



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS  
PROFESIONALES

---

---

ARAGON U.N.A.M.

CARRERA DE PEDAGOGIA

IMPORTANCIA Y USO DE LA  
COMPUTADORA EN EL SISTEMA  
EDUCATIVO

**TESIS PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN PEDAGOGIA

P R E S E N T A

**ADRIANA MARTINEZ VEGA**

MEXICO, D. F.

1985



## **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 está 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.

## INDICE

### TEMA: IMPORTANCIA Y USO DE LA COMPUTADORA EN EL SISTEMA EDUCATIVO

INTRODUCCION	I
1.- ANTECEDENTES.	
1.1 Historia de las computadoras.	6
1.2 El Hombre vs. la Máquina.	17
1.3 Las Computadoras y la Educación.	25
1.4 Características de las Microcomputadoras.	42
2.- DIFERENCIAS ENTRE LA EDUCACION TRADICIONAL Y LA EDUCACION CON COMPUTADORAS.	
2.1 Características de la Educación Tradicional.	45
2.2 Características de la Educación con Computadoras.	52
2.3 Desventajas y Ventajas entre ambas.	61
2.4 La Instrucción Asistida por Computadoras (CAI).	67
2.5 Tipos de Instrucción Asistida por Computadoras.	70
2.6 Avances de la Computación Educativa en México.	74

3.- LAS COMPUTADORAS EN LA EDUCACION BASICA.	
3.1 El Software y lenguaje LOGO.	77
3.2 Costo y Diseño de un Laboratorio.	86
3.3 Características/ Ejemplos principales.	90
3.4 Resultados.	99
4.- PARTICULARIDADES Y TENDENCIAS DE LA EDUCACION CON COMPUTADORAS EN EL NIVEL MEDIO Y SUPERIOR.	
4.1 Particularidades.	I02
4.2 Situación Actual de Proyectos a nivel Mundial.	I05
4.2.1 EL caso de México.	I06
4.2.2 El caso de Francia.	I08
4.2.3 El caso de Estados Unidos.	II0
4.3 Tendencias de la Educación por computadoras.	II4
CONCLUSIONES	II7
BIBLIOGRAFIA	I2I

# I

## INTRODUCCION

Los avances tecnológicos de la segunda mitad del siglo XX han sido impresionantes, sin embargo, los logros en el campo de la computación han sido tan explosivos que es difícil encontrar otra tecnología de progresos tan espectaculares en tan corto tiempo ; a medida que la capacidad de proceso y acceso a la información es cada vez mayor, los costos de manejar grandes volúmenes descienden drásticamente.

La computadora se presenta e introduce en todos los campos de actividad y lo que hasta hoy conocemos y cualquier imaginación hechada a volar libremente puede quedarse en un terreno anterior a lo que quizás nos vayan a ofrecer las computadoras en el futuro.

Uno de los campos que esta siendo fuertemente afectado por las computadoras es el educativo ,especialmente desde el nacimiento y proliferación de las microcomputadoras, éstas han hecho posible que las instituciones medianas y pequeñas puedan adquirir y emplear en una forma económica la tecnología que ponen a su alcance.

Siendo nuestro país un país subdesarrollado en el cual los avances tecnológicos se captan varios años después generándose un círculo vicioso, que nos hace cada día más dependientes del exterior.

Es importante que aunque llevemos varios años de retraso hagamos un esfuerzo por crear nuestra propia tecnología ,especialmente en lo que se refiere a los programas educativos para que éstos sean congruentes con los valores ,necesidades y cultura de nuestro país.

En base a la situación anteriormente expuesto,nace la inquietud de desarrollar el trabajo,cuya pretención es proporcionar a los pedagogos,administradores y profesionales relacionados con la tarea educativa, información relacionada con el uso,actual que tienen las computadoras en este campo,para que valoren la importancia de éstas en apoyo a su tarea diaria.Entendiendo y deseando que sea un marco de referencia para futuras investigaciones tales como la "enseñanza con el lenguaje LOGO "; "El uso del lenguaje BASIC para el desarrollo de programas educativos",etc.

Si los educadores no se unen a esa nueva generación ,mediante el interés ,la participación y la instrucción ,el sistema educativo buscará necesariamente aquellos que quieran hacerlo, porque la era de las microcomputadoras no puede ser detenida.

Hay que enfatizar que una de las características de esta investigación es considerar a la computadora como una herramienta que puede ser utilizada por cualquier corriente educativa.

Es decir tomar a la computadora como una herramienta dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, al igual que el pizarrón, el lápiz, el cuaderno, los audiovisuales, teatro, etc, es un medio que auxilia en el campo educativo y como tal puede ser manipulada de acuerdo a los fines y objetivos que cada corriente educativa sustenta.

No hay que olvidar que por más compleja que sea una computadora no deja de ser como un lápiz que por sí misma no hace nada y solo responde a la mano que lo gobierna.

A continuación encontraremos una breve descripción de cada uno de los capítulos contenidos en este trabajo.

En el capítulo I. Se da un panorama general de la evolución histórica que ha sufrido la computadora hasta nuestros días, cuyo origen se remonta desde el ábaco hasta llegar a lo que ahora conocemos como "Computadora". Asimismo se hace una analogía de las funciones que desarrolla la computadora y el hombre al manejar información observándose la ventaja, de utilizar la misma en este proceso de comunicación.

Se da una panorámica de las computadoras y la educación donde se maneja en forma general y de introducción lo que esta sucediendo con las computadoras, así como estas dentro del ámbito educativo mencionándose algunas experiencias realizadas. Por último se mencionan las características de las microcomputadoras.

En el capítulo 2. Encontramos las características tanto de la educación por computadoras como de la educación tradicional ,para entender sus ventajas y desventajas entre ambas. Asimismo encontramos la Instrucción Asistida por computadoras que nos da un panorama general de como fué enfocada en los primeros intentos la "máquina " en el campo educativo. posteriormente se describen tres tipos de educación que se pueden dar a través de la computadora en la actualidad, y se mencionan algunas experiencias que se han desarrollado en México al utilizar a la computadora como una herramienta didáctica dentro del proceso enseñanza-aprendizaje.

En el capítulo 3. Se plasma la importancia del lenguaje " LOGO " dentro de la educación básica, así como algunas características propias de esta educación .En este capítulo se propone un diseño de un laboratorio para adaptarlo a una institución considerando que aun, es imposible que se tenga una computadora por alumno en nuestro país .

