ⁽¹⁸⁾

El procesamiento de datos es cualquier procesamiento de información y la computadora es una herramienta valiosa debido a su capacidad para efectuar funciones de forma rápida y exacta por lo que es una herramienta útil para el desarrollo de diversas actividades.

Por otro lado es importante señalar que es más adecuado el nombre de sistema de computación o sistema de cómputo que el de computadora, debido a que pocas computadoras consisten solamente en una caja, además de que este sistema es un mecanismo capaz de utilizar un programa almacenado (conjunto de instrucciones) para resolver problemas al aceptar datos (entrada), realizar operaciones sobre los datos (procesamiento) y suministrar los resultados de estas operaciones (salida), es decir, son un conjunto de elementos interrelacionados para lograr un fin.

De ésta manera cualquier sistema de computación se compone de tres partes principales: Unidad de Entrada, Procesador y Salida.

⁽¹⁸⁾ Rodríguez Monroy, Leticia. et al "Computación Básica I", I.P.N, 2da edición, México 1995,p 39

En la Unidad de Entrada se pueden ingresar datos a la computadora proporcionándole las instrucciones que necesita para resolver nuestro problema. Existen muchos métodos para la introducción de datos como las tarjetas perforadas ó el teclado.

La Unidad Central de Procesamiento ó C.P.U consta de 3 secciones: Memoria, Unidad de Control y Unidad Aritmético-Lógica. El termino central se le aplica a esta unidad debido a que toda la información que se mueve en el sistema de computación debe pasar a través de ésta unidad una o más veces. ⁽¹⁹⁾ Es el eje de todas las actividades de proceso.

La Unidad de Control es un conjunto de circuitos electrónicos, dirige y controla el sistema entero porque selecciona, interpreta, y vigila la coordinación de la ejecución de todos los pasos para completar cada instrucción, controla la unidad aritmética-lógica, y los periféricos.

La Unidad Aritmética-Lógica realiza funciones tales como, suma, resta, multiplicación, división, comparación y prueba. Existe un circuito electrónico que es capaz de sumar dos números en forma similar a como lo hace una máquina sumadora. Análogamente existen circuitos electrónicos para realizar las otras funciones. La memoria principal es el área de almacenamiento del sistema de computación. Todos los datos y programas que se procesan se guardan en el almacenamiento primario durante su ejecución. La capacidad de almacenamiento de la C.P.U de un sistema está directamente relacionada con el tamaño de su unidad de almacenamiento primario. Estas capacidades de almacenamiento varía en los diferentes tipos de computadora, se ha adoptado el símbolo K para representar el almacenamiento de 1024 bytes de datos, 1 byte es igual a un carácter de datos. Una C.P.U de 5 K por ejemplo tiene una capacidad de almacenamiento primario de 5120 bytes.

Para procesar la información la C.P.U utiliza su propio código especial, todo lo que se teclaea a la computadora se traduce en un código binario. Este sistema de numeración "base 2" lo utilizan los ordenadores para almacenar y representar la información y las instrucciones. El sistema binario presenta todos los números como combinación de ceros y unos.

Un único cero o un uno se denomina bit (binary digit) y constituyen la unidad más pequeña de información utilizada por el ordenador. Para representar una única letra, un número o símbolo (comúnmente referido como carácter) se utilizan varias combinaciones de bits. Al número de 8 bits procesados se le denomina palabra. En general 8 bits equivalen a un byte. En el código binario estándar conocido como ASCII (American Standard Code for Information Interchange) la letra "A" estaría representada con 01000001 lo que equivale a un byte de

⁽¹⁹⁾Squire, Enid "La computadora un auxiliar indispensable", ed. Fondo Educativo Interamericano, México 1982, p. 23.

información. La computadora utiliza combinaciones de bytes para representar palabras o números y a todas estas conversiones tienen lugar en el ordenador.

Los códigos utilizados para las instrucciones cambian de una computadora a otra.

En la memoria principal se combinan dos clases de memorias: RAM y ROM.

La memoria ROM, es una memoria de sólo lectura (Read Only Memory) en el momento de la fabricación se fija la información que quedará grabada en la memoria ROM por lo que no puede modificarse y sólo se podrá leer. Es en esta memoria donde se guardan los programas controladores que especifican lo que debe hacer la computadora, cómo debe operar y que tipo de información aceptará y procesará. Por lo tanto el contenido de una memoria ROM nunca cambia incluso cuando se apaga la máquina ya que la información no se pierde.

En la memoria RAM, memoria de acceso al azar, (Random Acces Memory) puede leerse y escribirse muchas veces pero la información no es permanente, es decir que se tiene la información mientras la máquina está encendida, se puede modificar el contenido de ésta memoria mediante operaciones de escritura, sirve para manejar los datos y programas de forma temporal. Si se apaga la máquina se perderán los datos por eso es necesario guardarla en discos...

Comúnmente se utilizan 4 tipos de discos. El de 5 ¼ pulgadas HD (High Density) que almacena 1200,000 bytes es decir, 1200 Kilobytes ó 1.2 Megabytes. El de 5 ¼ pulgadas 2D (Double Density) almacena .36 Megabytes. También están los de 3 ½ pulgadas tanto HD como 2D. El primero almacena 1.44 Megabytes y el segundo .72 Megabytes.

También está el Disco Compacto con capacidad de 600 Megabytes o más. Existe otro tipo de disco llamado duro que se encuentra en la C.P.U de la computadora y su capacidad varía ya que hay de 40, 80, 130, 170 Megabytes o de 3, 10 y hasta 20 Gigabytes.

Al guardar la información en discos o disketes, como también se les denomina, se habla de otro tipo de memoria que es la secundaria. Los datos que son importantes para el procesamiento pero que no se pueden retener en el almacenamiento primario se envían al almacenamiento y deben ser accesibles a la C.P.U es decir, C.D, diskete etc.

Un sistema de computación se compone de muchos dispositivos que hacen posible el procesamiento computarizado de los datos. Generalmente estos dispositivos se clasifican de acuerdo a las funciones específicas que realizan (Entrada-Procesamiento-Salida). Algunos dispositivos sólo cumplen con una función de Entrada ó Salida mientras que otros pueden efectuar ambas. Por ejemplo un dispositivo de entrada es el mouse, el teclado, un dispositivo de salida es la impresora y uno que realiza ambas funciones es la pantalla.

A todos los dispositivos se les denomina periféricos. Los periféricos se añaden al ordenador para incrementar sus posibilidades de utilización.

A todos los dispositivos de la computadora se les denomina con el término general de hardware. A los programas que se procesan en un sistema de computación se les denomina software.

El hardware de una computadora lo constituyen las unidades físicas tales como las partes electrónicas y electromecánicas: Monitor, C.P.U, teclado.

El software es el conjunto de programas que organizan la operación del hardware para que la computadora pueda realizar su trabajo.

El hardware abarca las partes físicas de la computadora y el software las partes lógicas como los programas computacionales.

Existen dos tipos básicos de software:

1. SOFTWARE DE SISTEMAS.- Este lo facilita el fabricante al comprar un ordenador, este tipo de software tiene a su cargo todas las tareas de mantenimiento del ordenador. Su trabajo consiste en hacer funcionar todos los componentes físicos como la pantalla, la impresora y la memoria, dependiendo de la máquina será el software de sistemas. Tiene como objetivo ayudar a crear otros programas, modificarlos, ejecutarlos y localizar errores. Un sistema operativo pertenece a este grupo de software. Un sistema operativo es un conjunto de programas que supervisan el funcionamiento de una computadora y facilitan su ejecución.

2. SOFTWARE DE APLICACION.- También llamados cursillo, consta de una serie de programas que realizan una función específica. Existen diversas variedades:

- a) Enlatado o empaquetado. Se producen comercialmente, éstos programas ya están escritos y listos para ser utilizados.
- b) Software a medida.- Estos programas están diseñados por firmas dedicadas a la producción de software para satisfacer las necesidades de un cliente específico.
- a) Dominio Público.- Las publicaciones de temas educativos con ordenador, editan con frecuencia programas sin derecho de autor desarrollado por otros educadores, no cuestan nada.

Asimismo el Instituto Politécnico Nacional en el libro de Computación Básica I menciona otro tipo de Software: El software de desarrollo. Este software se necesita para establecer comunicación entre el computador y el usuario y para realizar éste proceso se necesita de una programación. Para esto se necesita el lenguaje eléctrico de las computadoras digitales basado en el 0 y el 1, es decir, el binario. También se encuentran los lenguajes ensambladores que son los que transforman los símbolos nemotécnicos que constituyen las instrucciones en lenguaje ensamblador a código máquina. De esta manera se han diseñado varios lenguajes de alto nivel como BASIC, COBOL, FORTRAN, LOGO etc.

Entre los programas de mayor éxito se encuentran:

- Los procesadores de texto.- Facilitan la emisión de documentos, les da presentación además de que los podemos guardar, corregir, imprimir etc., en un tiempo récord.
- Hojas Electrónicas de Cálculo.- Se emplean para organizar datos, hacer cálculos y analizar resultados.
- Bases de datos.- Es un grupo de informes almacenados que es posible recuperar, organizar y comparar
- Autoedición.- Permite la incorporación de imágenes, se utiliza para el diseño de libros folletos trípticos y revistas.
- Diseño Asistido por Computador.- permite la ejecución de gráficos y dibujos, incluso en color y en tercera dimensión.
- Comunicaciones.- Permite la comunicación entre computadoras por medio de una interfaz. La comunicación se realiza vía telefónica mediante modems.

Por otra parte las computadoras se clasifican de acuerdo a su tamaño y a su función.

De acuerdo a su tamaño se clasifican en:

- a) Computadoras Grandes (MACROCOMPUTADORAS). Son computadoras de gran escala por lo que requieren de instalaciones especiales, se utilizan principalmente en instituciones grandes. La capacidad de su memoria principal es mayor a 2 millones de bytes, realizan diferentes procesos al mismo tiempo y se pueden conectar más de 40 terminales. También son conocidas como Mainframes.

- b) Computadoras Medianas (MINICOMPUTADORAS). Se utilizan en grandes y medianas instituciones aunque en menor grado que las macrocomputadoras, su memoria principal está en el rango de 512 K hasta 2 millones de bytes, realizan diferentes procesos al mismo tiempo. Se pueden conectar hasta 30 terminales.

- c) Computadoras Pequeñas (MICROCOMPUTADORAS). Son computadoras independientes, no se conectan entre sí, su capacidad de memoria está en el rango de 16 K a 512 Kbytes. Se utilizan en el hogar y en pequeñas oficinas. A su vez se subdividen en de escritorio y portátiles.

Por su función se clasifican de acuerdo a su propósito: General y Especial.

- a) General.- Se pueden utilizar en diversas aplicaciones tanto en la industria como en el hogar etc.
- b) Especial.- Son construidas para resolver un problema específico, por ejemplo el control de semáforos.

Todas estas características de las computadoras nos proporcionan grandes ventajas en cualquier área de conocimiento ya que ahorran trabajo, tiempo y esfuerzo, por lo que es importante analizar las que proporcionan a la educación a través de las diversas aplicaciones, lo cual es motivo del siguiente apartado.

2.2 VENTAJAS Y ALTERNATIVAS DE LA COMPUTADORA EN LA EDUCACION.

La computadora tiene dos características principales:

1. - Alta velocidad en la realización de operaciones y,
2. - Alto grado de precisión

A estas características se une una muy importante que es la gran capacidad de manejo y almacenamiento de la información lo cual las hace una herramienta valiosa para cualquier actividad por su capacidad de efectuar funciones de forma rápida, exacta y su amplia gama de aplicaciones.

Con la aparición de las microcomputadoras, finales de los setenta, la idea de integrarla al campo educativo crece.

Inicialmente cuando se introdujo la computadora a la educación (1980 aproximadamente) la interacción de los usuarios se llevaba a cabo casi exclusivamente por medio de texto, la interacción consistía en que el programa le hacía una pregunta sencilla al estudiante y las respuestas se daban tecleando unos números o unas palabras otra manera era el aprendizaje de un lenguaje de programación y la escritura de programas sencillos para resolver problemas.

Con los avances tecnológicos las computadoras han ido cambiando y se van renovando día a día al igual las aplicaciones que se le dan.

Se crearon nuevos dispositivos como el ratón (mouse), salieron al mercado monitores a color con mayor resolución, se comenzaron a utilizar procesadores más poderosos y el manejo de imágenes tipo fotografía y animaciones, se crearon los paquetes gráficos, tarjetas de sonido, voz o música sintetizada. Así como el CD-ROM porque con el manejo de nuevas aplicaciones se requería utilizar mayor memoria. También se crearon los paquetes de software capaces de manejar diversas fuentes de señales.

" A esta combinación de manejo de varios medios, como vídeo en movimiento, música, voz, texto, figuras de líneas de animación, se les conoce como multimedia. A estos paquetes les agregaron casi todas las facilidades que proporcionaba un lenguaje de programación de alto nivel para crear sistemas autores con los cuales se pueden crear lecciones interactivas utilizando varios medios. La filosofía educativa de estos materiales se basa en el hecho experimental de que una persona al aprender a utilizar su oído puede retener cierto porcentaje del material además este porcentaje sube considerablemente si utiliza su vista, (por otra parte, si utiliza su sistema motor <aprender-haciendo > aumenta todavía más su retención. Esto último es la base de la Robótica

Educativa. La Robótica Educativa ya está incursionando en los niveles más bajos de la educación, por ejemplo existe un sistema llamado Logo-Lego que combina robótica de un mecano popular llamado Lego con el también lenguaje educativo para niños Logo) " (20)

" La Robótica, en su aplicación pedagógica, tiene como objetivo principal ayudar al educando en la adquisición de habilidades generales y de nociones científicas, sobre las ciencias llamadas experimentales y en la tecnología. Se caracteriza por el uso pedagógico de la computadora en sus funciones de escrutinio, de análisis, de control y de planteamiento de los modelos de diferentes procesos físicos. Los robots pedagógicos pueden tomar diversas formas que van desde una computadora normal controlando un objeto periférico hasta los autómatas inteligentes (Nonnon y Vivet, 1991) " (21)

La idea de información que además de texto es imagen, sonido o cualquier forma de presentar información es lo que compone los hipermedios, por ejemplo el programa PC Globe, para la Macintosh es una forma de aplicación de hipermedios en geografía, es un sistema de información basado en mapas que permite colocar el puntero del ratón, de una computadora, en un mapa del mundo para señalar la región ocupada por un país y hacer un zoom para que aparezca un mapa del país señalado. Los zooms pueden continuar así y va apareciendo información más detallada sobre la región en cuestión.

La multimedia, permite altos niveles de interactividad, con secuencias de complejidad, además de integrar diversos medios de comunicación, a través del empleo de palabras, sonido e imágenes tanto fijas como móviles, empleando secuencias animadas, transiciones veloces, imágenes digitalizadas y sonidos producidos por la misma computadora o por medio de sintetizadores y reproductores CD- ROM. Por lo que son una excelente herramienta educativa, sin embargo su costo es muy alto. También existen paquetes que proporcionan ayuda a los lectores en formas de mapas de navegación, visitas dirigidas etc.

La Inteligencia Artificial (IA) "se basa en la idea de que toda actividad inteligente puede formalizarse y describirse a través de algunas funciones, de tal forma que toda la inteligencia humana puede, en principio imitarse por medio de la computadora digital" (22)

Los primeros objetivos de investigación fueron la solución de problemas y los juegos inteligentes (por Rand-Carnegie y en MIT en la década de los 50's). En los 60's se creó un programa llamado STUDENT para resolver problemas algebraicos por su partes, G.W Ernest hizo el primer robot dotado de un brazo

(20) Murray-Lasso, Marco Antonio. "Evolución de la interacción usuario - computadora", Micro - Aula, no.19, Marzo - Abril, México 1993, p.16

(21) Fournier G.Lourdes y Ariza Gómez Edith, ponencia " La Informática y la Computación en la investigación Educativa", Imágenes Educativas, vol.1, no.2, Enero - Marzo, México 1994, p. 26 - 27

(22) ibid. , p. 27.

mecánico. Así poco a poco la IA se ha expandido a otras áreas actualmente las áreas de estudio son: Sistemas expertos y tutoriales, juegos inteligentes, reconocimiento del lenguaje natural, planeación y robótica, lenguajes y ambientes para la IA y aprendizaje de máquina.

Con todas estas tecnologías combinándose con la computadora se apoya más el acceso a la información y a la inclusión de la computadora al proceso Enseñanza- Aprendizaje. Sin embargo no hay que perder de vista que el excesivo costo de algunas aplicaciones limitan esta inclusión, así como que algunas aplicaciones no fueron pensadas para la educación lo que limita la interacción con el usuario, además porque son elaboradas en otros países como Estados Unidos de tal forma que el propósito con el que fueron hechos y la metodología de trabajo no es enteramente aplicable a las necesidades de la población mexicana.

Actualmente la tendencia es utilizar la microcomputadora o redes de ellas. Cuando se utilizan estas últimas se obtienen ventajas adicionales como son:

- 1) Los profesores pueden comunicarse con toda la clase o con un alumno.
- 2) Los estudiantes pueden a su vez, plantear preguntas al profesor o inclusive mostrar su trabajo a la clase
- 3) Los programas se encuentran almacenados centralmente y se les llama a través de una red cuando son requeridos
- 4) Se puede hacer uso más eficiente del equipo periférico como son las impresoras⁽²³⁾

Alfred Bork, en la década de los 80's ve a la computadora como un poderoso instrumento de aprendizaje en la que al menos dos factores son críticos al considerar la computadora en auxilio del aprendizaje: La naturaleza interactiva del aprendizaje basado en computadoras; y la capacidad de individualizar la experiencia de aprendizaje a las necesidades de cada educando⁽²⁴⁾

La computadora puede permitirnos que los educandos sean participativos y no simples espectadores, que puedan avanzar al ritmo que mejor les resulte y así determinar si el educando comprende o no un punto dado.

El trabajo frente a la computadora permitirá que el niño sea responsable de sus actos ya que ésta hará lo que él le diga y estimulará su creatividad. Siendo el juego una manera de introducir al niño a las computadoras.