En el capítulo 4. Encontramos dos proyectos de gran magnitud ,que son desarrollados en las mejores Universidades de Estados Unidos las escuelas son (STANFORD;MASSACHUETTS)asi se menciona también el gran proyecto que se esta realizando en Francia, y en México en la Dirección General de Bibliotecas. Por último,se menciona las perspectivas de la computadora en nuestro mundo basadas en la imaginación de la sustentante;pero fundamentadas en la búsqueda racional de los elementos teóricos, y de la experiencia de profesionales del campo de las computadoras.

## **CAPITULO 1**

### **1. ANTECEDENTES.**

#### **1.1.HISTORIA DE LAS COMPUTADORAS.**

#### **1.2.EL HOMBRE VS. LA MAQUINA.**

#### **1.3.LAS COMPUTADORAS Y LA EDUCACION.**

#### **1.4.CARACTERISTICAS DE LAS MICROCOMPUTADORAS.**

## I. I HISTORIA DE LAS COMPUTADORAS.

En las primeras culturas que se desarrollaron sobre la tierra, se encuentran ya muchas de las representaciones, conceptos e instrumentos "contables" que sentaron las bases más avanzadas de nuestro tiempo. Algunas de las cuales referiremos a continuación.

Babilónicos, Sumérios, Egipcios, Griegos, etc. Utilizaron números y procesos matemáticos que le permitieron realizar agudas observaciones científicas y cálculos muy precisos.

En América, los mayas, uno de los grupos culturales prehispánicos más avanzados, inventaron el concepto del cero principio de un sistema numérico complejísimo que les sirvió de base para solucionar muchos problemas matemáticos y astronómicos.

Los Arabes, por su parte, introdujeron el sistema decimal que se impuso finalmente sobre los anteriores sistemas debido a que los comerciantes europeos lo adoptaron. Los expertos árabes-indios encontraron que podían contabilizar más rápidamente, obteniendo los mismos resultados.

A medida que la sociedad iba evolucionando, el hombre tuvo que hacer cálculos bastante complicados que enmarcaban las operaciones fundamentales: suma, resta, multiplicación, división, éste fué el punto de partida para llegar al álgebra y al cálculo integral y diferencial aportado también por los árabes.

Hace unos 5000 años, en la antigua Babilonia, el hombre descubrió por primera vez que si marcaba las cifras en su "tablón cubierto de polvo" podía contar más rápidamente que con los dedos. Este "tablón de polvo" se transformó en el "ábaco calculador" en el que cuyo mecanismo operaba por medio de los signos numéricos que se movían a largo de unas ranuras, hechas en el tablón.

Durante mucho tiempo, el ábaco que se extendió en su uso a través de todas las civilizaciones fué el único aparato de cálculo disponible.

Los Chinos lo desarrollaron y perfeccionaron a tal punto que aún existe en la actualidad y tiene incluso hoy en día un carácter didáctico,

El cálculo automático nació hasta el año 1600, condicionado por el desarrollo social, comercial y artesanal alcanzado por Europa en esa época. "En 1642 el filósofo y matemático francés Blaise Pascal inventó la primera máquina mecánica." (1)

Durante más de 300 años, ésta máquina fué perfeccionada y se convirtió en la primera "multiplicadora" constituyendo así el principio fundamental de todos los instrumentos de cálculo.

Una máquina mecánica, tiene partes internas que se mueven. Esta máquina podía sumar y restar, mediante un mecanismo de engranes.

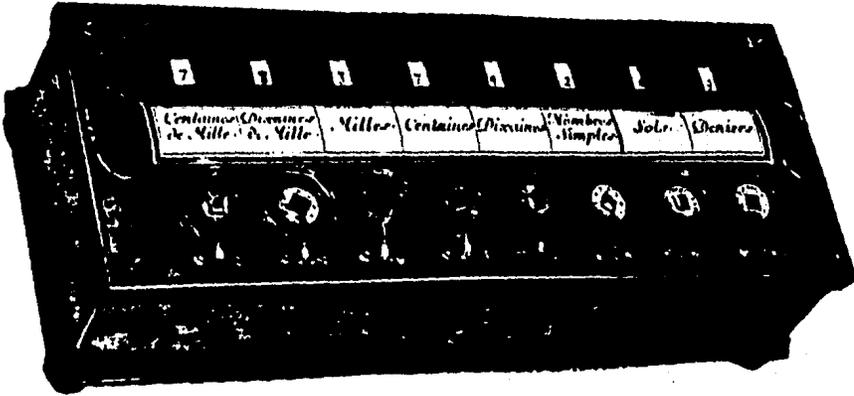


FIGURA. NO.1 PASCALES CALCULADOR.

En 1671, el alemán Wilhelm Leibniz, diseñó una máquina que efectuaba mecánicamente las operaciones como división y multiplicación bajo la forma de sumas y restas repetidas. Posteriormente a finales de los 1600 y principios de los años 1700, se desarrollaron una serie de proyectos de máquinas para lograr cálculos mecánicos cada vez más complejos.

Pero a causa de las limitaciones técnicas (como la carencia de memoria y lo poco práctico de realizar una sola operación cada vez que se utilizaba, originó la poca demanda de su utilización con fines prácticos.

En el año 1820 en Inglaterra, el gobierno británico le proporcionó a un matemático llamado "Babbage" dinero para diseñar una máquina calculadora, logrando integrar la primera máquina capaz de llevar a cabo operaciones múltiples y con memoria. "Lady Lovelace" escribió muchas de las instrucciones para esta máquina. El gobierno dejó de financiar el proyecto y Babbage nunca pudo terminar sus máquinas. Las partes e ideas de estas máquinas fueron usadas en la creación de las modernas computadoras.

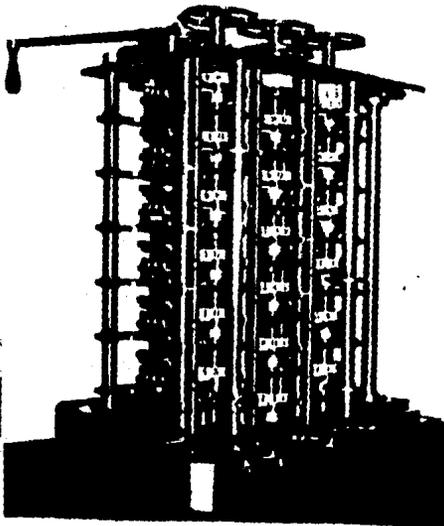


FIGURA NO. 2. MAQUINA CALCULADORA DE BABBAGE.

En 1887 se registró un acontecimiento importante para el desarrollo de la computación, el gobierno de los Estados Unidos, nombró al Dr. Herman Hollerith para ayudar en el censo de este país.

El experto de estadísticas Herman Hollerith inventó una forma de registrar la información como el sexo, edad, nombre y otros datos de cada persona por medio de tarjetas perforadas.

Su máquina tabuladora con tarjetas perforadas le ahorró dos años en el censo de su gente. Esto provocó que las máquinas de Hollerith se perfeccionaran y fueran utilizadas en los campos financieros y administrativos.

La Compañía del Dr. Hollerith comenzó con el uso de tarjetas perforadas que serían más tarde utilizado por la IBM en la construcción de sus máquinas.



FIGURA NO. 3. MAQUINA TABULADORA DE TARJETAS PERFORADAS DE HOLLERITH, HERMAN.

## II

Hasta 1940 continuaron los estudios para lograr obtener máquinas veloces y prácticas. Pero los componentes seguían siendo de naturaleza mecánica, es decir continuaban siendo lentos y complejos. "En 1944 el Mark 1, fué inventado por el profesor Aiken en la Universidad de Harvard." ( 2 ) Considerándose el primer computador, hecho principalmente de piezas mecánicas con algunas partes eléctricas. Las modernas computadoras de hoy, usan partes eléctricas.

El Mark 1, realizaba por sí solo, siguiendo las instrucciones introducidas por medio de tarjetas perforadas, diez operaciones por segundo.

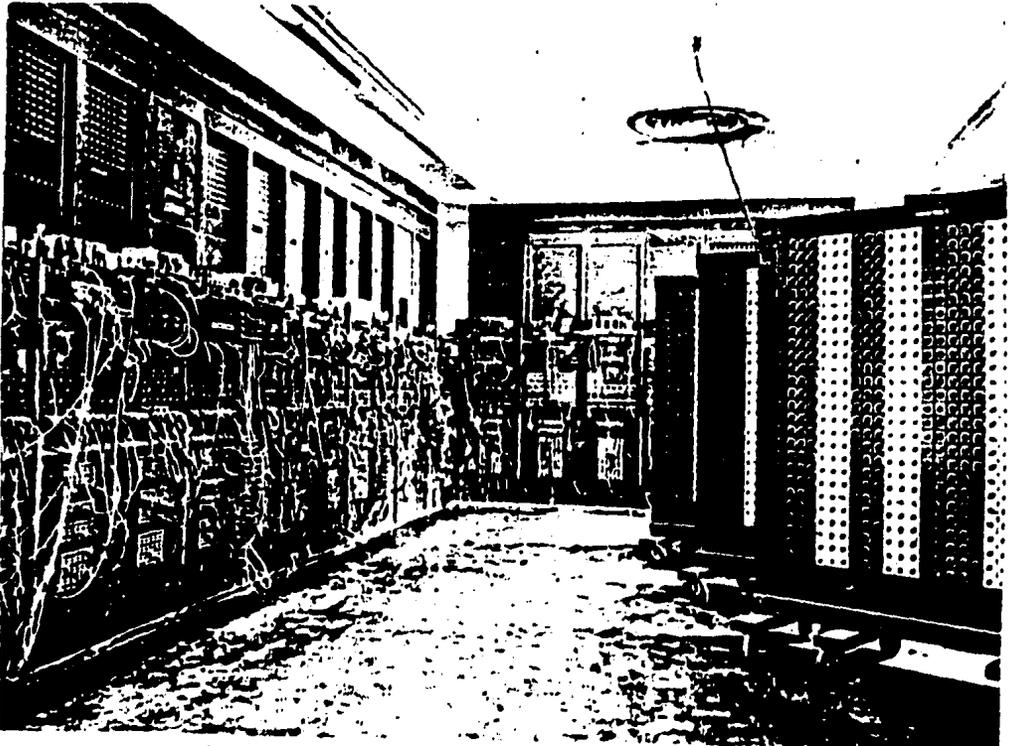


FIGURA. NO. 4. MARK 1. PRIMER COMPUTADOR DE PIEZAS MECANICAS, CON ALGUNAS PARTES ELECTRICAS.

Un año después en 1945 "Eckert y Mauchly" en la Universidad de Pensylvania crearon el Eniac".(3) que fue el primer computador totalmente electrónico, realizaba más de 300 operaciones por segundo y pesaba 30 toneladas, ocupaba un salón completo, y se componía constando por un ciento de bulbos, por ello cuando la encendía producía tal cantidad de calor que variaba el voltaje en toda la ciudad. Podía resolver un problema en tan solo dos horas que hubiera tomado a 100 ingenieros un año en resolver.

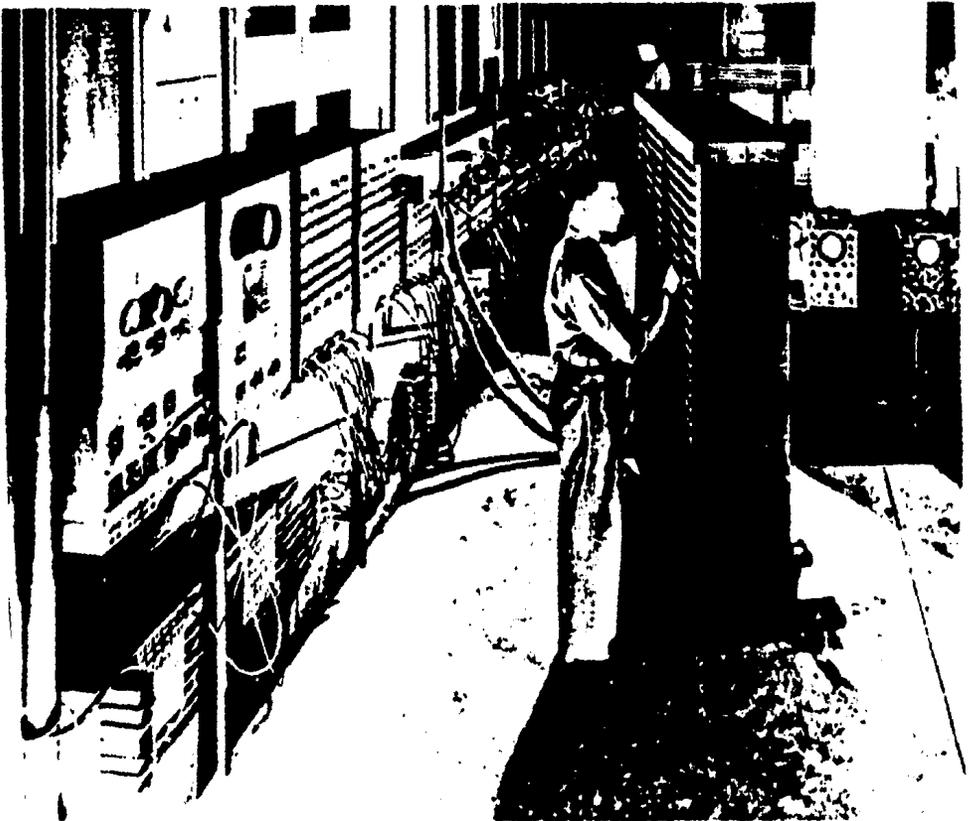


FIGURA .NO.5. ENIAC, PRIMER COMPUTADOR TOTALMENTE ELECTRONICO.