La computadora nos ayuda a generar la habilidad motriz, a enfrentar problemas complejos como la adquisición del lenguaje escrito la lectura y el manejo de números, es factible asociar las capitales de los Estados con su

⁽²³⁾ Apodaca, Norma. "Las computadoras en la educación una herramienta útil", Perfiles Educativos, no 51-52, Enero - Junio, México 1991, p.83.

⁽²⁴⁾ Bork, Alfred "La enseñanza en computadoras personales", ed. Harla, México 1989, pp 244

localización en un mapa, su colindancia con otros sitios etc. Por lo que es capaz de convertirse en un elemento de instrucción y práctica.

La computadora tiene capacidad para crear escenarios capaces de despertar la imaginación y el interés de niños y jóvenes.

“ El estudiante se integra como el personaje central de la escena; él toma decisiones y las comunica al computador, simulando las acciones que él realizaría en la realidad y de inmediato observa sus efectos ” ⁽²⁵⁾

En general la computadora se ha incluido en la educación por medio de dos fuentes: incluyendo la informática como materia en los planes de estudio para aprender programas y por medio de lo que se llama la Enseñanza Asistida por Computadora (EAC), esta última en menor grado.

“ La presencia de las computadoras en las instituciones educativas de diversos niveles: cuya función es apoyar distintas áreas de conocimiento. La aplicación y resultado de su inserción en México ha dado origen a las siguientes experiencias:

- a) La aplicación de software comercial (base de datos, procesadores de texto, etc.) sin finalidad educativa y sin que el educador sepa computación. En algunos casos se han obtenido resultados positivos respecto a la finalidad educativa, pero limitando en alguna medida el recurso tecnológico y sin explotarlo en todo su potencial.
- b) En algunas instituciones se ha implantado el uso de la computadora en lo que se conoce como: instrucción asistida por computadora. ⁽²⁶⁾

La inserción no sólo puede ser en el aula sino también en el área administrativa e incluso el propio profesor puede apoyarse en los paquetes computacionales para la producción de los materiales didácticos, exámenes etc. por lo que es importante conocer el potencial de un sistema de computación para explotar sus ventajas, sin pasar por alto la rapidez con la que cambian y renuevan las computadoras y el consiguiente distanciamiento entre este avance de la computación y su aplicación en el aula escolar de esta manera es de suma importancia la actualización.

El uso de microcomputadoras en la educación ha alcanzado durante los últimos años gran relevancia e interés mundial.

Las computadoras son poderosas herramientas de enseñanza.

⁽²⁵⁾ ICYT (Información Científica y Tecnología), vol.8, no.113, Febrero 1986.

⁽²⁶⁾ Orozco.B Rogelio. “ Posgrado en la UPN Información y Educación”, Micro- Aula, no.14, Mayo - Junio, México 1992, p.23

Existe tecnología moderna en Cómputo y actualmente esta siendo usada en muchos esfuerzos humanos, incluyendo la educación.

- Un sistema de cómputo puede servir como un medio de almacenamiento, de indexamiento cruzado y recuperación de grandes colecciones de objetivos instruccionales y como fuente de asistencia para la selección de objetivos de aprendizaje apropiados para los alumnos (tutores).
- Las computadoras pueden proporcionar un mecanismo efectivo para presentar muchas formas de material instruccional o estímulos incluyendo texto, voz, sonido y animación (multimedia).⁽²⁷⁾

Una de las tantas aplicaciones en la educación es la Educación Especial en donde hay un proyecto para ayudar a la educación del timbre y tono de voz de niños sordos y sordomudos, que se esta llevando a cabo en el Instituto de Investigaciones en Matemáticas (IIMAS) de la Universidad Nacional Autónoma de México en colaboración con la Dirección General de Educación Especial de la Secretaria de Educación Pública. Este proyecto cubre dos aspectos: la modificación de una microcomputadora y el desarrollo de programas. Con relación al primero se acoplo a la microcomputadora un micrófono y la circuitería necesaria para su manejo. En cuanto a los programas se opto por juegos que son atractivos para los niños. En cuanto a las personas ciegas se han desarrollado impresoras braille, mediante la cual se facilita la impresión de estos textos.

En conclusión se puede usar la microcomputadora como apoyo al aprendizaje ya que nos facilita una instrucción individualizada avanzando al ritmo del estudiante pero también podemos usarla en otras áreas como la educación especial.

Un papel importante para que éste apoyo se de es el del profesor ya que es uno de los principales integrantes del entorno educativo sobre todo del aula, tema que se describirá en el siguiente apartado.

⁽²⁷⁾ Laureano Cruces Ana Lilia C. " La Animación y la Multimedia. Herramientas Didácticas integradas a los tutores", Congreso Nacional sobre Informática y Computación, memona 23, 24, 25 de Octubre de 1991, Aguascalientes, Aguascalientes, p. 141

2.3 EL PAPEL DEL PROFESOR ANTE LA COMPUTADORA

Una de las aplicaciones de la computadora en la educación es en el aula escolar, como lo vimos en el apartado anterior, siendo el profesor un personaje importante para que se dé la interacción entre máquina-niño, es por lo que hay que tener en consideración, cual es el papel que desempeña.

El papel que desempeña el profesor en el salón de clases cambia dependiendo de la corriente en que se este hablando. Teniendo en cuenta que las corrientes que más han influido en el proceso escolarizado en México son la Escuela Tradicional, La Escuela Nueva, la Escuela Tecnocrática y la Escuela Crítica⁽²⁸⁾ se vislumbrará al profesor desde estas concepciones.

La Escuela Tradicional se remonta al s. XVII, se busca sobre todo la disciplina en donde el castigo es fundamental. La tarea del maestro es la base y condición del éxito en la educación, a él le corresponde organizar el conocimiento, aislar y elaborar la materia que ha de ser aprendida. Se trabaja con modelos intelectuales y morales previamente establecido. La exposición por parte del profesor substituye de manera sustantiva otro tipo de experiencias como puede ser la lectura de fuentes directas, la observación, la experimentación etc. Se convierte al profesor en un mediador entre el alumno y el objeto de conocimiento. Hay dependencia entre profesor - alumno.

A partir del s. XX surge un movimiento renovador y controvertido que va ligado a transformaciones económicas y demográficas. Este movimiento descubre posiciones relevantes para la acción educativa llamado la Escuela Nueva. La misión del educador estriba en crear condiciones de trabajo que permitan al alumno desarrollar aptitudes; para ello se vale de transformaciones en la organización escolar, en los métodos y en las técnicas pedagógicas. El maestro es el guía que va abriendo caminos y posibilidades a los niños en donde se dice que el ejemplo vale más que la palabra.

La influencia de la Tecnología Educativa es a partir de los años 50's en donde la educación está directamente relacionada con el acontecer del sistema social, proponiendo el uso de máquinas de enseñanza como lo vimos en el capítulo anterior. El papel del profesor es el de controlador de estímulos y respuestas, participando en la introducción de innovaciones en la escuela y en el aula donde es un eje conductual. El profesor dispone los eventos para lograr la conducta deseada y tiene como principal función el control de estímulos, conductas y reforzamientos.

⁽²⁸⁾ Pansa González, Margarita et al. "Fundamentación de la Didáctica", vol. I, ed Gernika, 3era. Edición, México 1988, p. 228.

A mediados del s. XX surge una pedagogía que cuestiona a las anteriores, la Escuela Crítica, pronunciándose por la reflexión colectiva de los maestros y alumnos sobre los problemas que los atañen. Los profesores y alumnos asumen papeles diferentes a los que tradicionalmente han desempeñado, recuperar para ellos mismos el derecho a la palabra y a la reflexión sobre el actuar concreto. La acción y reflexión de docentes deberá recuperar los valores de afectividad. La acción del docente es encaminada a la producción de aprendizajes socialmente significativos en los alumnos, también generar cambios en él, ya que le posibilita aprender de la experiencia de enseñar, con la confrontación de la teoría con su práctica (praxis).

El papel que desempeñara el profesor dependerá de la corriente en que se sitúe aunque muchas veces es una persona ecléctica y otras veces se tiene que ajustar a las normas y políticas de la institución donde este laborando.

“ El docente realiza su trabajo dentro de una institución que en alguna forma se ajusta a cualquiera de los modelos teóricos sobre la escuela, modelos que quizá no se den en forma pura en la realidad cotidiana de los profesores” ⁽²⁹⁾

A partir de los años 70's se comienza a vislumbrar la posibilidad de introducir la computadora al campo educativo pero es a partir de la corriente de la Tecnología Educativa que se abre esta posibilidad ya que se ve en la computadora una manera de apoyar el proceso Enseñanza-Aprendizaje, como se intentó hacer con las máquinas de enseñanza.

Al incorporar la computadora al campo educativo, concretamente a la educación básica, el rol que desempeña el maestro se ve afectado ya que debe adaptarse al nuevo recurso que tiene para facilitar la enseñanza. Además de que “ En las escuelas, los profesores, los instructores y los coordinadores de computación se enfrentan a un ambiente tradicional donde, en el mejor de los casos, interactúan con los profesores o en el peor, se convierten en una especie de <isla> de cómputo dentro del colegio. Es probable que a causa de esta interacción surge el antagonismo entre enseñanza de la computación y la computación como apoyo al proceso Enseñanza- Aprendizaje...

Las características del profesor de computación desempeñan un papel importante en este contexto. Por lo general suelen suceder dos cosas: la primera es que la persona es experta en computación, pero deficiente en cuanto al manejo pedagógico y la segunda, que maneja perfectamente todo lo que tiene que ver con la pedagogía, pero sabe poco o nada de computación” ⁽³⁰⁾

⁽²⁹⁾ *ibid.*, p.61

⁽³⁰⁾ Sayavedra Soto, Roberto. “ Microenseñanza: el salón de cómputo frente al salón con computadora”, *Micro - Aula*, no 4, Octubre - Noviembre, México 1988, p 9.

De esta manera el profesor juega dos papeles como: El profesor de la asignatura de Computación o el profesor que para impartir su asignatura utiliza la computadora como un didáctico.

Por tanto un aspecto crucial para la introducción exitosa de las computadoras en las escuelas es la capacitación de profesores. Desgraciadamente pocos países incluyen la preparación de futuros docentes en el uso de nuevas tecnologías, incluso en los países industrializados que dan entrenamiento a sus profesores como Francia y Estados Unidos no reciben los usos pedagógicos de las computadoras y sólo la preparación incluye la operación.

Por lo que la tarea del profesor no es fácil, sobre todo en países subdesarrollados como México, ya que se enfrenta a una serie de inconvenientes como es el desconocimiento de los alcances que tiene la computadora así como del software educativo existente para apoyar su clase. Este desconocimiento de saber poco o nada de computación hace que se sienta inseguro de introducir la computadora en el salón de clases ya que se siente incapaz de manejarla por lo que en la mayoría de las escuelas se recurre a una persona experta en computación pero deficiente para la docencia porque no se tienen los conocimientos del proceso Enseñanza - Aprendizaje.

Otro inconveniente es que no existe el material suficiente sobre temas de educación, además que los que se encuentran son muy técnicos y no están dedicados a la educación 100% lo que es otro impedimento para la capacitación del maestro porque no está familiarizado con el lenguaje y los términos nuevos de esta nueva área así como el hecho de que aprender a utilizar el equipo lleva tiempo, además de que requiere de experiencia práctica antes de que se introduzcan los ordenadores en el colegio.

Aunado a estos inconvenientes se encuentra otro importante que es el excesivo costo del software educativo, al mismo tiempo de que son elaborados en otros países por lo que la metodología y el propósito con el que fueron diseñados no son enteramente aplicables a las necesidades de la población mexicana. Igualmente se debe tener un centro de cómputo que satisfaga las necesidades requeridas para que todos los alumnos tengan acceso a las computadoras y no estén 3, 4 o más personas manejando el sistema computacional, sin embargo, no todas las escuelas pueden costearlo por lo que enseñar utilizando la computadora puede ser deficiente.

Por todo esto los profesores se muestran temerosos ante este nuevo campo y las escuelas prefieren enseñar computación (características de la computadora, software de sistemas, software de aplicación enlatado etc.) que utilizar la computadora como un apoyo al proceso de aprendizaje, por eso se habla de enseñanza en la computación y no de computación como apoyo al proceso Enseñanza- Aprendizaje.

" Por lo que se hace imperativo que los educadores se preparen en esta área para aclarar los juicios errados y creencias negativas que puedan tener y pierdan el miedo de enfrentarse a esta nueva tecnología, y por otro lado para que adquieran un nuevo conocimiento y un criterio que le permita incorporarla en forma más adecuada en sus actividades diarias " ⁽³¹⁾ y así estarán más preparados y enriquecerán su práctica profesional integrando la computadora como una herramienta más de aprendizaje.

En México viendo la necesidad de capacitar a los profesores y de difundir la cultura computacional en la educación se han realizado algunos intentos, a través de cursos o talleres.

Uno de éstos cursos lo realizó el Centro de Procesamiento Arturo Rosenblueth (CPAR) en coordinación con la Dirección General de Educación Normal y con el apoyo de la Unidad Coordinadora de Proyectos Estratégicos organizó esta etapa en tres sedes: Ciudad Victoria, Aguascalientes y Mérida.

En la primera etapa 1985 el curso duró 240 horas y se adquirieron conocimientos en los fundamentos de la computación, se aprendió a programar una computadora a través del lenguaje Basic, discutiendo aplicaciones educativas y practicando el desarrollo y evaluación del software.

En 1987 —1988 se llevó a cabo la segunda etapa con una duración de 120 horas, en donde se aprende el lenguaje de Logo, se hace una breve introducción a la Inteligencia Artificial y se profundiza en el manejo y la programación de la computadora microSEP y se discuten las experiencias del curso de computación y Tecnología Educativa.

Durante la tercera etapa los profesores se familiarizaron con diversos programas de propósito general además recibieron los elementos teóricos de la computación que también les permitirá entender con más facilidad la bibliografía existente sobre el tema, se actualizaron en las aplicaciones educativas de las computadoras y la inteligencia artificial; profundizaron en el lenguaje Logo, y diseñaron el temario de un curso de "Introducción a la Computación" para profesores en servicio ⁽³²⁾

Asimismo el titular del curso de computación y tecnología educativa de la Escuela Normal de Putla de Guerrero en Oaxaca, conjuntamente con los alumnos de quinto semestre de la licenciatura en educación primaria se propusieron desarrollar un proyecto en el que se esclareciera la aplicabilidad y el perfil pedagógico de uso de microcomputadoras en la enseñanza mediante cursos a

⁽³¹⁾ Suzuki Sone, Emy y Rosenberg Infante, Beatriz "Computadores. ¿son una herramienta útil de aprendizaje en el jardín infantil?", Pensamiento Educativo, vol.19, Diciembre 1996, Chile, p 351.

⁽³²⁾ Ramírez Ortega, Alfonso. "Primer grupo de profesores multiplicadores de computación educativa", Micro — Aula, no. 4, México 1988, Octubre — Noviembre, p. 16 — 17.

niños y a maestros, del 17 de Octubre al 4 de noviembre de 1988 se llevó a cabo la primera experiencia integrante de este proyecto ⁽³³⁾

En 1992 el departamento de Informática Educativa publica 7 programas de Cómputo; 4 eran de programas educativos y 3 de apoyo docente. Esperando promover la participación de educadores en grupos multidisciplinarios para el desarrollo de software educativo. Una de los programas era Serpientes y Escaleras químicas que sirven para ratificar el conocimiento sobre química inorgánica así como también el jesNAM que muestra situaciones en las que el niño puede interpretar y crear un mundo fantástico, entre otros.

De esta manera el papel que desempeña el profesor depende de los conocimientos que se tengan sobre las ventajas y las alternativas de la computadora, sobre todo en el aula, logrando el mejor provecho de todos los elementos para integrarlos como un Recurso de apoyo en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje, y no tomar la computadora como una herramienta para una materia en particular.

Poco a poco se toma más conciencia de la importancia de que los profesores se capaciten en ésta área y se diseñan cada vez más actividades para lograrlo, sin embargo todavía falta mucho camino por recorrer. Dentro de ésta capacitación se debe señalar las diversas aplicaciones de la computadora y sobre todo lo referente a recurso didáctico ya que es una de las aplicaciones principales en el aula.

Por tanto el papel que desempeña el profesor depende del interés y de los conocimientos que tenga sobre las ventajas y las alternativas de la computadora, sobre todo, en el aula integrándola como un recurso de apoyo en el proceso Enseñanza-Aprendizaje. De esta manera realizar la distinción del profesor de la asignatura de computación y del profesor que para impartir su asignatura utiliza la computadora como Recurso Didáctico

⁽³³⁾ Bravo Acevedo, Eliseo. "Experiencia Curso de computación para niños en Oaxaca", Micro - Aula, p.13 -

2.4 LA COMPUTADORA COMO RECURSO DIDACTICO

Tomando en cuenta el papel del profesor dentro del aula escolar, al incorporar la computadora como un auxiliar más en el aprendizaje, es necesario que se determine porque un sistema computacional puede ser un recurso didáctico dentro del proceso Enseñanza – Aprendizaje.

La computadora es una herramienta poderosa que nos ofrece diversas posibilidades para incluirla en cualquier campo de acción como el educativo en donde se utiliza desde el apoyo en las labores administrativas, en la investigación etc. Al mismo tiempo podemos interactuar con ella lo que propicia un aprendizaje activo.⁽³⁴⁾ Todas las ventajas que nos proporciona la computadora incluyendo la interactividad dan como resultado que se desee incluir en el aula como recurso didáctico.

Es importante mencionar que el término recurso didáctico es usado con una significación similar de ayudas didácticas, medios auxiliares, medios didácticos, medios educativos, material didáctico etc., por lo que se usarán indistintamente. Sin embargo el término más utilizado es el de material didáctico, por lo que se retomará la clasificación, la finalidad, las características que hacen de este mismo. Asimismo entenderemos los términos anteriormente citados como un conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso enseñanza – aprendizaje, es decir son los recursos que ocupa el maestro para comunicar algo a sus alumnos y así asesorar, guiar o facilitar al alumno este proceso.

“ Material Didáctico es todo aquello que facilita la labor del maestro y del alumno dentro de un contexto total y sistemático del proceso educativo, que estimule la función de los sentidos para llegar más fácilmente: al conocimiento, a la adquisición y desarrollo de destrezas y habilidades”⁽³⁵⁾ es decir es el nexo entre las palabras y la realidad.

Estos materiales pueden ser adaptados, elaborados o adquiridos, lo más importante es saber: el qué, el para qué, el cómo y el cuándo de su adecuación dentro del proceso Enseñanza – Aprendizaje. Por lo que deben ser planeados en función de los objetivos que se persigan.

Existe una gran cantidad de medios que van desde los materiales elaborados por el profesor hasta las técnicas más avanzada, que en este caso es la utilización de la computadora y el software educativo. Así mismo existen muchas clasificaciones del material, por ejemplo la que menciona Víctor Axotla⁽³⁶⁾ en la antología “Auxiliares de la Comunicación” que se menciona a continuación.

⁽³⁴⁾ El aprendizaje activo e interactivo incluye la creación de conocimientos por parte del niño, los procesos internos de comparación, transformación, organización y simbolización

⁽³⁵⁾ Axotla, Víctor. “Antología. Auxiliares de la Comunicación”, ENEP. Aragón.

⁽³⁶⁾ Académico de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón

1. **Material Permanente de Trabajo:** pizarrón, borrador, cuaderno, regla etc.
2. **Material Informativo:** mapas, libros, diccionarios, revistas, discos, filmes etc.
3. **Material Ilustrativo Visual o Audiovisual:** esquemas, cuadros sinópticos, grabadoras, proyectores etc.
4. **Material Experimental:** aparatos y material variado que se presenta para la realización de experimentos en general.

De acuerdo a esta clasificación el uso de la computadora entraría en la referente al material experimental ya que se manipulan aparatos pero también estaría en la clasificación de material ilustrativo visual o audiovisual e ilustrativo por el software que se utiliza.

También existe una clasificación que se basa en el orden en que han ido apareciendo los auxiliares didácticos realizada por la UNESCO y se les da el nombre de generación.

- a) **PRIMERA GENERACION.-** Son los más antiguos pero los más usados, por ser accesibles debido a que son de bajo costo y algunos pueden ser elaborados como: las láminas, carteles, rotafolio, pizarrón, mapas, periódico mural, maquetas, exposiciones etc.
- b) **SEGUNDA GENERACION.-** Sin impresos por lo que llegan a un número mayor de personas, no son caros, son fáciles de usar como: libros, folletos, revistas, periódicos.
- c) **TERCERA GENERACION.-** Su uso requiere de aparatos o equipos especiales y pueden resultar caros como: Diapositivas o transparencias, grabaciones sonoras, películas cinematográficas, radio, T.V.
- d) **CUARTA GENERACION.-** Tienden a individualizar la Enseñanza, su costo es elevado, su uso es reducido en nuestro país: Enseñanza programada, laboratorios de idiomas, computadoras.

Todos estos materiales tienen por objetivo llevar al alumno a trabajar, investigar, descubrir y construir. Adquiriendo un aspecto funcional y dinámico propiciando la oportunidad de enriquecer la experiencia del alumno y aproximándolo a la realidad. Además de:

- Economizar tiempo en las explicaciones.
- Proporcionar al alumno medios de observación y experimentación.
- Ilustrar algunos temas de estudio.
- Facilitar la comprensión del alumno.
- Motivar la clase.
- Dar oportunidad a que se manifiesten las aptitudes y desarrollo de habilidades específicas como el manejo de aparatos o construcción de los mismos por parte del alumno.

Las características que presenta son:

- Propiciar información por aprender.
- Pueden emplearse durante el momento mismo de la enseñanza.
- Son empleados frente a los participantes, para ellos o con ellos, siendo a veces los propios alumnos quienes los manejan.

Por las características anteriormente citadas y las finalidades nos podemos dar cuenta que la computadora es un recurso didáctico ó material didáctico, como se le quiera llamar, así como el software que se utilice, debido a que con éstos recursos podemos acercar a los alumnos a la realidad ilustrando algunos temas de estudio, proporcionando una visión sintética del tema, también los alumnos pueden manejar la computadora con lo que se puede estimular y mantener el interés del alumno, al mismo tiempo que se economiza tiempo en las explicaciones. Es así que en la Robótica, la Inteligencia Artificial, la Multimedia entre otras aplicaciones se pone en juego que el alumno aprenda utilizando sus sentidos y en el aprender - haciendo para así llegar al conocimiento.

La computadora como recurso didáctico es un instrumento novedoso que tiene ventajas sobre otros medios como son el color, el sonido, la interactividad, la simulación de situaciones etc., por lo que es importante que el profesor seleccione, organice y prepare previamente el material a fin de prever posibles fallas. Por otro lado se deben poseer los conocimientos previos de los contenidos del material a utilizar, además de preparar, previamente, al alumno para observar este material a fin que de obtenga de él, el debido provecho ya que el material adquiere su capacidad didáctica en el momento de su aplicación por lo que se debe de utilizar de forma inteligente y oportuna.

Siendo así que una vez que se ha definido la computadora como un recurso de apoyo en el proceso Enseñanza-Aprendizaje, se abordará en el siguiente capítulo cuál es el apoyo que proporciona en la elaboración de programas educativos.

CAPITULO III. CARACTERISTICAS DE LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS POR COMPUTADORA.

3.1 QUE ES UN PROGRAMA EDUCATIVO

Definidos los antecedentes de las computadoras, las teorías que sustentan su uso y su incursión en la educación, nos enfocaremos a lo que son los programas educativos por computadora uno de los objetos de estudio de esta tesis.

El uso de las computadoras en la educación va en aumento debido a que cada vez se encuentran más alternativas para que sean utilizadas como auxiliares en la educación. Parte esencial de este interés son los programas computacionales, es decir, el software que se utiliza.

En el capítulo 2 se hizo mención de que el software es un conjunto de programas que organizan la operación del hardware para que la computadora pueda realizar su trabajo, existiendo 3 tipos: El software de sistemas, de aplicación y de desarrollo. Los programas educacionales entran dentro de la clasificación de software de aplicación ya que como se había mencionado realizan una función específica que en este caso es en la Educación, en alguna de sus áreas.

Por tanto podemos definir al programa como “ un conjunto de instrucciones ordenadas en forma lógica para que sean entendibles por la computadora, que al ser ejecutadas por ésta realizan una tarea o resuelven un problema específico”

Al hacer referencia de programas computacionales⁽³⁷⁾ del área educativa y sobre todo al hablar de la participación del pedagogo al elaborar estos programas es importante mencionar lo que significa un programa educativo dentro de la educación para saber si existe una disparidad entre ambos o para saber si se complementan.

En el campo educativo un programa es un proyecto de acción en el que aparecen explicitados con un orden secuencial y coherente los objetivos educativos, los contenidos de enseñanza, las actividades que se van a realizar en función del tiempo y otros factores, es decir, es un instrumento que expone el conjunto de actividades que se realizarán para alcanzar los objetivos.

⁽³⁷⁾ Ramírez Celaya Foo. Lorenzo y Martínez Flores Sergio “ Introducción a la Computación a través de Logo”, ed. Limusa, México 1990, p 55.

De tal forma que en el campo computacional un programa es una serie de instrucciones que están en un lenguaje que la computadora entiende y en el campo educativo son una serie de instrucciones que están orientadas al ser humano, por tanto para realizar un software educativo primero se tiene que hacer un programa educativo para integrar las habilidades, los conocimientos y destrezas etc. Que se desean obtener para que posteriormente se pasen al programa computacional.

3.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS

Teniendo en consideración lo que es un programa educativo tanto en el campo de la computación como en el campo educativo es importante delimitar las características de cada uno para posteriormente poder integrarlas y conformar los que es un programa educativo computacional conocido como software educativo.

Asimismo es necesario no perder de vista que la computadora realiza únicamente las operaciones que se le indican ya que no hará nada hasta que no reciba las instrucciones por lo que es necesario conocer el lenguaje apropiado para comunicarnos con ella. Las instrucciones ⁽³⁸⁾ deben ser detalladas con exactitud y tener una secuencia lógica, por eso es importante realizar una planeación para alcanzar la solución de un problema y de los objetivos que se tengan, por lo que se puede decir que es más importante la planeación que conocer un lenguaje.

“ Cuando se intente realizar un programa computacional primeramente se debe efectuar una labor de planeación antes de llevarlo a la computadora” ⁽³⁹⁾

Sin embargo esta sería sólo una parte de la planeación porque está es muy extensa ya que no sólo debemos de planear las instrucciones que se le darán a la computadora sino también el contenido que llevará el programa que se desea realizar, como lo veremos más adelante.

Quando se elabora la planeación de las instrucciones para la computadora se realizan algoritmos. “ algoritmo es una serie de pasos ordenados en forma lógica que al ejecutarse en la secuencia apropiada permite realizar una tarea o resolver un problema “ ⁽⁴⁰⁾

Por tanto el programa está en un lenguaje que la computadora entiende por medio de las instrucciones que se le dan, dependiendo del lenguaje que se necesite será el algoritmo. Por lo que al realizar un software hay que realizar un diseño (planeación) después un algoritmo y posteriormente el programa.

De esta forma al realizar un programa educativo por computadora se debe contar con los recursos materiales y financieros suficientes pero sobre todo con el personal capacitado que se involucre en el diseño y producción de software como docentes, pedagogos, ingenieros en informática o computación, programadores, diseñadores.

“Los programas se realizan por grupos multidisciplinarios” ⁽⁴¹⁾

⁽³⁸⁾ Una instrucción es una orden que le indica a la computadora la ejecución de una orden elemental.

⁽³⁹⁾ *ibid*, p 53.

⁽⁴⁰⁾ *ibid*, p.55.

⁽⁴¹⁾ ILCE “Tecnología Educativa”, Núm 2, Febrero – Abril, p 10.

Así al tener el personal humano, los recursos materiales y financieros se podrá empezar el diseño ya que con este sabremos el qué y el cómo de los programas, es decir, con el diseño planearemos como se realizan los programas, que contenidos deberán tener y cuando se presentarán, entre otros aspectos.

En la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA) dependiente de la Universidad Nacional Autónoma de México, existe una línea de especialización para la elaboración de programas educativos por computadora (software educativo) y proponen para desarrollarlo la realización de un guión pedagógico.

Un guión pedagógico es un documento por el cuál se especifican los conocimientos, habilidades o procesos que se desea transmitir al educando así como la forma en que éstos serán presentados al estudiante.

Este guión se produce en la etapa de diseño de un proyecto de software educativo.

Debe contener:

1. Diseño de pantalla.- Es un boceto que representa la distribución de imágenes, texto o colores que se presentarán en la pantalla de la computadora durante el tiempo que el estudiante haga uso del software. Este diseño es de acuerdo al tema y al grupo que va dirigido.

2. Respuesta al usuario.- Se refiere a las acciones a tomar por el software de acuerdo a las respuestas o peticiones del estudiante es decir, que por medio de los dispositivos de entrada puede interactuar el usuario con la máquina sobre algún tema.

3. Control de flujo.- es indispensable indicar la secuencia a seguir en el software, si se va a observar siempre la misma secuencia de imágenes, si podrá dar marcha atrás en una lección, adelantar o repetir, dar fin al programa etc. Esto va de acuerdo al tema, al subtema, a los temas específicos y cada uno va ir ligado al software.

4. Comunicación usuario - computadora.- Se debe especificar la forma de interacción del usuario con el software, es decir, si va a oprimir para avanzar de una pantalla a otra, si va a seleccionar la actividad mediante íconos, botones, menú etc.

5. Resumen.- Se debe incluir, junto a cada pantalla o conjunto de ellas, el objetivo de aprendizaje y una breve explicación del contenido de las pantallas.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores se deben de seguir los siguientes pasos para la elaboración de un guión pedagógico.

- a) Tema u objetivo
- b) Recopilación de información
- c) Desarrollo del tema y subdivisión en bloques
- d) Desarrollo preliminar del contenido temático
- e) Distribución del contenido en pantallas
- f) Selección de gráficas y pantallas
- g) Análisis de la funcionalidad de cada una de las pantallas
- h) Corrección de contenidos y ajustes gráficos
- i) Revisión completa del guión
- j) Elaboración y ejecución del "tutorial"

Se propone también que al realizar un software educativo el equipo debe estar integrado por:

- Un experto en software
- Un psicólogo
- Un pedagogo
- Un diseñador
- Un ingeniero en computación

Otro modelo de diseño de software educativo es el que se presentó en el Congreso de Informática y Educación realizado en Aguascalientes en 1991 ⁽⁴²⁾ en donde se dio una platica de diseño de software educativo y entre las características más relevantes de este diseño, destacan las siguientes:

1. OBJETIVOS DEL DISEÑO

En lo referente a los objetivos del diseño deben de contener:

- a) Mensajes claros.- Para que se comprenda ampliamente y claramente lo que se desea indicar.
- b) Orden Lógico.- Se debe ir paso a paso en el proceso de enseñanza
- c) Motivación.- Para mantener la atención y motivación del usuario en el sistema
- d) Crecimiento

2. IMPLEMENTACION DE IDEAS

La implementación de ideas puede ser de dos formas:

⁽⁴²⁾ Memoria. Congreso sobre informática y computación 22, 23 y 24 de Octubre de 1991, Aguascalientes, Aguascalientes, CONALEP "Platica de diseño de software educativo" por el licenciado Ramos O? Reilly Francisco, UNAM Ciencias.

- a) Ya existes.- Se deberá realizar una investigación sobre el material que estará incluido en el sistema. Si es una idea ya existente se debe resolver la pregunta ¿Cómo presentar el material para que el usuario aprenda?. Si la idea fue implementada ver si tuvo el éxito por lo que es importante determinar la validez de un tema para su implementación.
- b) Ideas nuevas.- Si el sistema que se desea diseñar, no está basado en un material existente se corre el riesgo de crear una necesidad en vez de satisfacerla.

3. AMBIENTE DE DISEÑO DE PANTALLA

Al diseñar el sistema se tienen dos opciones: ambiente gráfico y el ambiente texto.

- a) Ambiente gráfico.- Manejo de imágenes sin movimiento y con movimiento (animación). Con ésta última se puede reproducir la realidad de manera fehaciente.
- b) Ambiente Texto.- Se puede manejar letra, la cuadratura, el color y el sonido.

4. DESPLIEGUE DE PANTALLA (OUT/PUT)

Con los elementos anteriores se construye el diseño de sistemas, ésta presentación en la pantalla del diseño será la carta de presentación de un buen trabajo. Ya que el aspecto visual de un sistema es de vital importancia ya que es ahí donde el usuario se comunicará con el sistema por lo que hay que poner énfasis en:

a) Interacción.- La interacción se puede realizar con opciones, dejando decidir, haciendo preguntas etc. No se debe proponer que el usuario participe en forma pasiva. Al haber interacción el usuario decide el proceso de aprendizaje interactuando con el sistema de varias maneras para que aprenda y se divierta.

b) Areas adecuadas.- La distancia que existe entre el monitor y el usuario por lo general permite diferenciar un área de otra en la pantalla y sugiere una distribución que permita separar áreas de:

- mensajes
- opciones a oprimir
- simulaciones
- menús
- explicaciones

Se debe identificar el tipo de imagen o imágenes adecuadas al tema, dónde deberán colocarse y sobre todo si describe lo suficiente la imagen que se desea usar. Los mensajes más comunes que se pueden encontrar en un sistema educativo, están relacionados, tomando en cuenta el material o un reforzamiento de lo aprendido.

¿ Estás seguro?

¿ Te quedó claro?

¿ Lo vemos de nuevo?

Estos mensajes indicarán el paso a seguir para continuar con el programa.

Las explicaciones de un tema deben ser cortas (que no aburran) mandando un mensaje a la vez y con lenguaje claro.

a) Secuencia.- se hará a base de:

- preguntas
- teoría
- ejercicios
- evaluaciones.

Una vez revisadas ambas propuestas podemos darnos cuenta que el diseño es fundamental en la elaboración de un programa y que este va a la par con los objetivos a alcanzar y que primero se tiene que realizar un guión pedagógico y después se pasa al diseño propiamente, en donde se determinarán las características que deberán tener de acuerdo a los objetivos y las necesidades que se tengan por lo que es importante realizar una planeación previa.

En el campo educativo un programa es la derivación de un plan. Esto se explicará con mayor detalle en el capítulo 4. También al programa se le conoce como carta descriptiva, en cuanto a que son una guía de cómo se distribuye y abordan los contenidos.

Vicente E. Remedi ⁽⁴³⁾ menciona que una vez resuelta la situación en la cuál el conocimiento específico a ser trabajado por los alumnos es elaborado en estructuras conceptuales que permitan estructurar las unidades de trabajo. El siguiente problema que se presenta es la estructuración de las actividades de los alumnos que llevarán a alcanzar los objetivos propuestos abordando contenidos y/o prácticas necesarias. Por lo que se debe planificar, seleccionar y organizar las actividades, pues a través de ellas será posible que determinadas experiencias sean adquiridas por el alumno. Se ha seleccionado un modelo para planificar la sesión. Este modelo parte de comprender que la enseñanza es función de 4 operaciones fundamentales:

⁽⁴³⁾ Furlan Alfredo et.al. " Aportaciones a la Didáctica de la Educación Superior", ENEP1. UNAM, México 1979 Planeación de una carta descriptiva. Remedi E. Vicente.

- Definición de objetivos
- Determinación de los puntos de partida. Características de los alumnos.
- Selección de los procedimientos para alcanzar los objetivos
- Control de resultados obtenidos.

El modo de organización es una carta descriptiva que nos permitirá analizar cada uno de los pasos para el logro de los objetivos; examinar la secuencia que seguirán y la forma en que han de relacionarse unos con otros.

La carta descriptiva se elabora como una matriz en donde los datos generales que proceden al formato ayudan a su identificación: materia, tema, carrera, profesor, fecha, unidad etc.

La matriz se divide en 10 columnas, que contiene el siguiente encabezado:

1. Objetivo general de la unidad
2. Objetivo particular
3. Contenido
4. Actividades de los alumnos
5. Técnicas
6. Recursos
7. Evaluación
8. Tiempo
9. Observaciones

Existen diferentes modelos o esquemas para elaborar cartas descriptivas.