Existen generaciones de computadoras, donde se simplifica cada vez el tamaño y la forma de utilizarlas, con cada nueva generación de computadoras las partes se vuelven más pequeñas y menos costosas. La clase de partes eléctricas que utilizan identifican las diferentes generaciones de computadoras.

La primera generación de computadoras utilizó bulbos.

Estas computadoras eran grandes, pesadas y producían muchísimo calor. La ENIAC pertenece a la primera generación. Estas computadoras podían hacer cientos de operaciones por segundo.

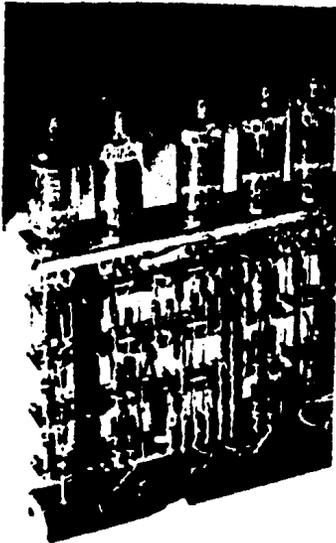


FIGURA .NO. 6. PRIMERA GENERACION( BULBOS.)

La segunda generación de computadoras nace después de 1960 y utiliza transistores en vez de bulbos. Es por el transistor que estas computadoras se vuelven más pequeñas, frías y más prácticas que la de la primera generación de computadoras. Además eran 10 veces más rápidas, es decir hacen 10 000 cálculos por segundo.

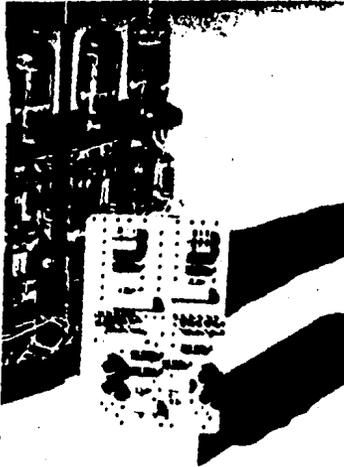


FIGURA. NO. 7. SEGUNDA GENERACION (TRANSISTORES)

Una nueva fase revolucionaria ocurrió a principios de la década de los setenta con la introducción de los circuitos integrados. Esta innovación trajo como consecuencia componentes más pequeños, rápidos y exactos.

En las computadoras pertenecientes a esta generación, que es la tercera, se pueden obtener hasta un millón de operaciones por segundo. Más de 1000 pequeños circuitos son puestos en una parte llamada CHIP, la cual es cerca a 1/4 de pulgada, lográndose con ello desarrollar los circuitos cada vez en menor escala.

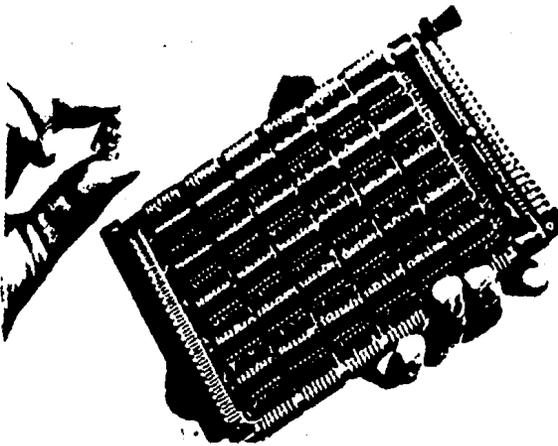


FIGURA NO.8 . TERCERA GENERACION (CIRCUITOS)

El avance tecnológico experimentado en estos últimos años ha sido vertiginoso. A mediados de los años setenta se vislumbró una nueva dimensión con la llegada de la microelectrónica, que dio lugar a las computadoras de la cuarta generación.

## 1.2 EL HOMBRE VS.LA MAQUINA.

El avance de la tecnología ha permitido al hombre realizar su trabajo en un tiempo corto y con mayor eficacia ; un ejemplo de ello es la computadora como una herramienta que auxilia a éste, en el manejo de la información que cada día es mayor.

Para obtener una información completa y veraz será necesario seguir todo un procedimiento, realizado por el hombre así como el realizarlo la máquina .

Conocer los procedimientos para el uso de máquinas ; las similitudes y diferencias entre el hombre(forma manual) y éstas (forma computarizada) nos darán las pautas para comprender los mecanismos utilizados para la obtención de información. A continuación se ilustran en un diagrama los elementos del proceso de información.

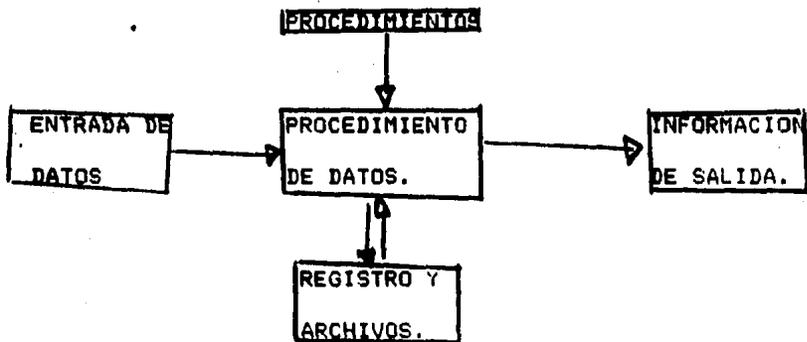


Figura 1.1 Partes básicas de un sistema.(Partes de un procedimiento).FUENTE;SISTEMAS DE INFORMACION ROBERT.G.MURDICK Y JOEL E.ROSS DIANA. 1978.

En un proceso manual es el hombre quien ejecuta esas 5 partes mientras que en un proceso basado en computadores es el equipo quien desarrolla esas mismas partes ó funciones auxiliado y vigilado por el hombre. En cualquiera de esos procesos las funciones básicas son:

A) Entrada de Datos.

B) El procedimiento de los datos, su ordenamiento y manejo para producir resultados.