José A. Amaz, propone el siguiente modelo ⁽⁴⁴⁾

- a) Propósitos Generales
- b) Objetivos
- c) Contenido
- d) Objetivos específicos de aprendizaje
- e) Experiencias de Aprendizaje
- f) Evaluación

Por su parte Antonio Gago Huguet ⁽⁴⁵⁾ recomienda el siguiente modelo:

1. Datos para la identificación
2. Propósitos generales

⁽⁴⁴⁾ Amaz José A. "La planeación curricular", ed. Trillas, México 1996, p 38.

⁽⁴⁵⁾ Gago Huguet, Antonio "2 Elaboración de Cartas Descriptivas", ed. Trillas, México 1982.

3. Objetivos terminales
4. Contenidos temáticos
5. Objetivos específicos de aprendizaje
6. Experiencias de aprendizaje
7. Criterios y medios para la evaluación
8. Elementos de operación.

Al comparar los tres modelos anteriores podemos decir que las cartas descriptivas transmiten la descripción de los aprendizajes que deberán ser alcanzados por los educandos, así como los procedimientos y experiencias que pueden emplearse para lograrlo y para evaluar los resultados. De esta manera el modelo del programa dependerá de los objetivos de aprendizaje. Por ejemplo, en el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) se creó una guía de desarrollo de software para satisfacer sus necesidades y crear sus propias herramientas para lo cuál proponen las siguientes etapas:

- 1) Etapa de definición.- Se plantean los objetivos, alcance y características del software a desarrollar.
- 2) Etapa de diseño.- Se diseña el sistema de software, se descompone el sistema en elementos modulares para simplificar la construcción y el mantenimiento del sistema requerido.
- 3) Etapa de construcción.- El diseño es traducido en código.
- 4) Etapa de pruebas.- Sirve para validar que el software requerido es confiable.
- 5) Etapa de operación.- Instalar y poner en servicio el sistema de software que ha sido construido.
- 6) Etapa de garantía.- Se atienden los problemas con el sistema que se reporten.

De tal manera que es indispensable que desde el inicio se tengan bien definidos los objetivos que se desean alcanzar. En ello estriban las ventajas del empleo de la computadora en la elaboración de programas educativos, como en el siguiente apartado se describe.

3.3 EL EMPLEO DE LA COMPUTADORA EN LA ELABORACION DE PROGRAMAS EDUCATIVOS.

La computadora se utiliza en una amplia variedad de formas en el campo educativo por ejemplo, en el aprendizaje para la programación o el uso de programas de apoyo para actividades dentro del aula, entre otras. Sin embargo el emplear programas educativos elaborados por computadora como apoyo al proceso Enseñanza – Aprendizaje tiene diversos inconvenientes por una parte por la falta de materiales accesibles a un precio razonable y por otra porque la mayoría de estos materiales son elaborados en otros países como Estados Unidos por lo que el propósito con el que fueron hechos y la metodología de trabajo no es enteramente aplicable a la población mexicana ya que son difíciles de adaptar a las circunstancias de nuestro país porque tienen que ser traducidos al idioma.

En una entrevista realizada por José Luis Becerra Poza a Rafael Funes ⁽⁴⁶⁾ presidente de la mesa de software de la Asociación Mexicana de la Industria de la Tecnología Informática (AMITI) destaca que la cultura, las costumbres, el idioma, y la forma de hacer negocios, difiere en mayor o menor grado entre los diferentes países y que la gran ventaja que reciben los usuarios con el software desarrollado en sus países es que estos productos son resultado de las necesidades locales, usualmente escritos en el idioma local y con mayor cercanía entre el desarrollador y el usuario, además de que los sistemas traídos del extranjero son difíciles de adaptar a las circunstancias específicas de cada país porque requieren ser traducidos al idioma local y los procesos de implantación pueden ser complicados como resultado de las diferentes formas de trabajar de los usuarios. Asimismo se habla sobre el desconocimiento de los productos mexicanos en el extranjero como uno de los principales problemas para la exportación pero también se encuentra la distribución interna que limita las expectativas ya que el distribuidor se va más por la mercadotecnia de otros productos que por los beneficios y el valor agregado que pudieran tener al conocer algo nuevo, al mismo tiempo de que no se tiene una cultura tecnológica lo suficientemente arraigada como para destinar los montos que se puedan invertir, y se prefiere invertir en infraestructura, así como de que existe la inclinación de que el software desarrollado en el extranjero es mejor que el mexicano.

De tal manera que todos estos inconvenientes han dado como resultado el incipiente porcentaje de desarrollo de software en México. De esta manera el software comercial y administrativo son los 2 rubros que más apoyo han tenido dejando de lado el educativo. Por eso es importante destacar la importancia y los beneficios que aporta el software educativo y así las personas se interesen en

⁽⁴⁶⁾ Bustamante Martínez, Enrique. Suplemento “El universo de la Computación”, El Universal, Agosto 3, 1998

desarrollarlo. En 1987 Lauterbach y Frey afirman que más del 90% del software educativo son de ejercicios y prácticas y de baja calidad. Esta afirmación realizada hace más de 10 años sigue teniendo vigencia debido al desconocimiento del software y a las ventajas que nos puede proporcionar.

El hablar de programas educativos por computadora nos remite a los programas de Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO) ⁽⁴⁷⁾ ya que hacemos referencia a programas de aplicación didáctica, excluyendo el aprendizaje de un lenguaje de computación y las aplicaciones informáticas de uso educativo (base de datos, procesadores de texto, paquetes de contabilidad etc.) Abarcando un amplio y variado repertorio de aplicaciones educativas entre las que se encuentran:

1. Programas de Ejercicios y Prácticas.- En donde la computadora es un repetidor. Corresponde al educador determinar si el ejercicio justifica el uso del ordenador.

2. Programas de Presentación- Demostración.- Existen diversas clases de programas de demostración muchas son de tipo tutorial en donde se presenta nueva información, se ejemplifica o ilustran conceptos previamente estudiados, su estructura es secuencial aunque algunas veces tienen formas de presentación con índices de actividades o menús de opciones disponibles. Se ilustra un concepto mediante gráficas, animaciones etc.

3. Programas tutoriales.- Este programa propone un aprendizaje de determinados conocimientos generalmente a través de una estructura de presentación- evaluación. Presentan la información como en un libro bajo el control del alumno y a su ritmo. Se utilizan a menudo para presentar conceptos elementales e información que es importante memorizar.

4. Programas de Simulación.- Facultan al alumno para manipular datos, variables y elementos que intervienen en las experiencias modificando el resultado de un experimento. Proporcionan aprendizajes que pueden ser utilizados en circunstancias reales. Las simulaciones suelen referirse a actividades, procesos y fenómenos relacionados con la naturaleza, la ciencia, la industria etc. Lo que se simula son esquemas tomados de la realidad la intervención del alumno se da en distintos niveles.

5. Programas Lúdicos y Juegos Didácticos.- Se ofrece la posibilidad de un repaso del contenido a través de elementos lúdicos. Estos programas dan una gran flexibilidad a los ejercicios aumentando la motivación de alumno además de que le dan la posibilidad de elegir la manera en que va a participar convirtiendo el ejercicio aburrido en un entretenimiento motivador o desafío. Algunos programas

⁴⁷⁾ Las siglas EAO hacen referencia al término más frecuente utilizado en España para designar la Enseñanza asistida por ordenador. Las siglas EAC (Enseñanza asistida por computadora son más habituales en varios países en América Latina

lúdicos pueden servir para revisar o ampliar los temas ya dados. Otros sirven para realizar actividades de descubrimiento o para introducir informaciones o conceptos.

6. Sistemas expertos.- Un sistema experto tiene a veces la capacidad de "aprender" nuevos datos o relaciones durante la ejecución del programa, se halla ligado con la Inteligencia Artificial.

7. Sistemas de diálogo.- Se mantiene un diálogo interactivo con la máquina. Por ejemplo, el sistema SCHOLAR es un sistema de diálogo que tiene dos modalidades. El primero es cuando el ordenador tiene la iniciativa, el programa presenta un cuestionario seleccionado al azar, entre las muchas preguntas que el sistema es capaz de formular. Es un sistema generativo que se vale de una lógica propia. La segunda modalidad es cuando el estudiante decide interrogar al programa sobre cualquier información.

8. Programas de Evaluación.- La computadora hace la función de quién pregunta y de quién corrige. Entre los programas que se encuentran esta la prueba de elección múltiple, completar palabras o rellenar blancos, cuestionarios etc.

9. Programas de construcción de modelos.- El alumno se enfrenta a un caso en particular pero tiene la oportunidad de variar algunos parámetros y constatar los efectos de dichas variaciones.

10. Utilidades.- Aporta asistencia en las labores de concepción y creación (textos, dibujos o gráficos).

Existen otros programas de aplicación para uso profesional que muchas veces se les considera más informáticos que didácticos pero que es necesario conocerlos para explotar su potencial.

a) Tratamientos de texto.- Estos pueden subdividirse en dos clases de aplicaciones. Por una parte se encuentran aquellas aplicaciones en las que el estudiante interviene directamente tecleando un texto (prácticas de redacción, ortografía con soporte de audio etc.) queda grabado en disco o se imprime para que el maestro pueda corregirlo. La otra utilidad es en la que el profesor usa el ordenador como archivo de ejercicios y de actividades escritas para obtener cuantas copias desee al conectar la impresora. La ventaja es que se puede modificar el ejercicio archivado.

b) Bases de datos.- Existen muchos programas de este tipo tanto para la educación básica como para la profesional. En muchos casos la base de datos permite establecer relaciones entre los elementos y categoría de los elementos, y constituyen un valioso recurso para hacer las clases menos expositivas. En el caso de la enseñanza básica se centra en programas sencillos, escritos en

lenguajes que favorezcan la maduración de los procesos cognitivos como LOGO, BASIC y PROGOL.

c) Hojas de Cálculo Electrónicas.- Sirven como soporte de actividades que requieren establecer y corregir relaciones entre múltiples cifras. En este sentido el uso de la hoja de cálculo puede verse potenciado por su relación con un programa de gráficos para que el estudiante pueda visualizar el efecto de sus acciones en forma positiva.

~~Las computadoras se han incorporado en el aula por medio de tres aplicaciones principales:~~⁽⁴⁸⁾

- a) Paquetes educativos cerrados o puntuales
- b) Paquetería abierta o de uso general
- c) Enseñanza de lenguajes de programación

Al elaborar programas educativos por computadora como apoyo al proceso Enseñanza-Aprendizaje, nos estamos refiriendo a los paquetes educativos cerrados o puntuales porque estos programas son elaborados para apoyar un tema curricular específico.

Estos programas se diseñan siguiendo un modelo pedagógico, que da consistencia, tanto a la presentación como al tratamiento de la información, y a su evaluación.

El objetivo principal de estos programas es que el maestro cuente con otra herramienta didáctica que le permita variar la presentación de un tema y abundar en su contenido, haciéndolo más atractivo e interesante para el estudiante.

La tendencia actual en el desarrollo de software educativo es explotar al máximo los recursos de la computadora (sonido, imagen, etc.) utilizándolos como un verdadero apoyo didáctico. Otra tendencia es el elaborar programas que apoyen los contenidos de toda un área de conocimiento y no sólo un tema en particular, así se pueden presentar pantallas con diversos paisajes para que el niño identifique lo que ve, o bien escriba historias a partir de lo que observa, con esto se integrará dos áreas de conocimiento como son la Ciencias Naturales y el Español.

Entre las principales empresas que desarrollan y/o distribuyen software educativo se encuentran IBM, GENETEC, UNIVERSIDAD ANAHUAC, COMPUTEL, SEIDI, VENTURUS, GRUPO DIDACTEC, etc. Así como el ILCE y DGSCA. Por lo que ahora se definirá la participación del pedagogo en la elaboración de éstos programas lo cuál será desarrollado en el siguiente capítulo.

⁽⁴⁸⁾ Ruego Gaona Alejandra "Catálogo de Software educativo para educación preescolar, primaria y secundaria", DGSCA, UNAM

CAPITULO IV. ELABORACION DE PROGRAMAS EDUCATIVOS DESDE LA PERSPECTIVA DEL PEDAGOGO, A TRAVÉS DEL EMPLEO DE LA COMPUTADORA

4.1 EL EJERCICIO DEL PEDAGOGO

El tema principal de esta tesis es conocer cuál es la participación del pedagogo en la elaboración de programas educativos por computadora por lo que primeramente se realizó una reseña de los antecedentes de la computación y de la teoría que apoya el uso de máquinas para la enseñanza, la Tecnología Educativa.

En un segundo momento se habla de la inclusión de la computadora al campo educativo para posteriormente definir los programas educativos en uno y otro campo (educativo y computacional).

Por tanto al hablar de la participación del pedagogo es necesario conocer cuál es el ejercicio profesional del mismo para así delimitar su ingerencia en la elaboración de dichos programas. Además de que se hablará de la Teoría Curricular ya que son la fundamentación para elaborar dichos programas, en este caso nos remitiremos a la Teoría Curricular Tecnocrática ya que es el sustento de la elaboración de programas educativos por computadora dado que se resalta la formulación de objetivos, organización y selección de contenidos y aprendizajes (actividades). Asimismo se hablará de la Teoría del Aprendizaje de Jean Piaget ya que define de manera más clara las etapas del desarrollo de la inteligencia del niño sobretodo en lo que a Teoría del Aprendizaje se refiere. También se mencionan los métodos de conocimiento, los principios didácticos que se deben tomar en cuenta al hacer la planeación del programa. Por último se realiza una propuesta de diseño educativo.

Independientemente de definir la Pedagogía como una ciencia, una disciplina o un saber etc. Se puede decir que el objeto de estudio de la Pedagogía es la práctica educativa en todos los niveles como la familia, la escuela, los medios masivos de comunicación, entre otros, apoyándose de diversas disciplinas como la Psicología, la Sociología, la Filosofía, la Investigación etc., por lo que es interdisciplinaria, siendo ésta práctica una acción humana abierta, reflexiva, indeterminada y compleja. Debido a que el hombre debe conocerse así mismo haciendo un análisis de su realidad y así producir nuevos conocimientos ubicándose en un tiempo y en una realidad social por lo que necesita complementarse con las disciplinas anteriormente mencionadas para formar una totalidad.

Por tanto el profesional de Pedagogía estará capacitado para planear, programar, supervisar y controlar las actividades de formación pedagógica.⁽⁴⁹⁾

Siendo los campos de ejercicio y desarrollo profesional:

- Administración escolar y laboral
- Capacitación para empresas e instituciones de prestigio
- Comunicación educativa
- Formación y práctica docente
- Desarrollo curricular
- Investigación educativa
- Educación no formal
- Extensión educativa
- Educación especial
- Planeación educativa

Que implican funciones como las de programación, diseño, instrumentación, evaluación, planeación de proyectos específicos en el terreno educativo desde el nivel básico, hasta el campo de la educación superior en sus diversas modalidades.

Teniendo en cuenta que el pedagogo no es el cuidador de niños ó el profesor normalista sino que es un profesional formado en el análisis filosófico, científico y técnico de todos aquellos problemas relacionados con el fenómeno educativo, de tal modo que dicha formulación les permita formular y desarrollar nuevas estrategias educativas de toda índole, que permita resolver la práctica educativa contemporánea (organización Académica 1981-1982 de la Facultad de Filosofía y Letras 158)⁽⁵⁰⁾

El pedagogo puede participar desarrollando entre otras, las siguientes funciones:

- Planeación educativa a cualquier nivel.
- Programación, supervisión, control y evaluación de actividades de formación pedagógica.
- Organización, administración y dirección de centros educativos sean públicos o privados.
- Elaboración, análisis, evaluación, reestructuración de planes y programas de estudio.
- Diseño, aplicación y evaluación de programas de educación especial.
- Diseño, aplicación y evaluación de planes de formación, actualización y capacitación pedagógica para el personal docente.
- Orientación educativa, vocacional y profesional.

⁽⁴⁹⁾ Fuente. ENEP Aragón Coordinación de Pedagogía Documento de trabajo s/fecha.

⁽⁵⁰⁾ Rojas Nava, Raúl. "Mercado de trabajo en actividades técnico profesionales del pedagogo", Documento de trabajo, ENEP. Aragón.

- Asesoría Técnica en la elaboración de libros de texto, material educativo y de divulgación.
 - Supervisión escolar de centros privados.
 - Asesoría en el empleo de material didáctico y a través de técnicas audiovisuales y en la utilización de otros auxiliares didácticos.
 - Asesoría técnico-pedagógica en los departamentos consultivos dependientes de diversas direcciones.
 - Asesoría, elaboración de programas de selección de personal docente.
 - Docencia en el ámbito medio superior y superior.
 - Diseño y evaluación de programas de readaptación social de menores infractores y delincuentes.
 - Diseño y elaboración de programas de educación de adultos.
 - Diseño, aplicación y evaluación de programas de educación continua.
 - Diseño, instrumentación y evaluación de programas de difusión y extensión.
- Entre otros.

Por lo que para el caso de nuestra investigación se partió de que el pedagogo puede participar en la elaboración de programas educativos en cualquier área y al observar las diversas actividades que puede realizar el pedagogo nos damos cuenta de que si puede participar en la elaboración de programas, en la planeación educativa en cualquier nivel, en la programación, supervisión, control y evaluación de actividades de formación pedagógica, en la elaboración, análisis, evaluación y reestructuración de planes y programas de estudio y en el diseño, aplicación y evaluación de todo tipo de programas. Por lo que el pedagogo si puede participar en la elaboración de programas educativos por computadora en el área de planeación del software pero trabajando multidisciplinariamente con otros profesionistas como un Ingeniero en Computación, un Diseñador etc.

Es importante tener en cuenta que la preparación técnica de los alumnos de pedagogía ha dejado de lado la capacitación computacional ya que en el caso de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón (ENEP ARAGON) se toma como una materia optativa o una actividad extracurricular por lo que se encuentran en desventaja con estas técnicas, es así que los currículos relacionados con la aplicación de las computadoras en la educación tienen un enfoque ingenieril más que pedagógico. Por tanto se piensa que el pedagogo al no tener la capacitación adecuada no puede abordar este campo.

"La participación por parte de psicólogos y pedagogos en programas educativos en el ámbito computacional es casi nula... Lo que se requiere es que se dé la colaboración entre psicólogos, pedagogos, ingenieros etc., De tal forma que se integren grupos de trabajo, programas de estudio para capacitar a los individuos en estas nuevas formas de contenidos, en esta nueva manera de abordar la educación" ⁽⁵¹⁾

⁽⁵¹⁾ Formación Científica y Tecnológica, vol.8 no.113, Febrero 1986, p.26 - 27.

La capacitación debe hacerse en dos niveles: para emplear la computadora en programas ya hechos y para recibir cursos de programación en donde se colabore con otros especialistas.

“ Que trabajen juntos especialistas en el área educativa y programadores expertos, de modo que los primeros surtan de ideas pedagógicas nuevas y los segundos las plasmen en programas. Esto tendría como consecuencia una mejor división del quehacer educativo y se evitaría la distracción de los docentes en el campo de la programación, lo que va en perjuicio de sus labores cotidianas”⁽⁵²⁾

Asimismo la Licenciada Clara E. Miranda Vera y Fausto Quiñones Varela⁽⁵³⁾ mencionan que la dificultad de la aplicación de la computación en la enseñanza es responsabilidad de varias ciencias como la Psicología, Pedagogía y Computación. Resaltan que la aplicación de la computación a la enseñanza requiere de un trabajo metodológico en el cual tengan en cuenta ciertos criterios psicológicos, pedagógicos y computacionales, la falta de éstos es la causa de la poca aceptación del producto o de que su uso sea contraproducente. A la Psicología y a la Pedagogía le corresponde aportar teorías de cómo piensa y aprende el hombre mientras a la Computación aportar teorías para aplicar las anteriores a la computadora.

También mencionan la formación de equipos multidisciplinarios en donde colaboren el psicólogo, el pedagogo, el profesor y el especialista en EAC, en donde cada cuál tenga el conocimiento justo del resto de las áreas para lograr una comunicación fluida y adecuada.

Desde la etapa de diseño debe analizarse que características tendrá el proceso de enseñanza, donde se insertará la aplicación, cómo y cuándo es la mejor forma de hacerlo.

De acuerdo con los autores mencionados es en la etapa de diseño donde el pedagogo actuará directamente trabajando con equipos multidisciplinarios, realizando las herramientas que contengan la utilización de una teoría psicológica y el trabajo metodológico previo al diseño computacional lo que aumentará la competitividad del software educativo.

Dentro de éste trabajo al hablar de programas educativos nos debemos remitir a la teoría que sustenta la elaboración de dichos programas. Por ello el siguiente apartado está dedicado a la revisión de algunas consideraciones relativas a la Teoría Curricular.

⁽⁵²⁾ *ibid*, p 38.

⁽⁵³⁾ Revista Cubana de Educación Superior, no.2, Cuba 1995

4.2 TEORIA CURRICULAR TECNOCRATICA

Dentro de la gama de actividades que realiza el pedagogo se encuentra la elaboración, evaluación y la reestructuración de planes y programas de estudio, como se mencionó en el apartado anterior, por lo que el pedagogo puede participar elaborando programas educativos en cualquier área, sin embargo para precisar lo anteriormente mencionado es necesario remitirnos a la teoría curricular con la que se trabajará ya que esta teoría es la que sustenta parte del siguiente trabajo.

Para abordar el tema primeramente tenemos que ver que la palabra currículo es polisemia, es decir, que tiene una pluralidad de significados, por lo que ha sido definida en varios sentidos, por tanto trae consigo una polémica, por lo que la cuestión curricular varía según las líneas que se usen para analizarla pero hay que tener en cuenta que su país de desarrollo es Estados Unidos.

Existen tres líneas de diseño curricular que son: La Pragmática, La Tecnocrática, y la Crítica, sin embargo, la pragmática es sustento de la tecnocrática por lo que nada más podríamos hablar de dos corrientes: La Tecnocrática y la Crítica.

En la línea de diseño curricular Pragmática se requiere que el conocimiento sea útil al hombre y que llegue por la experiencia y en donde se nos enseña la cuestión curricular como un proyecto consensuado democráticamente y en donde sus principales representantes son J.Dewey, F. Bobbit, Charter y Snedden, como ya se había mencionado ésta línea de diseño es sustento de la tecnocrática en donde se requiere la eficacia de la institución y la eficiencia de los sujetos es decir, el saber hacer. Sus principales representantes son Ralph W.Tyler e Hilda Taba, que buscan principalmente la calidad. La otra línea de diseño es la Crítica en donde se busca el reflexionar, el criticar para que haya una construcción de conocimientos con sus representantes Eggleston, Giroux y Apple entre otros.

Cada corriente aporta sus ideas sobre la cuestión curricular y según en la corriente que nos centremos será nuestro concepto del mismo. Teniendo en cuenta la aparición de la computadora en el campo educativo la teoría curricular tecnocrática es la que más se apega a nuestras necesidades, por lo que se abordará a través de sus principales exponentes Hilda Taba y Ralph W. Tyler.

Para comprender la propuesta de Tyler y Taba nos remitiremos al contexto histórico en que surge ya que como lo menciona Angel Díaz Barriga en su artículo "Los orígenes de la problemática curricular" toda propuesta surge en un contexto histórico social definido.

Desde que se comienza a formular un saber educativo con algunos tratados como Didáctica Magna de Juan Amos Comenio se empieza a plantear la

problemática de los planes de estudio atendiendo a las necesidades de esa época, ahora los "sistemas educativos y la organización social de hoy se deben a la transformación social que destruye la estructura interna del mundo feudal"⁽⁵⁴⁾. La conformación actual del sistema se debe al desarrollo del capitalismo, por lo tanto con ese desarrollo ha ido evolucionando la escuela como institución social ya que la práctica curricular se encuentra ligada a las exigencias de la sociedad en donde la escuela debe ir a la par con esas exigencias. La teoría curricular nace como una nueva expresión de la nueva relación Escuela – Sociedad proporcionada por la industrialización.

" La teoría curricular surge y se desarrolla en las líneas conceptuales de la pedagogía estadounidense que es una pedagogía de una sociedad industrial..... al industrializarse la sociedad norteamericana se modificó las estructuras internas de sus escuelas y se requirió una revisión de las prácticas pedagógicas vigentes." ⁽⁵⁵⁾

" Desde la Segunda Guerra Mundial, las escuelas públicas progresaron muy rápidamente, desarrollándose programas inaccesibles, viéndose a menudo afectadas por el número de inscripciones siempre en aumento, por la asistencia masiva y la escasez de educadores, edificios y recursos, como para poder cumplir una tarea adecuada en cuanto a la evolución del currículo." ⁽⁵⁶⁾

Después de la Segunda Guerra Mundial Estados Unidos sufre una serie de transformaciones cambio de valores, desintegración familiar y en la escuela no había una renovación de contenidos nada más de ciertas reformas pero no coincidían con lo que estaba sucediendo por la ausencia de educadores capacitados. Se da también la Guerra Fría y un factor importante para que se de esa crisis es la Tecnología.

Se propone una nueva teoría del currículo en donde se busca la articulación entre educación y las exigencias de mano de obra que reclama la industria para su desarrollo. Se intenta resolver el problema de la educación para la industria. La construcción de planes y programas de estudio se centra en el diagnóstico de necesidades, perfil y objetivos, contenidos etc., éstos se encuentran determinados por una visión eficientista y de calidad por lo que se basan en la línea de diseño curricular tecnocrática y lo que propone a través de sus autores.

Tyler dice que la revisión curricular sea con los alumnos, con los jóvenes para tratar de formar una nueva lógica tratando de que estas estructuras correspondan a las necesidades macro para mantener la hegemonía de los Estados Unidos. Piensa que el educar es el modificar la conducta o sea, el pensamiento, el sentimiento y la acción, ve al ser humano como un organismo dinámico que necesita estar en equilibrio y esto se logra a través de la satisfacción de las necesidades las cuales se deben canalizar para una conducta social aceptable.

⁽⁵⁴⁾ Díaz Barriga, Angel. "Los orígenes de la problemática curricular", UNAM, 1986, p.23

⁽⁵⁵⁾ *ibid.*, p.25.

⁽⁵⁶⁾ Taba, Hilda "Elaboración del currículo", ed. Troquel, p.13

Se habla de que la Institución debe concentrarse en la formación actual de los estudiantes. Y para la elaboración de objetivos en un programa debe hacerse una investigación para identificar carencias y necesidades de educación. Se debe establecer la situación actual del educando y comparar esa situación con puntos aceptables. También se debe investigar los intereses del educando y los métodos para indagar son la observación, entrevista, cuestionarios y el test.

Al seleccionar los objetivos se debe seleccionar fines importantes y coherentes y se debe elegir un número razonable porque lleva tiempo realizarlos.

Sin embargo existen dos filtros por los que pasan los objetivos: El de la Filosofía Educativa Social en el cual al escoger los objetivos se deben escoger los que representen los valores más altos y que coincidan con la filosofía de la escuela. El segundo filtro es el de la Psicología del Aprendizaje en donde los objetivos son el resultado del aprendizaje, y permiten distinguir los cambios que se pueden esperar en los seres humanos como consecuencia de un proceso de aprendizaje.

Por su parte Hilda Taba propone una línea de diseño en donde se integren los siguientes elementos: Sociedad, cultura, aprendizajes y contenidos, quiere englobar la teoría y la práctica para formar un hombre útil integrado a la sociedad. Primero hay una teoría y después viene la práctica por lo que se busca el saber hacer y que se resuelvan problemas inmediatos que se van a dar a través de una racionalidad técnica.

Para Hilda Taba la definición del campo específico del currículo depende de la propia definición del mismo, ella lo ve como un plan de aprendizaje (donde están las aptitudes y las habilidades) viéndolo en la educación formal que es la escuela en donde hay una sistematización del proceso Enseñanza – Aprendizaje y da ciertos elementos que deben ser tomados para elaborar el currículo, como son:

1. Diagnóstico de necesidades
2. Formulación de objetivos
3. Selección del contenido
4. Organización del contenido
5. Selección de actividades de aprendizaje
6. Organización de actividades de aprendizaje
7. Determinación de lo que se va a evaluar, y de las maneras y medios para hacerlo

En sí, la elaboración del currículo va desde los objetivos generales que persigue la escuela, los específicos de la instrucción, también las principales especialidades o materias a tratar, los objetivos que abarca cada una de ellas, a demás de la selección de experiencias de aprendizaje para complementar la comprensión del contenido con los demás objetivos y tomar una decisión de cómo se evaluará. Todo esto después de un diagnóstico de necesidades de la sociedad ya que lo que se persigue es el progreso nacional.

Estos autores buscan la eficacia y la eficiencia por eso pertenecen a la línea curricular tecnocrática, pero Taba toma más en cuenta el contenido al elaborar el currículo así como las necesidades psicológicas y sociológicas, teniendo en cuenta a la sociedad a la institución y al alumno. En cuanto a Tyler toma más en cuenta a los objetivos, al alumno y maneja filtros tanto filosóficos como psicológicos al elaborar el currículo.

Una vez que se ha revisado las teorías en que se apoyan la elaboración de planes y programas principalmente la teoría en que podemos centrar la presente investigación, que es la tecnocrática, y que se adecua a nuestras necesidades, ~~tenemos que revisar las teorías de aprendizaje para tener una concepción más clara de cómo podemos apoyarnos de ella al elaborar un programa educativo por computadora en lo referente al nivel básico.~~

4.3 TEORIA DEL DESARROLLO DE JEAN PIAGET

Definida la inserción de la computadora a la educación, lo que es un programa educativo se hace necesario considerar las teorías del desarrollo del aprendizaje.

Dado que el objeto de estudio que nos ocupa es la elaboración de programas educativos por computadora en el nivel básico, las teorías del desarrollo del aprendizaje nos ayudarán a tener de manera más clara las diferentes etapas de desarrollo por las que atraviesa el niño principalmente la de Jean Piaget ya que abarca de manera más precisa las diferentes etapas de la evolución del niño principalmente la evolución del pensamiento, particularmente la inteligencia. Siendo ésta teoría en la que algunos programas computacionales apoyan su sustento teórico como Logo.

Las primeras investigaciones acerca del pensamiento del niño que realizó Piaget se encuentran en los años de 1920-1930.

Las primeras investigaciones importantes de Piaget se inscriben en una problemática concerniente al pensamiento lógico – o lógica del niño – y pone en práctica una metodología original llamada método clínico, el cuál se elaboró, primeramente, en un contexto histórico definido, y después se perfeccionó⁽⁵⁷⁾

Para abordar el problema de las estructuras lógicas, al principio, Piaget se basó en el método de pruebas y en el de la observación. El primer método eran pruebas organizadas (preguntas para todos los sujetos en las mismas condiciones). Las respuestas eran remitidas a la escala para compararla cualitativa o cuantitativamente, sin embargo Piaget se dió cuenta que éste método puede falsear la información por lo que lo descartó. El método de la observación era laborioso y la calidad baja por la cantidad de niños. Por lo que al ver los inconvenientes de ambos métodos empleo otro, el clínico.

“ El método clínico consiste en conversar libremente con el niño acerca de un tema dirigido; en seguir, por consiguiente, los rodeos que adopta su pensamiento, para encauzarlo al tema y así obtener justificaciones y comprobar la constancia y hacer sugerencias” ⁽⁵⁸⁾ es decir, se le pide que justifique, que diga el por qué de sus respuestas.

Durante años se creyó que el desarrollo mental de los jóvenes va incrementándose a medida que crecen, es decir, se vuelven más inteligentes, además de que tienen un pensamiento abstracto a diferencia de los niños.

A partir de 1960 con Piaget se aportan datos más significativos ya que ve a la inteligencia como un proceso evolutivo dentro del cual se pueden señalar periodos

⁽⁵⁷⁾ Dollé, Jean-Marie “Para comprender a Piaget” ed. Trillas, México 1993, p 19

⁽⁵⁸⁾ *ibid.*, p.23

y dentro de estos describir estadios. Piaget también da márgenes de edad cronológica pero afirma que no todos los niños alcanzan el mismo nivel en el mismo tiempo, además afirma que puede haber variaciones en los límites aproximados de tiempo pero lo que no varía es el orden en que suceden los estadios porque cada uno proporciona las bases para el siguiente.

“ Jean Piaget (N. en 1986) profesor de psicología de la Universidad de Ginebra y director del Instituto Rosseau de la misma ciudad ha estudiado a profundidad el proceso de pensamiento de los niños – en menor medida en adolescentes – durante más de 50 años” ⁽⁵⁹⁾

Una de las primeras investigaciones de Piaget fueron observaciones detalladas de sus hijos. Posteriormente utilizó la prueba de inteligencia (CI) en las cuales las respuestas incorrectas le empezaron a interesar más que las correctas o el puntaje que se obtenía.

Supuso que las diferencias entre niños y adultos no se limitan a cuanto conocen, sino a la forma en que conocen. Observó diferencias cualitativas como cuantitativas entre el pensamiento de unos y otros.

Ilustró su teoría de la siguiente manera:

Se le muestra a un niño un líquido procedente de 2 vasos idénticos vaciados en un vaso corto y ancho y en otro alto y estrecho. Cuando se le pregunta que vaso tiene la mayor cantidad de líquido, un niño de menos de 6 años dice que al vaso alto contiene más líquido y los de 6 o 7 años contestaron que la cantidad es la misma.

Observó que antes de llegar a cierta edad los niños forman juicios basándose más en procesos perceptuales que lógicos (creen en lo que sus ojos les dicen) para los niños de menos de 6 años el vaso alto es el que tenía más líquido, en cambio, para los niños de más de 6 años sabían que la cantidad de líquido no cambiaría prescindiendo del tamaño o forma del vaso que lo contuviera (principio de conservación) basándose en su percepción y en su lógica.

Para Piaget varias formas de pensamiento que son muy sencillas para un adulto, no lo son para un niño, hay limitaciones en el tipo de material que puede enseñarse en determinado momento para un niño. Algunas veces para enseñar un concepto nuevo sólo necesita darse al estudiante algunos antecedentes, otras veces no es necesario dar datos porque no se está preparado para comprender el concepto. Dice que cada uno de nosotros percibe y estructura la realidad de acuerdo con herramientas mentales o procesos de pensamiento. Por tanto, si los procesos de pensamiento de un niño difieren de los de un adulto, su realidad es diferente a la del adulto. Estos procesos de pensamiento cambian radical aunque lentamente desde el nacimiento hasta la madurez.

⁽⁵⁹⁾ Gorman M.Richard “Introducción a Piaget”, ed.Paidós, España 1986, p.11

Asimismo para que estos procesos de pensamiento se den debe de haber **MADURACION** (la aparición de cambios biológicos que están genéticamente determinados en cada ser humano desde su concepción). Otra influencia es la **ACTIVIDAD**, con la maduración física se mejora la capacidad de actuar en el medio y de aprender ya que conforme se explore, se ponga a prueba y eventualmente se consolide y organice la información al mismo tiempo se estarán alterando los procesos de pensamiento. Por otro lado conforme nos desarrollamos interactuamos con las personas que nos rodean por lo que el desarrollo cognitivo es influido por la **TRANSMISIÓN SOCIAL**, la que aprendemos de los demás. Las tres influencias mencionadas: Maduración, Actividad y Transmisión Social influyen al mismo tiempo en el desarrollo cognitivo.