C) El mantenimiento de archivos y registros.

D) El desarrollo de los procedimientos que digan cuales datos se necesitan, cuando, donde se obtienen y como se usarán, así como las instrucciones de las rutinas que deberá seguir el procesador.

E) Preparación de los informes de salida.

Los conocimientos del hombre y su marco de información son los elementos que puede conservar en su memoria, ó en alguna fuente periférica. Luego habrá que manipular y recuperar dicha información para que le sea útil. Para aumentar su memoria el hombre emplea una gran variedad de mecanismos como libros, discos, grabadoras, películas, manuales, formas de registro, etc.

Mostraremos las dos fuentes principales de almacenamiento y manipulación para la obtención de información: Los registros y la computadora.

Si no fuera por los registros, el tamaño y la confiabilidad del almacenamiento de datos; éstos quedarían registrados a lo que la gente pudiera recordar. Los registros fueron los primeros mecanismos de ayuda en la tarea del procedimiento de datos.

Aunque primeramente eran imágenes y marcas, la escritura empleó más tarde letras y números; para apreciar a la escritura como mecanismo de memoria, intentemos multiplicar dos números de cuatro cifras sin emplear lápiz y papel; ahora realicemos con el empleo del lápiz y papel observe, como se simplifica el trabajo y resultan más confiables los resultados obtenidos, lo mismo sucede pero en diferente escala al emplear una computadora.

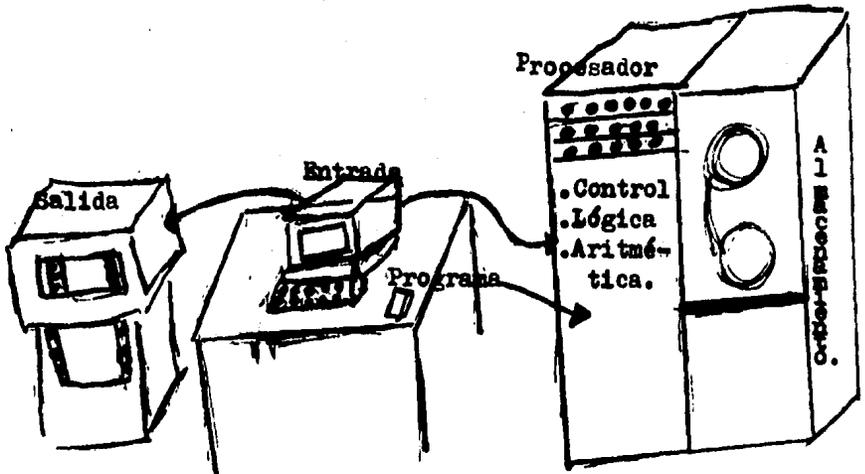
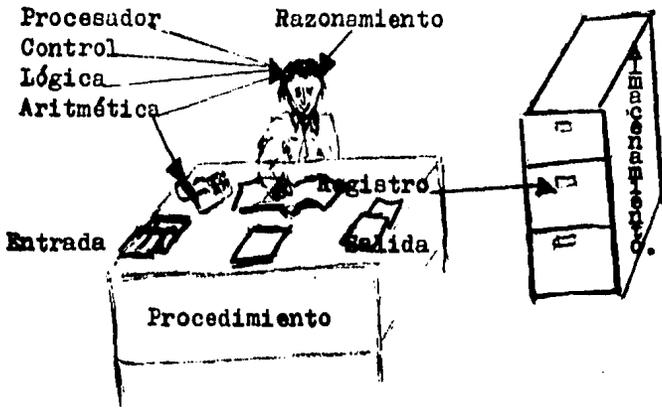


FIGURA.NO. 9.FUENTE:SISTEMA MANUAL.SISTEMA DE INFORMACION.  
 ROBERT G.MURDIDK Y JOEL E.ROSS.DIANA.1978/SISTEMA  
 COMPUTARIZADO. Tesis:El papel del Administrador Industrial en  
 el desarrollo de sistemas computacionales.Méx./1980.

La figura No. 9. nos muestra las partes de un proces manual y un proceso computarizado.

A partir de la figura No. 9. se pueden analizar las similitudes y diferencias que hay en cada parte de los procesos manuales y computarizados.

#### A)Entrada de Datos.

Manual.Los datos de entrada al sistema pueden tener una gran variedad de formas y distintos medios.

Computarizado.Los datos de entrada tienen una forma estricta y normalmente un solo medio,que pueden ser:tarjetas perforadas,cintas de papel,cinta magnética y entradas directa en los teclados.

#### B)El procesador de la información.

Manual.,Es el elemento más importante,es el cerebro del hombre que está manejando la información, está compuesto de:elementos de control que regulan las relaciones apropiadas entre los elementos de entrada, procedimientos, almacenamientos y salidas."Un elemento de cálculo aritmético, un elemento de lógica comparativa y un elemento de razonamiento aritmético de las diferentes condiciones que se le presenten en las otras partes del proceso." (4)

Computarizado. Es conocido como la unidad procesadora central (C.P.U.) y está compuesta de una unidad de control que integra las operaciones de todo el sistema, dirige y coordina las operaciones de entrada, almacenamiento y salida; una unidad aritmética-lógica que tan solo suma, resta, multiplica, divide y compara. Cabe mencionar que la unidad procesadora central de una computadora no tiene la capacidad de razonamiento de las condiciones que se le presentan.

#### C) El Almacenamiento.

Manual. Este puede tomar dos formas: interno y externo, el interno es aquel almacenamiento que se efectúa en la memoria del hombre para utilizarse en cualquier momento ó cualquier registro temporal. El externo son el conjunto de registros individuales permanentes que forman un archivo. La clasificación, estructuración y organización no es fácilmente modificables.

Computarizado. También puede tomar dos formas: interno y externo; el interno es aquel que se realiza en la memoria electrónica de la computadora y tiene la característica de ser temporal y el externo aquel que queda registrado.

en unidades tales como discos magnéticos y cintas magnéticas y que puede ser utilizado en forma permanente.

La clasificación, estructuración y organización de la información es relativamente fácil de modificar.

#### D) El Procedimiento.

**Manual.** Esta constituido por el manual de procedimientos del sistema que esta desarrollando a las instrucciones de como realizar esa función.

**Computarizado.** Es el programa del sistema que a través de un conjunto de instrucciones le indican a la máquina que hacer paso a paso; la capacidad de ser manejada a través de programas, es lo que distingue a la computadora de otras máquinas calculadoras y de contabilidad, que aunque tienen entrada, salida y capacidades de procesamiento, no pueden almacenar programas interiormente..

#### E) Salidas.

**Manual.** Son los reportes y archivos actualizados productos del sistema, los cuales pueden tomar una gran variedad de formas.

Computarizados. Son igualmente los reportes que representan el propósito y objetivo del sistema que pueden tomar una gran variedad de formas y diversos medios como son: listados impresos, información en pantalla y resultados por teleproceso.

La anterior comparación analógica de los distintos procedimientos de obtener la información en forma manual y computarizados nos permite observar que el segundo no es demasiado complejo y comprende mejor ambos procedimientos

Con ello la computadora, creación del hombre ha transformado en forma absoluta, el control y manejo exacto de la información del mundo, logrando un gran paso para el beneficio de la humanidad, ya que se ha enfocado este instrumento (la computadora) a diversas ramas de la ciencia, en este caso nos detendremos al enfoque que se le ha dado a la computadora en la educación.

### 1.3 LAS COMPUTADORAS Y LA EDUCACION.

La educación mundial y la de nuestro país enfrenta en la actualidad profundos cambios sociales y tecnológicos debido al fenómeno que se ha dado en llamar "La Revolución de la Información". El impacto de esta revolución afecta tanto a los individuos como a las instituciones, modificando aquello que hacen y la forma en cómo lo hacen. De esta manera es necesario que el hombre, se adapte a esta realidad a través de un proceso continuo de capacitación y actualización. El costo social de no someterse a este proceso sería incalculable, ya que no tendría acceso a la tecnología y sus aplicaciones. De ahí la importancia que tiene la "Investigación y el desarrollo de las computadoras en la enseñanza y el entrenamiento de los expertos necesarios para crear los materiales educativos que requiere el país con base a sus necesidades.

El uso y desarrollo de las computadoras en la Educación depende en primer término, del nivel tecnológico de la sociedad en que se desee su implantación. Desafortunadamente al revisar las cifras estadísticas de los E.U. observamos que en nuestro país existe un atraso en este campo mínimo de 10 años, y 10 años son muchos años, especialmente cuando hablamos

de terrenos que amplían el nivel de dependencia tecnológica, donde el producto se crea para ser asimilado en condiciones que distan de ser similares a las de nuestro país.

Por ello urge tomar conciencia y trabajar arduamente para acortar tal distancia.

El uso de las computadoras en la educación se había visto desde hace muchos años pero éste ha llegado al final porque las computadoras se han desarrollado, hechas más pequeñas y considerablemente más baratas durante los últimos 8 años.

Asimismo el manejo de éstas es más accesible en su uso ya que cada día se están creando lenguajes para comunicarse a la computadora en forma rápida y sin necesidad de ser un genio, tal es el caso de la utilización de la computadora a través del tacto en la pantalla, sin necesidad de teclear. Con ello podemos darnos cuenta de la importancia del avance tecnológico cada vez mayor, en el uso de ésta así como el enfoque que se le está dando en el mundo.

Por el avance tecnológico se prevee dentro de pocos años cada muchacho en Estados Unidos y muchos otros países incluso en México tendrán su propio computador personal.

El impacto potencial de lo anterior sobre las escuelas golpea los límites de la imaginación. Cuando menos esto es como mover la educación de un producto final a un producto que se procesará y se requerirán para ellos, formas de auditoría y de manejo visual tan importantes a nivel tal, que rivalizará con el lenguaje escrito.

Porque las ideas pueden ser presentadas, exploradas y expandidas por la interacción del ser humano con el computador ; "Las computadoras ciertamente van a transformar a la escuelas de hoy desde el Kinder Garden hasta los últimos niveles." (5)

Desde el arribo del primer computador electrónico, los educadores han buscado su aplicación en el campo educativo como una herramienta ,sin embargo algunos maestros están muy temerosos de ser reemplazados de las escuelas por impersonales terminales de computadoras, aunque los más severos críticos admiten que tendrán un fuerte impacto en la educación, la mayoría de los educadores con computadoras creen que hay importantes roles que juega el maestro los cuales no pueden ser sustituidos por una máquina, tales como las relaciones con los estudiantes, así como el examinar las expresiones corporales ,motivar al alumno al estudio del material., etc.

En resumen la educación debe seguir girando alrededor del maestro quien incrementará sus posibilidades haciendo uso del poder de la computadora como una herramienta de enseñanza.

Una herramienta educacional puede ayudar al maestro a obtener mejores logros en su trabajo educativo, las películas, la televisión y las transparencias son valiables herramientas educacionales porque pueden traer al salón de clases experiencias que no están al alcance de los profesores.

Los maestros evalúan la disponibilidad, convivencia, costo y efectividad de estas herramientas y deciden cuando hacer ó no uso de ellas en una lección en particular, garantizando su uso como una herramienta adecuada dentro del salón de clases.

Cada vez más, es evidente que las computadoras causarán una revolución cultural de dimensión comparables a la invención de la imprenta. Desde que aparecieron las primeras computadoras comerciales, una gran cantidad de cálculos financieros y científicos que antes no podían hacerse, por el tiempo que se requería, se han hecho con la ayuda de esas máquinas.

El campo educativo ha dado un paso gigantesco con la ayuda de la computadora, ya que mediante ésta se logrará en forma óptima el proceso enseñanza-aprendizaje, por las múltiples ventajas que proporciona la utilización de ésta.

El uso de las computadoras en la educación no había pasado de las funciones meramente administrativas, principalmente por el alto costo que éstas representaban así como la dificultad técnica para manejarlas; El desarrollo de baratas microcomputadoras ha hecho posible que algunas escuelas con ciertos recursos económicos puedan hoy en día adquirirlos.

Como vemos el costo ya no es un factor importante, ya que en algunas ocasiones se proporciona hasta el 50% de descuento a las escuelas que necesitan y deseen adquirirlos. Ahora el problema fundamental es que la gran mayoría de nuestros educadores recibieron su educación antes de la revolución de las computadoras y por lo tanto han tenido poco o ninguna educación formal en computadoras.

Los educadores que sigan alejados de la educación por computadoras, que sigan dependiendo de soluciones técnicas anticuadas, que no entiendan o no quiera entender que es sumamente importante su preparación y participación directa en la creación de nuevos métodos y formas de enseñanza, no podrán aspirar a ser los educadores del mañana.

A continuación mencionaremos algunos de los múltiples usos que se le ha dado a la computadora en la Educación y sus resultados, tales como: A) El diseño de laboratorios para analizar las funciones cardíacas. B) Los juegos y sus constructores, C) La computadora como ayuda al minusválido.