También menciona que todas las especies heredan dos tendencias básicas: **ORGANIZACIÓN** y **ADAPTACIÓN AL MEDIO**. La Organización es el proceso por el que se ordena la información y la experiencia en sistemas o categorías mentales. Las estructuras sencillas se combinan y coordinan continuamente para formar otras más perfeccionadas y por consiguiente más efectivas, a estas estructuras se les llama **ESQUEMAS** que son sistemas de acciones o pensamientos organizados que nos permiten representar mentalmente o pensar en los sucesos y objetos del mundo, son formas de procesar la información. Los esquemas pueden ser pequeños o específicos, grandes o generales. Conforme los procesos de una persona se vuelven más organizados y se desarrollan esquemas nuevos, la conducta también se desarrolla mejor y se vuelve más adecuada para interactuar con el medio. Esta adaptación también se hereda, hay dos procesos básicos: La **ASIMILACION** y la **ACOMODACION**. La Asimilación es tratar de entender algo nuevo y ajustarlo a lo que ya sabemos. La acomodación ocurre cuando una persona debe cambiar sus esquemas existentes para responder a una situación nueva sino se acomodan a los esquemas ya existentes se deben desarrollar estructuras formadas. Mediante el ensayo y el error se aprende la conducta apropiada, siempre que se asimile experiencias nuevas a un esquema existente, el esquema crece y es cambiado, de ahí que la asimilación signifique algo de acomodación.

Si la información, percepción o experiencias presentados a una persona encaja en la estructura o esquema de su mente, entonces las entenderá, es decir las asimilará. En caso contrario la mente las rechaza pero si está preparada para cambiar, se modificará así misma para acomodar la información o experiencia. Cuando no conocemos algo al cambiar nuestro concepto o formar uno nuevo hay adaptación.

La organización, la asimilación y la acomodación pueden considerarse como un acto de equilibrio. Los cambios de pensamiento suceden gracias al proceso de **EQUILIBRIO** (acto de buscar el balance).

Otro aspecto a tener en cuenta en el pensamiento infantil principalmente de los 2 o 3 años a los 7 u 8 años es el **EGOCENTRISMO**. Para Piaget un hecho intelectual de conocimiento es la indiferenciación del propio punto de vista y del

ajeno a la propia actividad y a las transformaciones del objeto, es inconsciente se manifiesta en todas las actividades del niño pero es en el juego simbólico donde se observa mejor ya que transforma lo real al antojo de su fantasía y de sus deseos porque manifiesta la necesidad de volver a crear al mundo según las exigencias de su imaginación lúdica, de sus conflictos afectivos y sus deseos.

Piaget se dedicó a estudiar a partir de las estructuras iniciales del recién nacido las estructuraciones sucesivas. El ser humano a medida que se desarrolla utiliza esquemas cada vez más complejos para organizar la información y entender el mundo externo, del desarrollo de las estructuras se distingue un conjunto de etapas llamadas ESTADIOS en los que se observa que el orden de sucesión de las adquisiciones debe ser constante y no es cronológico, es variable porque depende de la experiencia del sujeto, de su maduración y de su medio social. Así las estructuraciones construidas en un nivel determinado forman parte del siguiente nivel y se caracterizan por una estructura de conjunto pero a la vez constituyen un nivel de preparación por una parte y de terminación por la otra. Las etapas describen formas generales de pensamiento en los que existe continuidad.

El primer período de desarrollo recibe el nombre de ESTADIO DE LA INTELIGENCIA SENSORIOMOTRIZ (desde el nacimiento hasta los dos años) porque se basa en la información obtenida de los sentidos (sensorio) y de las acciones o movimientos del cuerpo (motriz).

La inteligencia sensoriomotriz es práctica, aspira al éxito. Al principio el niño se encuentra en un estado de confusión y sólo posee sus reflejos hereditarios, pero en cuanto establece contacto con el mundo, desarrolla conductas de adaptación, sus reflejos se transforman en costumbres y después poco a poco, se efectúan estructuraciones mediadas por su actividad propia, toda actividad del niño es de establecimiento de relaciones con el mundo siendo los procesos de acomodación los que lo conducen a establecer esas relaciones de objetividad, de esta manera a estructurar el objeto el niño se estructura así mismo como sujeto y el egocentrismo va cambiando para transformarse en relaciones objetivas por lo que el mundo es más coherente y por lo tanto él.

En esta etapa el niño se da cuenta que los objetos existen aún cuando no los perciba, es decir, se da cuenta de que los objetos no dejan de existir aun cuando están escondidos (permanencia del objeto). Así el niño primero tiene que asimilar lo real así mismo después asegura la transición en la que se efectúa la disociación, posteriormente viene la descentración objetiva que se consuma con la representación.

El período sensoriomotriz finaliza al efectuarse la transición a la inteligencia representativa, éstas transformaciones son lentas y no pueden rastrearse.

Lo que ha adquirido el niño se conserva y continúa desarrollándose pero también se reelabora, ésta reconstrucción abarca de los 2 a los 11 o 12 años ocurriendo en 2 etapas.

En la primera etapa también llamada **PREOPERACIONAL**, que conforma el segundo Estadio, abarca de los 2 a los 7 años aproximadamente, domina la representación simbólica. El niño no piensa hablando, pero visualiza mentalmente lo que evoca, el mundo se distribuye en elementos particulares e individuales en relación con la experiencia, es decir, conoce el mundo a través de su experiencia. Esta etapa comienza cuando el niño empieza a caminar y sabe usar símbolos como el lenguaje no sabiendo distinguir entre el símbolo y el objeto que representa. Al finalizar el período el niño ha aprendido que el lenguaje es arbitrario y que una palabra puede representar uno u otro objeto. Su pensamiento tiende a ser concreto irreversible y egocéntrico. El niño empieza a dominar las operaciones (acciones que son llevadas a cabo mental más que físicamente) por lo que se llama preoperacional.

Desde el momento en que la inteligencia se torna representativa cada objeto corresponde a una imagen mental que le permite evocar a dicho objeto aún en su ausencia (función simbólica), estos objetos de manera progresiva y en función de su desarrollo toman significados diferentes así que los objetos que al principio le servían para chupar ahora los puede sacudir. El primer uso de los símbolos es la imitación o simulación de las acciones, al interiorizarse la imitación las imágenes se elaboran y se convierten en sustitutos interiorizados de los objetos dados a la percepción, entonces el niño accede al lenguaje y al pensamiento así empieza a elaborar imágenes con lo que representa al mundo en su cabeza, esto se realiza entre los 2 y los 5 años.

El niño transforma la realidad de acuerdo a sus necesidades, el pensamiento del niño se basa en preconceptos particulares porque evocan realidades particulares, así el significante es un símbolo y el significado es un preconcepto, el pensamiento permanece limitado a una dirección (lógica unidireccional) por lo que los niños son muy egocéntricos porque tienden a observar al mundo y a las experiencias de los demás desde su punto de vista y asumen que los demás comparten sus sentimientos, reacciones y perspectivas.

Entre los 5 y los 7 años el niño accede a una mayor generalidad su pensamiento se refiere ahora a configuraciones representativas de conjunto más extensas aunque no totalmente dominadas y pasa al siguiente estadio al dominar el pensamiento reversible.

La segunda etapa de reconstrucción es el estadio denominado de las **OPERACIONES CONCRETAS** que abarca de los 7 a los 11 o 12 años aproximadamente.

La Inteligencia Operacional concreta consiste en clasificar, seriar y numerar los objetos y sus propiedades en el contexto de una relación directa del sujeto al objeto concreto y sin la posibilidad de razonar sobre simples hipótesis. A partir de los 7 años puede disociarse las operaciones infralógicas y lógico- aritméticas así como los aspectos figurativos y operativos del pensamiento.

El niño empieza a pensar en forma lógica, puede clasificar las cosas, comprender los conceptos matemáticos y el principio de conservación que se va adquiriendo al mismo tiempo que se elaboran estructuras lógico- aritméticas de clases, de relaciones y de números. Para resolver problemas de conservación, depende de la comprensión de tres aspectos: identidad, compensación y reversibilidad.

Cuando se ha dominado la IDENTIDAD, el estudiante sabe que si no añade o quita algo, el material sigue siendo el mismo. Con la comprensión de la COMPENSACIÓN sabe que un cambio aparente en una dirección puede ser compensado por un cambio en otra dirección, si el líquido sube más en el vaso este debe ser más angosto y al entender la REVERSIBILIDAD el estudiante puede desechar mentalmente el cambio que se ha hecho. En este período se elaboran varias conservaciones como la conservación de la sustancia, del volumen, del espacio, de longitudes y superficies.

La clasificación es otra operación que se puede dominar en esta etapa, la cual depende de la necesidad para concentrarse en una sola característica de los elementos de un conjunto y agruparlos de acuerdo con ésta. La seriación es otro proceso que consiste en crear un arreglo de objetos en un orden secuencial, de acuerdo con una aspecto como tamaño, peso o volumen.

Las OPERACIONES FORMALES es la última etapa en la teoría de Piaget que comienza después de los 12 años, se caracteriza por la capacidad de manejar conceptos abstractos, sistemáticamente piensan en todas las posibilidades, proyectan al futuro o recuerdan el pasado, razonan por analogía y metáfora.

Piaget pensaba que la Inteligencia es una adaptación biológica. Evolucionan gradualmente en pasos cualitativamente diferentes, como resultado de infinidad de acomodaciones y asimilaciones mientras el sujeto trata de alcanzar nuevos equilibrios, donde la mente es activa. Subrayando la interacción entre las capacidades biológicas de cada persona y el material que afronta en el ambiente.

La Teoría de Piaget es muy rica en sus aportaciones sobre la evolución del pensamiento del niño esto lo podemos observar en el plan de educación primaria de 1993 y que actualmente está vigente ya que una de las teorías con las que se fundamenta la nueva educación es la teoría piagetiana. En lo que se refiere al campo computacional también ha sido de gran ayuda y ha tomado gran relevancia. El proyecto de educación infantil de la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico de la UNAM surgido en 1982 está basado en las teorías de Jean Piaget.

“ En el aspecto práctico, el proyecto de computación infantil, está basado en la teoría de Jean Piaget, que plantea una serie de períodos de desarrollo cognoscitivo según la edad de los niños. De éstos han sido seleccionados dos; el período operacional concreto (de 8 a 11 años) y el período operacional formal (de 12 a 16 años). En la primera etapa se empieza a perder el egocentrismo

intelectual debido a que ahora piensan antes de actuar, formándose una conducta reflexiva ante las situaciones que se le presentan. Aquí los niños no pueden asimilar ciertas operaciones, no pueden generalizar algunas reglas a otros problemas, dado que aún no tiene la capacidad de abstraer el significado de éstas.

En el período preoperacional formal, la capacidad de emitir todas las hipótesis posibles después de verificar la validez de cada una de ellas por medio de un análisis lógico, es el elemento clave.

La elección de éstos dos períodos, según Patricia Martínez, se debe a que precisamente son éstas dos etapas en las que se enmarca la edad escolar básica.⁽⁶⁰⁾

En cuanto a los lenguajes de programación se puede ver la influencia de Piaget en el lenguaje computacional de Logo el cual intenta que todo esté hecho a la medida y manera en que los niños piensan y trabajan, fue desarrollado en Massachusetts y puede ser manejado por los niños porque está estructurado con la teoría psicológica y pedagógica de Dewey y Piaget en lo referente a los objetivos de la educación y al proceso de aprendizaje.

Seymour Papert fue el que desarrolló este lenguaje apoyándose en las anteriores propuestas. Fue colaborador de Piaget y siguió la tradición pedagógica de Dewey en cuanto al aprender haciendo. En cuanto a Piaget retoma la pedagogía operatoria en donde se trata de dejar que el niño llegue a la maduración del proceso lógico poniéndole en situaciones en las que necesite ese proceso. Con lo que el niño va incorporando a sus estructuras mentales los resultados de las experiencias que continuamente va adquiriendo al manipular los objetos de su alrededor.

La teoría de Piaget la podemos retomar en muchos aspectos no sólo en lo que se refiere a la computación, aunque es compleja vale la pena seguir la línea de investigación para tener de manera más clara y precisa las diferentes etapas de desarrollo del niño en cuanto a la inteligencia se refiere.

Parte esencial en la elaboración de un programa educativo para computadora es la planificación, aunque anteriormente ya se había hablado de ella es importante profundizar un poco más en este aspecto debido a que es principalmente donde interviene el pedagogo. Por lo que en el siguiente apartado se abordará este tema.

⁽⁶⁰⁾ Información Científica y Tecnológica, vol. 8, no. 113, Febrero 1986, p. 27.

4.4 EL USO RACIONAL DE LA COMPUTADORA EN LA ELABORACION DE PROGRAMAS EDUCATIVOS Y COMO ELEMENTO DIDACTICO.

El proceso de instrucción es complejo, está formado por muchas partes y funciones relacionadas entre sí que deben operar de manera coordinada para lograr los resultados esperados por lo que se debe planear.

Para planificar la Enseñanza se requiere de una organización, sea Material Didáctico, Contenidos etc. Esta organización debe tener en cuenta los objetivos de la educación los cuales se persiguen a través de las normas de acción y de la metodología de la enseñanza. Siendo el instrumento de ésta enseñanza los planes y programas.

" La metodología de la enseñanza no es por tanto sino el conjunto de procedimientos didácticos implicados los métodos y técnicas de enseñanza que tienen por objeto llevar a buen término la acción didáctica, es decir, alcanzar los objetivos de la enseñanza y en consecuencia los de la educación" ⁽⁶¹⁾ La metodología de la enseñanza entonces consta de métodos y técnicas que tienen por objetivo, dirigir el aprendizaje ya que proponen formas de estructurar los pasos de las actividades didácticas.

"Didácticamente método indica el camino para alcanzar los objetivos estipulados en un plan de enseñanza, o camino para llegar a un fin" ⁽⁶²⁾ y la palabra técnica significa como hacer algo. Por consiguiente el método indica el camino y la técnica muestra como recorrerlo, representando la manera de conducir el pensamiento y las acciones. Siendo el primero el conjunto de conocimientos lógicos y psicológicamente estructurados para orientar el aprendizaje y la técnica el recurso en particular para llevar a efecto los propósitos del método.

Por lo que el proceso educativo si quiere llegar a la consecución de los objetivos debe actuar metodológicamente.

Es por ello que al elaborar un programa educativo por computadora, el método es el planeamiento del programa, es decir, el qué, el cómo, y el cuándo del mismo (la acción didáctica) y la técnica al ser el recurso que se utiliza es el empleo de la computadora para llevar a cabo ese programa.

Es importante aclarar en este punto que al tener definida la metodología de trabajo, en un primer momento, nuestro planeamiento partirá de esa metodología. De esta manera se empezará con el método.

⁽⁶¹⁾ Imideo G, Nerici. "Metodología de la enseñanza", p 35 - 36

⁽⁶²⁾ *ibid.*, p.35

El método consta de 3 partes:

- 1) Planeamiento.- Es la fase en que se establece el contenido a estudiar y se precisan los detalles de desarrollo de la acción didáctica.
- 2) Ejecución.- Comprende a su vez cuatro subfases:
 - a) Subfase de motivación y presentación.- Se presenta el contenido o tema que será objeto de estudio.
 - b) Subfase de realización.- Procede el estudio sobre la base del método.
 - c) Subfase de elaboración después del estudio sistemático.- Se realizan tareas tendientes a la fijación e integración del aprendizaje en forma de ejercicios, aplicaciones etc.
 - d) Subfase de conclusiones.- Se sacan conclusiones con respecto a los trabajos del contenido estudiado.
- 3) Evaluación.- Se evalúa el estudio realizado.

Los modos generales de aplicación de los métodos comprenden tres categorías principales que se designan con los nombres de procedimientos, formas y recursos.

El procedimiento didáctico " es la manera de proceder para aplicar un método cualquiera de enseñanza"⁽⁶³⁾

Los procedimientos generales de enseñanza son comunes a todos los métodos, y en sí mismos, grandes medios de educación y enseñanza: la palabra, la intuición y la acción.

Palabra.- El lenguaje es el procedimiento fundamental de enseñanza.

Intuición.- Es la presencia inmediata del objeto de conocimiento en la mente directa o indirectamente.

Acción.- Es el aprender haciendo. Los ejercicios.

De esta manera los métodos son verbales, intuitivos y activos.

De los relativos a la enseñanza, nos valdremos de la intuición y de la acción ya que el lenguaje no se utiliza excepto cuando los utilizamos en un programa multimedia. El procedimiento intuitivo puede ser sensible, es decir, que se opera con sensaciones, directo, presentado ante la mente del sujeto del objeto mismo de aprendizaje, indirecto, no pudiendo ser presentado el objeto se sustituye por una representación de él y espiritual porque opera con ideas, por lo que se utilizará el procedimiento activo porque se realizan ejercicios y puede haber aplicación real.

⁽⁶³⁾ Hernández Ruiz Santiago "Manual de Didáctica General", ed Fernández editores, México 1972,p 144

El conocimiento puede alcanzarse por dos vías: ⁽⁶⁴⁾

1. La inteligencia discursiva o lógica.- Para alcanzar el conocimiento se tiene que recurrir a intermediarios tales como premisas, datos provenientes de la observación de hechos reales, naturales o provocados (experimentos), comparaciones etc.

2. Intuición.- Puede llegar el conocimiento de forma directa, sin ayuda de intermediarios como el acto de la visión. Por consiguiente el hombre para alcanzar el conocimiento puede servirse de la inteligencia discursiva o lógica y de la intuición ya que es una mezcla de inteligencia, emoción y voluntad. Estos aprendizajes siempre están presentes en mayor o menor cantidad.

Por lo tanto al recurrir a un intermediario como la computadora para lograr el conocimiento nos valemos de la inteligencia discursiva o lógica, pero al usar un software educativo nos estamos valiendo de los sentidos como la visión o el oído por lo que usamos la intuición.

La Metodología de la Enseñanza debe pues saber programar en sus actividades éstos tres elementos como vías del aprendizaje

- a) Volitiva.- Mediante la motivación.
- b) Emotiva.- Mediante la vivencia y el contacto con la realidad.
- c) Inteligencia discursiva o lógica.- Mediante la observación y todas las formas de raciocinio como la inducción, deducción y analogía.

En la intuición emotiva, el hombre aprende en contacto con la realidad y debido a la emoción que dicho contacto provoca. Es fruto del contacto directo con el fenómeno.

La intuición volitiva, la voluntad es el vehículo de aprendizaje.

La intuición intelectual, consiste en que la inteligencia llegue al conocimiento por la aprehensión directa de un fenómeno.

Existen varios métodos como se había hablado anteriormente entre los cuales se encuentran:

METODO DEDUCTIVO es el proceso mental que va de lo particular a lo general. Se identifica con el método experimental.