A) Las escuelas de medicina en general y la enseñanza de la biología en todos los niveles a tomado mayor dinamismo, con el auxilio de simulaciones se incrementa en mucho la capacidad de transmitir el conocimiento sin esto, la mayoría de los estudiantes no tendrían la posibilidad de ver en movimiento y de una manera "Viva" las interesantísimas funciones del cuerpo humano ya que el mantener laboratorios no computarizados se vuelve cada día más caro y difícil de mantener y practicar tal es el caso de estudiar las funciones del corazón .

Hoy en día es difícil para los estudiantes realizar experimentos que son necesarios para entender la medicina, esto crea un problema fundamental porque trabajar en laboratorios es un importante complemento para la explicación pasiva de los libros de texto.

Los laboratorios de simulación por computadoras en las Ciencias de la Salud, sirven para aliviar en parte la necesidad de experimentar con animales lo cual es un importante consideración desde el punto de vista ético. El laboratorio no debe perderse dentro de la enseñanza de la Ciencias de la Química y la Medicina.

El computador proporciona un medio ambiente ideal para la enseñanza de los conceptos de las funciones cardiacas, mientras que omite aquellas cosas que harían prohibitivo un laboratorio real para la enseñanza (Las muchas horas de una cirugía de corazón, las facilidades de cuidados y preparación de animales, los muy caros aparatos modernos).

La siguiente figura nos muestra la simulación de un experimento siendo central para el tratamiento del daño al corazón.

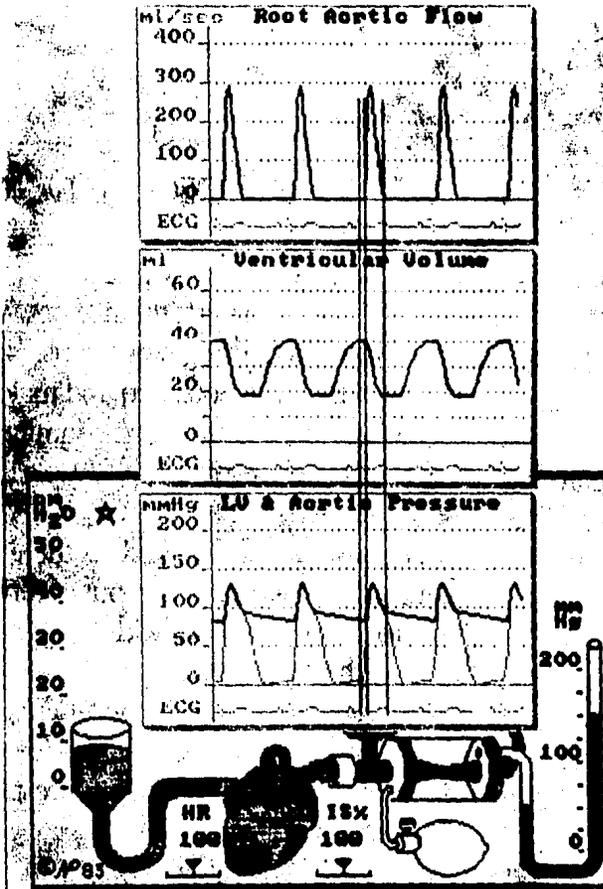


FIGURA NO.10. SIMULACION DE UN EXPERIMENTO PARA EL TRATAMIENTO DEL DAÑO AL CORAZON.

La falta de entrenamiento en laboratorios, no es un problema único del campo de la medicina, este afecta a todas las disciplinas en las cuales la teoría y la tecnología han avanzado rápidamente. Un laboratorio de simulación puede acortar el tiempo que requiere el alumno para comprender. Hoy en día un microcomputador de "16 bits", con pantalla de alta resolución ofrece grandes ventajas para laboratorios de simulación en seguida mostraremos el trabajo realizado, por Nils Peterson, en la ciudad de Washington.

El desarrollo del modelo de simulación se basó en un conjunto de ecuaciones que relacionan de manera instantánea la presión y el volumen tanto en el corazón como en las arterias.

La segunda decisión fue el Hardware es decir que computadora se utilizaría, en este caso fue una IBM computadora personal (PC) que satisfacía las necesidades de velocidad y capacidad, así como, capacidad de diseño gráfico en colores.

La tercera decisión fue el software, es decir en que se programaría, el conjunto de operaciones y las gráficas, así como, desarrollar la programación para que los estudiantes de medicina no debieran saber ampliamente de computadoras, es decir enfocar la atención del estudiante en el material del curso y no en el manejo de la computadora.

A continuación se muestran algunas fotografías, en que se observa la operación general del programa de las funciones cardiacas en el cual no profundizamos ya que entenderlo requeriria de conocimientos médicos.

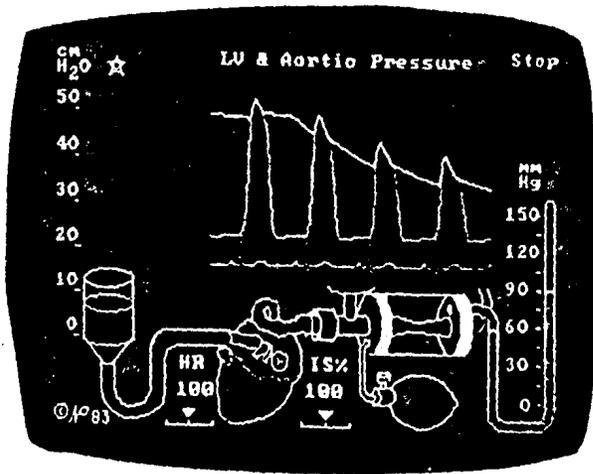


FIGURA. NO. 11. ILUSTRACION GENERAL DEL PROGRAMA DE LAS FUNCIONES CARDIACAS.

Como resultado, éste tipo de laboratorio enseña la materia a tratarse y proporciona una guía para un verdadero crecimiento profesional.

Los alumnos logran asimilar el contenido del curso en menor tiempo y con mayor ánimo comprendiendo sin requerir largas horas de estudio teórico ó láminas pasivas, el funcionamiento cardiovascular.

B) Los juegos y sus constructores. Solo hasta en épocas recientes los científicos de la computación y los educadores han comenzado a colaborar para crear software para el aprendizaje, que llene la promesa de transformar la educación con computadoras personales ¡unos cuantos educadores comienzan a pensar como científicos de la computación y algunos programadores comienzan a entender las necesidades de aprendizaje de los niños.