Se parte de la observación, es decir de la consideración atenta de las cosas y los hechos; de una experimentación, que es la observación o conjunto de observaciones previamente dispuestas con una finalidad preconcebida que determina las condiciones de operación; de una abstracción que es la atención

⁽⁶⁴⁾ op.cit.G.Nerici Imideo pp.397

sobre un elemento determinado de un todo, con exclusión de los demás; y de una generalización, es decir, los resultados alcanzados por el mismo en un número mayor o menor de objetos particulares, se extienden a todos de la misma especie o categoría.

METODO DEDUCTIVO va de lo general a lo particular. En este método existe una aplicación que consiste en referir las leyes, principios y reglas generales a los casos particulares que se presenten; de una comprobación y de una demostración.

METODO ANALITICO en este método existe una División, que es la consideración y apreciación de partes; una Clasificación, agrupar ideas, hechos y cosas, distribuye un todo en partes de variable extensión.

METODO SINTETICO en este existe una conclusión, una definición, un resumen y una recapitulación.

Imídeo G. Nérici dice que sean cuáles fueren los métodos y las técnicas de enseñanza deben sujetarse a algunos principios didácticos.

- A) P. de Proximidad.- La enseñanza debe partir del punto más próximo a la vida del educando (de lo cercano a lo remoto, de lo concreto a lo abstracto y de lo conocido a lo desconocido).
- B) P. de Dirección.- Señalar con claridad lo que se desea hacer, que los objetivos a alcanzar sean claros y precisos.
- C) P. de Ordenamiento.- Prevé la secuencia en que deben desarrollarse las tareas escolares, así como cuál debe ser el orden de estudio para que puedan ser fácilmente aprendidas y asimiladas por los educandos.
- D) P. de Marcha Continua y Adecuada.- Procura respetar las diferencias individuales, no exigiendo la misma relación por parte de los alumnos.
- E) P. de la Adecuación.- Prevé la adaptación de las nociones, tareas, y objetivos de enseñanza a las posibilidades y necesidades del educando y la sociedad. En cuanto a las necesidades del educando son de gran valor los estudios de Piaget referentes a las fases evolutivas, las operaciones concretas y la de operaciones abstractas.
- F) P. de Eficiencia.- Que el educando despliegue el mínimo de esfuerzos para lograr el máximo de rendimiento.
- G) P. de la Realidad Psicológica.- Que no se pierda de vista la realidad evolutiva de los educandos, sean cuáles fueren los caminos didácticos seguidos, no se minimice la individualidad de cada alumno atendiendo lo posible su realidad biológica, psicológica y social.

- H) P. de Dificultad.- Colocar al educando en situaciones problemáticas que exijan esfuerzos para su solución aunque hay que tener cuidado de no poner al alumno ante situaciones de las cuáles no tenga posibilidad de éxito.
- I) P. de la Participación.- Que se lleve al educando a adoptar una actitud activa, dinámica y no pasiva.
- J) P. de la Espontaneidad.- Todo procedimiento debe prever la posibilidad de favorecer la libre expresión del educando con el objeto de promover su creatividad, que no se inhiba al alumno.
- K) P. de Vivencia.- Siempre que sea posible la enseñanza debe partir de las experiencias anteriores o de su contacto directo con los hechos. Cuando no sea posible deben usarse otros recursos como los audiovisuales.
- L) P. de Realidad Mesológica.- La educación debe estar articulada con la realidad que circunda al educando. Hacer la educación más objetiva y real, a fin de favorecer la adaptación del educando al medio.
- M) P. de Autocorrección.- En los trabajos que reclamen correcciones debe guiarse al alumno para que el mismo encuentre sus propios errores y para que el mismo los corrija para que tome conciencia de sus equivocaciones y eliminarlas en una labor de autocorrección.
- N) P. de Refuerzo.- El refuerzo nos sirve para que el aprendizaje se logre y se fije más fácilmente. Este debe ser constante y basado en los resultados.
- O) P. de Integración e Irradiación.- Para el estudio de un hecho utilizar el mayor número posible de fuentes o disciplinas para dar un sentido de integración de los diversos sectores del conocimiento y al mismo tiempo un sentido de irradiación dado que el mismo asunto puede extenderse a otros sectores del conocimiento.
- P) P. de Transferencia.- Todos los procedimientos de Enseñanza deben tener como mira la aplicación de lo aprendido a nuevas situaciones escolares, áreas del conocimiento y del comportamiento.
- Q) P. de Evaluación.- Que se realice una evaluación continua para ver si hay que realizar ajustes o si se debe ayudar al educando.
- R) P. de Reflexión.- Hacer que el educando razone y reflexione.
- S) P. de Responsabilidad.- Este es el principio culminante de todos. Es el de conducir todo el proceso de enseñanza de modo tal que el educando madure en cuanto comportamiento responsable.

La disposición de todos los procedimientos de enseñanza incluyendo métodos, técnicas, motivación, formas y momentos de recursos y etapas de desarrollo de tareas recibe el nombre de plan de acción didáctica denominado también estrategia instruccional.

“El desarrollo de todas las actividades y el ordenamiento de las mismas para el estudio de un tema o una unidad requiere, en efecto, un plan: el plan de acción didáctica”⁽⁶⁵⁾

Como se había mencionado al principio el instrumento para planificar la enseñanza son los planes y programas.

“ Lexicológicamente, la palabra plan significa nivel, intento, proyecto, trazo o diseño de una cosa, disposición general de una obra; y la palabra plan vale aproximadamente lo mismo, pero con mayor concreción en los contenidos”⁽⁶⁶⁾

De esta manera todas las acepciones de la palabra plan son aplicables al planeamiento didáctico.

Desde el punto de vista del trabajo escolar “ El plan didáctico es la disposición general de las materias que constituyen un proceso concreto de enseñanza”⁽⁶⁷⁾ y un programa docente es el desarrollo pormenorizado de un plan de enseñanza.

Por tanto se partirá del plan didáctico para elaborar un programa educativo que en este caso no será para el aula escolar sino para que posteriormente se realice en la computadora y será un recurso para el proceso Enseñanza – Aprendizaje.

Cuatro preguntas deben ser contestadas en el desarrollo de cualquier currículo o plan de instrucción.

1. ¿ Qué propósitos educativos debe proponerse alcanzar?
2. ¿ De que experiencias educativas es necesario preverse para facilitar la realización de éstos propósitos?
3. ¿ Cómo pueden organizarse esas experiencias en forma efectiva?
4. ¿ Cómo podemos determinar que los propósitos deseados han sido alcanzados?⁽⁶⁸⁾

“El diseño de los programas para incorporar la computadora a la educación debe partir de las necesidades de los alumnos y profesores, que desde el nivel básico han de empezar procesos de educación para el empleo racional de la tecnología”⁽⁶⁹⁾

⁽⁶⁵⁾ *ibid*, p.56.

⁽⁶⁶⁾ Hernández Ruiz Santiago. Op.cit. p 110

⁽⁶⁷⁾ *ibid*, p 111

⁽⁶⁸⁾ Guevara Niebla Gilberto y Patricia de Leonardo “Introducción a la Teoría de la Educación”, ed Trillas, UAM, 1990, p.70

⁽⁶⁹⁾ Educación SEP.Revista del consejo nacional técnico de la educación 52 CONATEL

El plan consta de las siguientes etapas:

- a) Hacer una lista de los temas determinando el objetivo general de cada uno
- b) Enumerar las características importantes del grupo estudiantil para el cuál va a diseñarse la instrucción
- c) Especificar los objetivos que se desean obtener
- d) Hacer una lista de los temas que sirven para cada objetivo
- e) Seleccionar actividades de aprendizaje
- f) Coordinar los elementos necesarios de presupuesto, personal, servicios, equipo y programas de tiempo para llevar a cabo el plan instruccional.
- g) Evaluación

Es necesario establecer que es lo que se requiere que logren los estudiantes y después planear lo que deben aprender tomando en cuenta los niveles sencillos de comportamiento y los de originalidad de las ideas.

Todos los programas educacionales se basan en objetivos genéricamente determinados, después de establecer las metas se tiene que enumerar y seleccionar los temas principales que deben estudiarse. Estos temas se convierten en objetivos del programa y constituyen una base general para el mismo, sirviendo de orientación y dan énfasis al planeamiento instruccional

Es preciso decidir el número de temas que van a estudiarse y con que profundidad, así como la posibilidad de correlacionar su contenido con otro curso y las limitaciones que impongan las características de los estudiantes de manera general.

Dentro del marco de los temas debe mencionarse una o más finalidades generales, los fines se expresan con afirmaciones amplias que expliquen los resultados deseados de cada tema. Los objetivos de aprendizaje se formulan en función de las actividades mencionando los que nos interesa que aprenda el alumno. De acuerdo a la taxonomía de los objetivos de Bloom indican que es lo que se va a aprender, se clasifican en áreas, cognoscitiva, motora y afectiva, expresan por medio del verbo la acción con referencia al contenido. El conjunto de temas debe ir encaminado al logro de objetivos y cubrir las necesidades del estudiante, comprender el conocimiento, los aspectos prácticos (procedimientos paso a paso, condiciones y requisitos). Por lo que podemos hablar de que los componentes básicos de la mayoría de los programas, y sobre todo, tomando en cuenta las necesidades son:

- Objetivo general del programa. Formulado teniendo en cuenta los cambios que se desean que el alumno logre a partir de la asimilación de determinados contenidos.
- Contenido.- Enunciación de los conceptos, principios, leyes y teorías que el alumno abordará durante el desarrollo del programa. Pueden enlistarse o bien organizarse en unidades temáticas de acuerdo a la estructura interna del contenido.

- Bibliografía.- Señalamiento del material básico a trabajarse y sobre el que se apoya la estructura conceptual.

La planeación de la enseñanza es un proceso complejo que requiere tener presente simultáneamente muchos elementos distintos y estar revalorando cada parte del plan con el todo ya que un elemento puede afectar el desarrollo de los demás, asimismo es preciso ser flexible en la manera de pensar y encajar en el plan las nuevas ideas que puedan surgir.

En la tesis "Herramienta basada en la Tecnología Multimedia para el autoaprendizaje de la anatomía y fisiología del sistema nervioso" de Víctor Enrique Tapia, se habla de la necesidad de producir un software educativo de calidad en donde se realiza un diseño conceptual como un primer paso y menciona: Teóricamente un programa didáctico debería ser el resultado de un estudio y de un cierto trabajo de concepción que tome en cuenta obligatoriamente distintos aspectos. Algunos conciernen a la Pedagogía y a las Ciencias de la Educación, otros a la Psicología, otros más a la Ergonomía, y otras, por último, a la Computación e Informática misma. La tarea está lejos de ser estrictamente computacional e informática.

Asimismo nos da una serie de consideraciones para producir un programa didáctico y de cómo entran en el medio escolar.

Los programas didácticos o tutoriales son programas diseñados con el objetivo de hacer adquirir cierto tipo de conocimientos a los alumnos.

La Enseñanza Asistida por Computadora (EAC) abarca aquellas aplicaciones de la informática que contempla la enseñanza de conocimientos determinados y precisos a través de un software formado por programas didácticos y tutoriales.

Los instrumentos de la EAC son los programas didácticos es decir, aquellos programas que están destinados a hacer aprender algo a quien lo utiliza.

Dentro de estos programas encontramos: Programas de prácticas, Programas de evaluación, Programas tutoriales, Programas de simulación, Programas de construcción de modelos, y de utilidades.

Los programas didácticos deben estar definidos con precisión.

- ¿Quiénes son los usuarios previstos, edad, nivel escolar?
- ¿Qué conocimientos debe aportar?
- ¿Qué evaluación debe suministrar?

De esta manera se debe definir la estrategia pedagógica, jerarquía, formato, desarrollo espacio – temporal de los contenidos a presentar, tipo de preguntas, naturaleza de los refuerzos y eventuales recompensas, medios de evaluación y autoevaluación.

Esta estrategia pedagógica debe tener en cuenta los objetivos y las limitaciones materiales.

Las reglas que debe seguir un programa didáctico para que cumpla con su objetivo son las siguientes:

CONTENIDOS Y CONOCIMIENTOS

- Pertinencia de la Información.- No dar información excesiva.
- Exactitud.- Ausencia de errores.
- Adaptación.- Ausencia de otro requisito que no haya sido explícitamente declarado.
- Jerarquía.- Con respecto a los conocimientos.

PRESENTACION DE CONTENIDOS (TEXTOS)

- Vocabulario.- En función al nivel escolar. Las palabras deben ser precisas, vivas, concretas y cortas.
- Control de longitud de las frases.- Palabras cortas
- Control de estructura de las frases.
- Selección de ejemplos

PRESENTACION DE CONTENIDOS (GRAFICAS)

- Pertinencia del uso de la imagen
 - Concordancia texto- imagen.
 - Facilitación de la comprensión
- En cuanto a las reglas de aprendizaje son las siguientes:

TECNICAS DE APRENDIZAJE

- Orden de presentación.- empezando con ejercicios fáciles que conduzcan a éxitos iniciales que a su vez contribuyan a incrementar la motivación.
- Momentos de actualización y de rememoración.- Los conocimientos deben ser revitalizados.
- Momento de integración de conocimientos antiguos y nuevos.
- Control de duración de las lecciones o sesiones.- Aproximadamente de 20 a 40 minutos en función de la edad, el nivel escolar, el tema etc.

FORMULACION DE PREGUNTAS

- Oportunidad de las preguntas.
- Calidad de las preguntas

- Variedad de cuestionarios y ejercicios
- Redacción de las preguntas.

FEED BACK Y REFUERZO DE LAS RESPUESTAS CORRECTAS

- Naturaleza y adecuación a la edad, nivel y simulación
- Variación de los refuerzos.
- Verificar el sistema de control de las repuestas para no dejar pasar errores.

FEED BACK Y REFUERZO DE LAS RESPUESTAS INCORRECTAS

- Naturaleza adecuada a la edad, nivel, situación.
- Posición de los refuerzos inmediatamente después de cada respuesta
- Verificar que el sistema de control de las respuestas no clasifique como errores ciertas respuestas atípicas, pero correctas.
- Calidad de Feed Back, no conformarse con la rutina que menciona <error>.

NATURALEZA DE LOS PROCEDIMIENTOS PROPUESTOS TRAS UN ERROR

- Indicación de la respuesta correcta.
- Proposición de otra pregunta equivalente.
- Aportación de ayuda parcial o indicios.
- Reenvío a la parte del programa didáctico en que se encuentran los conocimientos necesarios.
- Presentación de los conocimientos bajo otra forma antes de proceder a formular de nuevo la pregunta.

CONTROL DE DERIVACIONES Y RAMIFICACIONES (Unidad de Evaluación y decisión)

- Naturaleza de las informaciones consideradas (relativas a los resultados obtenidos por el alumno).
 - Cantidad de información tratada.
 - Diversidad de las posibilidades de invertir la acción
 - Flexibilidad
 - Estructura general del programa didáctico.
- a) La peor: secuencial jerárquica absoluta sin saltos ni retornos.
 - b) La mejor, probablemente: reticular.

El desarrollo de un software se compone de tres elementos que son:

METODOS.- Este nos proporciona las técnicas a través de las cuáles podemos construir software.

- Planeación y estimación del proyecto.

- Análisis de requerimientos del sistema y del software.
- Diseño de la estructura de datos.
- Arquitectura del programa.
- Algoritmo de procedimientos, codificación, pruebas y mantenimiento.

HERRAMIENTAS.

PROCEDIMIENTOS.- Agrupa los métodos y herramientas, los procedimientos definen la secuencia en la cuál el método será aplicado, la información que es requerida.

Las consideraciones y las reglas, anteriormente mencionadas, de Víctor Tapia para producir un Software educativo fueron implementadas en la Facultad de Psicología para el Sistema Abierto para alumnos del SUA, con la finalidad de tener información de Anatomía y Fisiología del Sistema Nervioso con un enfoque psicológico más que médico debido a que la mayoría de la información existente en bibliografía o material multimedia emplean términos demasiado técnicos en el área de medicina aún cuando sabemos que dentro de la Psicología para llevar a cabo un diagnóstico se debe tener conocimiento del lenguaje médico pero no como una formación específica. Este programa se empezó a implementar en el mes de Marzo de 1999.

La idea inicial del proyecto fue cedida por el Lic. Manuel González Oscoy, siendo autorizado el programa para implementarse en el Centro de Cómputo para el alumno que cursa la carrera de Psicología en el Sistema Abierto.

Con todas las aportaciones desarrolladas por varios autores y que se han revisado a lo largo de esta investigación nos podemos dar cuenta que no basta con el conocimiento de técnicas computacionales, el desarrollo de un software es un proceso largo y complicado pero que sí se hace con calidad es un gran apoyo a la enseñanza ya que es un complemento para éste proceso.

4.5 ELABORACION DE PROGRAMAS EDUCATIVOS POR COMPUTADORA DESDE LA PERSPECTIVA DEL PEDAGOGO.

A lo largo del siguiente trabajo se ha destacado el potencial educativo que ofrece la computadora a la educación, parte esencial es el software que se utiliza como recurso didáctico para apoyar el proceso Enseñanza-Aprendizaje. Asimismo se ha hablado de las características de un programa educativo desde diferentes puntos de vista, por tanto se ha visto que el desarrollar un software educativo es un proceso largo y complejo en el que intervienen muchos factores y personas. Dentro de éstas personas se encuentra el pedagogo.

La participación del pedagogo en la elaboración de programas educativos por computadora, tema central de ésta tesis, es una de las partes esenciales para que se dé éste proceso de desarrollo de software, teniendo la calidad necesaria y por consiguiente cumpla con su función que en este caso, es el apoyar el proceso Enseñanza- Aprendizaje.

Para elaborar un software educativo se debe realizar:

- a) Un diseño educativo.- En donde se vea él ¿qué aprender?, ¿Cómo aprenderlo? ¿Cómo motivar y mantener motivado al usuario?, ¿Cómo saber que el aprendizaje se está logrando?
- b) Un diseño de comunicación.- En donde se maneja la interacción entre usuario y programa denominada interfaz.
- c) Un diseño computacional.- En donde se determina la estructura lógica que comandará la interacción usuario-máquina, así como la estructura de datos.

Por consiguiente el pedagogo intervendrá en el diseño educativo que se realice por lo que su participación es a nivel conceptual, es decir, en la planeación, en donde se defina el qué, el cómo, el cuándo, el dónde y el para qué de los mismos elaborando un proyecto de acción en el cuál vendrán explícitos el orden secuencial de los objetivos, los contenidos de enseñanza y las actividades que se realizarán, así como la evaluación para los mismos.

De ésta manera se llevará a cabo el proceso Enseñanza-Aprendizaje.

¿QUÉ? Temas, contenidos que nos llevarán al conocimiento

¿PARA QUE? Utilidad que tienen definiendo los propósitos y las técnicas a utilizar definiendo los objetivos.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

¿CÓMO? Se logrará ese proceso. Realizándose a través de la metodología (métodos y técnicas).

¿CON QUE? Los recursos que se utilizarán. Recursos humanos, materiales y financieros.

¿A FIN DE QUE? Que será definido por la evaluación que se realice.

Es importante no olvidar que se realizarán dos planeaciones, la primera encaminada a los contenidos y la segunda encaminada a las instrucciones que se le darán a la computadora. A las cuáles se les añade una tercera que es la que se realizará en el diseño de comunicación, pero, partiendo de la primera.

Para planificar lo que será el programa se partirá de una idea inicial ésta puede ser que ya exista o sea nueva, siendo por iniciativa o por encargo. Si la idea es por iniciativa puede ser por experiencias educativas, buscando ejercitar algunas técnicas por el contrario si es por encargo, la idea ya está dada por alguna empresa dedicada al desarrollo de software.

Asimismo se realizará un análisis de las situaciones existentes para elegir el tema, si será para reforzar algún contenido, si será algún tema introductorio etc. Para delimitar la profundización que se le dará al tema, definiendo que materia se apoyará, que nivel y la estrategia didáctica que se implementará.

Paralelamente se debe tomar en cuenta el equipo de trabajo que se conformará dado que al elaborar un software educativo se debe trabajar con un equipo multidisciplinario ya que cada uno de los integrantes realizará una función específica. El equipo está integrado principalmente por:

PROFESORES.- Proporcionan conocimientos sobre la materia del programa además de experiencias, así como las características de los alumnos a los cuáles van dirigidos los programa, y sobre las posibles actividades de aprendizaje.

PEDAGOGOS.- Proporcionan instrumentos de análisis y de diseño pedagógicos.

DISEÑADOR GRAFICO.- Encargado de la presentación del software.

INGENIERO EN COMPUTACION.- Analiza y desarrolla el software.

Definida la idea inicial y conformado el equipo de trabajo se realiza un primer guión del programa en donde se pondrá énfasis a ciertos aspectos como:

1. RECURSOS

- a) Recursos Humanos.- Personal que intervendrá en la elaboración de software, así como el personal que tendrá a su cargo la implementación y seguimiento del programa.
 - b) Recursos Materiales.- Equipo y soporte lógico que se utilizará (hardware y software).
 - c) Tipología de Software.- Optar por el tipo de apoyo que se requiere: Sistema tutorial, de ejercitación y práctica, simulador, juego educativo etc.
 - d) Recursos financieros.
 - e) Ideas existentes.
-

2. DELIMITACION

- a) Necesidad Educativa.- Area de contenido ó área de instrucción que se aborda.
- b) Población.- Población a la cuál va dirigido el programa (edad, nivel socioeconómico, grado escolar etc.)

Una vez realizado el análisis y especificadas las características anteriormente mencionadas se realiza la planeación en lo que también se llama Guiones Técnico-Didácticos

“ Los guiones técnico-didácticos son una herramienta de trabajo que sirve para organizar el proceso de producción multimedial, para la construcción de un programa o generación de clases asistidas por computadora que conserva en su núcleo un mensaje comunicacional factible de ser utilizado pedagógicamente”

Se definen objetivos generales como un primer paso en donde se detallan las capacidades que los alumnos habrán adquirido después de interactuar con el programa. Asimismo se determinan las características de los alumnos destinatarios, más detalladas de lo que se realizó anteriormente (edad, nivel de desarrollo cognoscitivo (lo que será definido de acuerdo a los niveles de los que habla Piaget), conocimientos previos, nivel educativo. También se analizarán los contenidos para descomponerlos en unidades, organizarlos y jerarquizarlos en función de los alumnos a los que va dirigido el programa y de los objetivos que se desean alcanzar.

Por lo que se tomará en cuenta los siguientes pasos:

1. Definición del tema
2. Definición del objetivo general
3. Especificar los subtemas
4. Definición de objetivos particulares
5. Recolección de material
6. Selección de contenido

7. Organización del contenido
8. Selección de actividades de aprendizaje
9. Organización de actividades de aprendizaje

Para facilitar el trabajo se deberá definir el método que se utilizará (inductivo, deductivo etc.) se tomarán en cuenta los principios didácticos, el nivel de desarrollo cognoscitivo de los destinatarios y la tipología del programa. De acuerdo a lo que se mencionó en puntos anteriores.

~~En consecuencia se debe tener en claro que el elaborar un software educativo no es un proceso lineal o una receta de cocina que se tenga que seguir fielmente, es un proceso flexible en el que intervienen muchos factores materiales, económicos, humanos, etc., que si se llegan a conjuntar se tendrá como resultado un software de calidad y por lo tanto se llegará más fácil al proceso de Enseñanza-Aprendizaje.~~

“ Escribir un programa didáctico es como tener una aventura: generalmente conocemos el punto de partida, más o menos sabemos a donde ir, pero desconocemos con exactitud lo que pasará en el camino ”

Jean Michel Lefevre.

CONCLUSIONES

Desde 1958 con la instalación de la primera computadora electrónica en nuestro país en la Universidad Nacional Autónoma de México surge gran interés por incorporar ésta nueva tecnología al campo educativo debido a las grandes ventajas que éste instrumento ofrece como la rapidez y precisión.

En el aula se trata de incorporar de dos formas: Como un instrumento de apoyo en el proceso Enseñanza-Aprendizaje a través del empleo de software educativo y como una herramienta para la enseñanza de la computación.

Con respecto al primer punto, la computadora como un recurso didáctico es un auxiliar que ofrece grandes ventajas al profesor que incorpora ésta tecnología al aula ya que se puede acercar al alumno a la realidad por medio de las diversas aplicaciones como los son los ejercicios y prácticas, el juego etc., siendo para el alumno un instrumento novedoso que por un lado genera interés y por el otro aprendizajes, por lo que se convierte en un recurso didáctico interesante.

De acuerdo a lo que menciona Víctor Axotla en la antología Auxiliares de la Comunicación con respecto a las ventajas de utilizar el Material Didáctico o Recurso Didáctico, el aprendizaje se logra más fácil debido a que si se utiliza este tipo de materiales como un apoyo en el aula entran en acción los sentidos del ser humano. por lo tanto si se toma a la computadora como un recurso didáctico a través de la utilización de software educativo se involucran varios de nuestros sentidos principalmente la vista y el oído por lo que resulta un material con grandes ventajas.

Sin embargo a lo largo de la presente investigación se observó que el conjunto de aplicaciones que podemos aprovechar de la computadora con el empleo de software educativo se ve limitado por el costo de utilizar éste material y porque son utilizados en otros contextos por lo que la metodología de trabajo es diferente y por lo tanto no se adecua a las necesidades de la población de nuestro país, por ejemplo, algunos programas vienen escritos en otros idiomas como el inglés, principalmente. Asimismo en nuestro país es necesario que se despierte aún más el interés de realizar este tipo de programas educativos por computadora sea por lo atractivo y novedoso pero sobre todo porque la calidad mejoraría y las ventajas que con ello lleva por estar escritos en nuestro propio idioma y con una metodología de trabajo adecuada a las necesidades, lográndose con el trabajo en equipo de diversos especialistas como el Pedagogo, Diseñador Gráfico, El Profesor y el Ingeniero en Computación.

De esta manera, se reconoce otra de las modalidades de la práctica del pedagogo y de la importancia de la incursión de la computadora en el aula, que no sólo se limita a la Enseñanza de la Computación, sino que se extiende a otras áreas facilitando el proceso Enseñanza y por lo tanto logrando un Aprendizaje significativo.

Actualmente el Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (ILCE) es la única instancia que avala a nivel nacional todo programa educativo elaborado por computadora. Asimismo en este instituto se imparte la Maestría de Educación Tecnológica que tiene como finalidad seguir preparando a todos los profesionistas involucrados en el ámbito educativo a desarrollar programas educativos por medio de la computadora y que pueden ser aplicables en el centro de trabajo.

Cabe señalar que en el presente trabajo se aprecia un acercamiento a lo que son los programas educativos por computadora y de la participación del pedagogo.

BIBLIOGRAFIA PRIMARIA

1. Amaz, José A. "La Planeación Curricular". Ed. Trillas, México 1996.
2. Arechiga, G.R, et.al. "Fundamentos de Computación". Ed. Limusa, segunda edición, México 1978, 391 pp.
3. Armsey, James y Daht, Norman. "Tecnología de la Enseñanza", Ed. Guadalupe, Buenos Aires 1975, 151 pp.
4. Betougeff, H y Fargette J.P. "Enseñanza y Computadoras". Ed. Gedisa, España 1986, 220 pp.
5. Bork, Alfred. "El Ordenador en la Enseñanza". Ed. Gustavo Gili, Barcelona 1986, 220 pp.
6. Bork, Alfred. "La Enseñanza en Computadoras Personales". Ed. Harla, México 1989, 297pp.
7. Cabero Almenara, Julio. "Tecnología Educativa: Utilización Didáctica del vídeo". Ed. P.P.V, Barcelona 1989, 234 pp.
8. Camacho Guerrero Erandi, Gutiérrez Vázquez Claudia. TESIS. "Enseñanza Asistida por Computadora una Alternativa para la Educación", ENEP Aragón, México 1998.
9. Casas Machado, Juan Francisco. "Descripción y Valoración de Programas Educativos por Ordenador", Jornadas de Enseñanza Asistida por Ordenador. Col. Leg. Sant Ignasi.
10. Castro Rivas, Jorge Francisco, De la Cruz Guillén Olga Isela. "El ABC de la informática, educación primaria", Ed. Santillana, México 1994.
11. Congreso Nacional sobre Informática y Computación, memoria 23, 24, y 25 de Octubre 1991. Aguascalientes, Aguascalientes. CONALEP.
12. Contreras, Elsa e Ogalde Isabel, "Tecnología Educativa"
13. Craig, Grace, Wolfolk, Anita. "Manual de Psicología y Desarrollo Educativo", Prentice-Hall, Hispanoamericana, 1990, Tomo 1 y 3.
14. De Alba, Alicia. Compiladores. "Tecnología Educativa: Aproximaciones a su propuesta", Querétaro, México 1985, 116 pp.
15. De Montmollin, Maurice. "Enseñanza Programada", España 1973, 119 pp.
16. Díaz Barriga, Angel. "Los orígenes de la problemática curricular" 6 Estudios sobre Educación Superior, Cuadernos de CESU No.4, México, UNAM 1986.
17. Documento de Trabajo. "Licenciatura en Pedagogía", Fuente ENEP Aragón, Coordinación de Pedagogía.
18. Dolie, Jean Marie. "Para Comprender a Piaget", Ed. Trillas, México 1993, 144 pp.
19. Furlan, Alfredo. Memorias del foro: Análisis del currículum de la licenciatura en pedagogía, "Notas y claves para una introducción en la cuestión de currículo", ENEP Aragón, 1985.
20. Furlan, Alfredo, et.al. "Aportaciones de la didáctica de la Educación Superior" ENEP I, UNAM 1979.
21. Ferrini María Rita y equipo. "Bases Didácticas", Ed. Progreso, México 1980, sexta edición.

22. Gago Huguet, Antonio. "2 Elaboración de Cartas Descriptivas, guía para preparar el programa de un curso", Ed. Trillas, México 1982, 115 pp.
23. Galvis Panqueva, Alvaro H. "Ingeniería de Software Educativo", Universidad de los Andes, Santafé de Bogotá, Colombia 1992, Ediciones Uniandes, 357 pp.
24. Gilgert, Roger. "Las ideas actuales en Pedagogía", México 1977.
25. Giordano, E. y Edelstein, R. "La creación de programas didácticos", lenguajes y sistemas de autor.
26. Gorman, Richard. "Introducción a Piaget. Una guía para maestros", España 1986, Ed. Paidós Educador, 126 pp.
27. Guevara Niebla, Gilberto, De Leonardo Patricia. "Introducción a la Teoría de La Educación". Ed. Trillas, México UAM. 1990.
28. Hernández Ruiz, Santiago. "Manual de Didáctica General", Ensayos pedagógicos de Fernández Editores, México 1972.
29. Kemp, Jerrold. "Planeamiento Didáctico", México 1978, Ed. Diana, 175 pp.
30. Larroyo, Francisco. "Historia General de Pedagogía", Ed. Porrúa, 1era.reimpresión. México 1986. 799 pp.
31. Marqués, Pere. "Metodología para la elaboración de software educativo"
<http://blues.uab.es/home/maternal/programas/t023151/uabbdisof.htm>
32. Mascort, Ernest. "Tecnología Educativa. Teoría y Técnicas básicas". Ed.PPV. Barcelona 1987, 151 pp.
33. Martínez, Ma.Josefina y Olivera Lattore, Carlos. "Planeamiento de la Institución Escolar", Ed.Aguilar, 227 pp.
34. Martiniano Arredondo, Victor.et.al. "Didáctica General", Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, 3era. Edición, 1992, 145 pp.
35. Mello Carvalho. "El proceso Didáctico", Ed. Kapeluz, Argentina 1974, 316 pp.
36. Mindy Pantiel y Petersen Becky. "El Computador el Niño y el Profesor", Ed. Paraninfo, Madrid 1987, 186 pp.
37. Monroy, Leticia et.al. "Computación Básica 1", I.P.N. México, Agosto 1995, 245 pp.
38. Nércico, Imídeo. "Metodología de la Enseñanza", Ed. Kapeluz, México 1980, 1era. Edición, 397 pp.
39. Palacios, Jesús, "La Cuestión Escolar", ED. Laial, Barcelona, quinta edición, España 1984, 668 pp.
40. Pansza, González Margarita et.al. "Fundamentación de la Didáctica", Vol.1, Ediciones Gernika, tercera edición, México 1988, 227 pp.
41. Pérez Córdoba, Cesar. "Conjunto Didáctico de Logo" Ed. Mac.Graw-Hill, México 1991, 120 pp.
42. Pfeiffer, Amalia y Galván Jesús. "Informática y Escuela", Ministerio de Educación y Ciencia, los libros de Fundesco, España 1985.
43. Ramírez Celaya, Fco.Lorenzo, Martínez Flores, Sergio. " Introducción a la Computación a través de Logo", 2da.reimpresión 1990, 352 pp.
44. Riego Gaona, Alejandra. "Catálogo de Software Educativo para Educación Preescolar, Primaria y Secundaria. UNAM. DGSCA.
45. Rojas Nava, Raúl. Documento. "Mercado de trabajo en Actividades Técnico-Profesionales del Pedagogo", UNAM. ENEP. Aragón.

5. Rosas Chavez, Leobardo Antonio. "Complemento a las nuevas tecnologías de la enseñanza". <http://sorjuana.dgsca.unam.mx/cod/1997/0277.htm>
 7. *Simposium Internacional de Computación en la Educación. Memorias.* Sociedad Mexicana de Computación en la Educación, Toluca Estado de México, Septiembre 1997.
 8. Squire, Enid. "La computadora un auxiliar indispensable", Ed. Fondo Educativo Interamericano, México 1982, 206 pp.
 9. Taba, Hilda. "Elaboración del Currículo", Ediciones Troquel, cuarta edición, Argentina 1982, 131 pp.
-

BIBLIOGRAFIA SECUNDARIA

1. Antologías de la ENEP. Aragón. Axotla Muñoz, Víctor Luis. "Auxiliares de la Comunicación", 6ª. Reimpresión, Septiembre 1993, 218 pp.
2. Boletim Tecnico Do Senac. Vol. 18, Núm.3, Sep-Dic, Brasil 1992.
3. Boletim Tecnico Do Senac. Vol.22, Núm.2, Mayo-Agosto, Brasil 1996.
4. El Universal. "El universo de la Computación", México, D.F. 27 de Julio de 1998.
5. El Universal. "El universo de la Computación", México, D.F. 3 de Agosto de 1998.
6. Imágenes Educativas. Vol.1, Núm.2, Enero-Marzo, México 1994.
7. Información Científica y Tecnológica (ICYT), Vol.8, Núm.113, Febrero 1986.
8. ILCE. "Tecnología y Computación Educativa", Núm.2, Febrero-Abril
9. Micro -Aula. Núm.4, Octubre-Noviembre, México 1988.
10. Micro- Aula. Núm.5, Enero- Febrero, México 1989.
11. Micro-Aula. Núm.6, Septiembre- Octubre, México 1989.
12. Micro-Aula. Núm.13, Enero-Febrero, México 1992.
13. Micro-Aula. Núm.14, Mayo-Junio, México 1992.
14. Micro-Aula. Núm. 19, Marzo-Abril, México 1993.
15. Pensamiento Educativo. Vol.19, Diciembre, Chile 1996.
16. Perfiles Educativos. Núm.36, Abril-Junio, México 1989.
17. Perfiles Educativos. Núm. 51-52. Enero-Junio, México 1991.
18. Revista Cubana de Educación Superior. Núm.2, Cuba 1995.
19. Revista Cubana de Educación Superior. Núm.1, Cuba 1996.
20. Revista Cubana de Educación Superior. Núm.2-3, Cuba 1996.
21. Revista del Consejo Nacional Técnico de la Educación CONATEL, 7ª época, Vol. XII, Núm.52, Diciembre 1997.
22. Revista Didáctica. El profesor hoy. No.31, México 1998.
23. Tesis. "Herramienta basada en la Tecnología Multimedia para el Autoaprendizaje de la Anatomía y Fisiología del Sistema Nervioso" de Tapia Tec, Víctor. Facultad de Ingeniería en Computación, México 1999.