El software educacional que principalmente se utiliza en la Instrucción Asistida por Computadoras ha sido en forma original basado en textos, el cual es muy útil para entrenamiento práctica, pero es hasta estos momentos que se utilizan más las gráficas y los dibujos, el propósito de éstos programas es desarrollar su conocimiento é imaginación.

Normalmente los juegos de video son bastantes simples utilizan una ó dos teclas ó palancas y el conocimiento es mínimo ya que se convierte solamente en una actividad mecánica al aprender la tecla por tal razón, cuando el niño comprende el juego, el interés en este programa decae, en contraste , los programas de software para el aprendizaje usan gráficas para dar educación y no para decorar la pantalla, ello enseña estrategias de aprendizaje, fundamento y técnica en base a las cuales otras pueden ser construidas.

Este tipo de juegos son vendidos y utilizados en Kinder Garden y escuelas elementales en Estados Unidos, siendo altamente aceptados por sus características mencionadas anteriormente y nuevamente reitero la importancia que tiene el desarrollar este tipo de software en México, para minimizar la dependencia tecnológica.

A continuación encontraremos algunos ejemplos de juegos educativos.

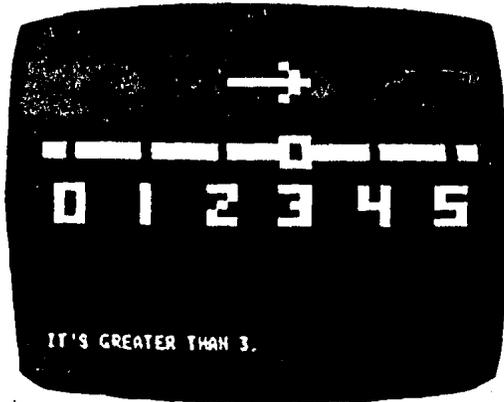


Figura 13.. Este juego proporciona el entendimiento de la escala numérica va formulando preguntas y el niño se mueve a la respuesta ó respuestas adecuadas. By Ann Piestrup. Game sets and Builders. BYTE. June. 1984 vo.9 No.6.

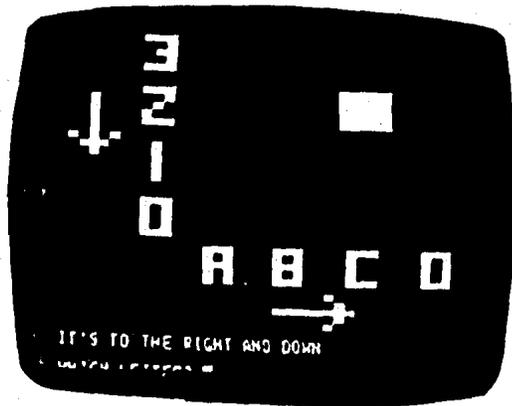


Figura 14. Con éste juego se le enseña a manejarse en una escala de coordenadas. Ibidem.

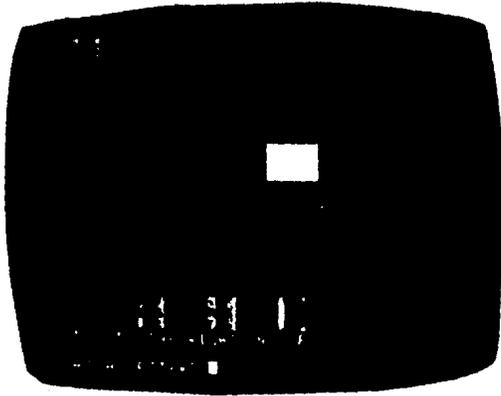


Figura 15. Con el conocimiento anterior el niño es capaz de hacer sus propios dibujos en un eje de coordenadas.

CILa computadora como ayuda al minusválido. A continuación explicaremos , las experiencias realizadas con niños hipoacúsicos, es decir con disminución de la sensibilidad auditiva. Existen grupos integrados específicos para hipoacúsicos (G. I. E. H) de la dirección General de Educación Especial de la Secretaría de Educación Pública. Estos grupos se forman con niños con pérdida auditiva cuyas características psicológicas, pedagógicas y clínicas se estudian cuidadosamente ,

de tal manera que se formen grupos lo más homogéneos posibles, con 10 alumnos como máximo en los niveles de Jardín de niños y primaria, y 13 en secundaria se integran a escuelas públicas del sistema educativo regular con una profesora especialista en audición y lenguaje quien trabaja con ellos en un aula de la propia escuela exclusiva para este grupo, se hace uso del ambiente escolar normal para propiciar la sociabilización del hipoacúsico, interactuando con niños "oyentes" en las actividades de educación física, actividades artísticas, excursiones, visitas, recreo, cooperativa escolar, periódico mural, honores a la bandera, etc.

Contándose con los servicios de Jardín de Niño, primaria, secundaria técnica, integración individual y terapia de lengua.

Entre los principales objetivos están la no desintegración social del hipoacúsico y brindarle un nivel académico que le permita participar en actividades laborales dignas.

Dentro del sistema educativo, la educación especial es el sistema que requiere más dedicación, constancia, perseverancia y continuidad en su metodología y en la labor desarrollado por quienes la ejercen. La constante repetición de los ejercicios y la paciencia de los maestros especialistas son elementos indispensables para obtener éxito en esta tarea.

La computadora puede ser una gran aliada del maestro ya que un programa educativo realizado de acuerdo con los intereses de la educación especial puede ser manejado una y otra vez, garantizando una retroalimentación inmediata, reforzando así en el momento justo los aciertos del educando ó en su defecto enviándolo a subrutinas correctivas que podrían repetirse incansablemente hasta haber logrado el objetivo.

El niño sordo tiene limitada la memoria no por deficiencias intelectuales ó neuronales, sino por la carencia de un puente de comunicación precioso que los oyentes poseen : la memoria auditiva . Concretamente, los oyentes aprenden a hablar porque se escuchan a si mismo y a los demás y, porque recuerdan las voces y sonidos que una vez escucharon.

La memoria del sordo se encuentra principalmente en la de tipo visual, si se capacita se logrará un desarrollo agudo en el sentido de la vista.

Difícil es precisar los alcances de ésta nueva alternativa en la educación del sordo; difícil también medir la respuesta del niño sordo ante este nuevo modo de desarrollarse en lingüística ,

lo cierto es que la opción existe y ésta solución generará a su vez nuevos problemas, metas a conseguir por la labor conjunta de pedagogos y programadores que sepan plasmar en la pantalla las necesidades educativas del niño.

"Con la computadora podrán acelerar el proceso de oír con los ojos y hablar de viva voz."

## 1.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS MICROCOMPUTADORAS.

En virtud del rápido cambio tecnológico, especialmente en el área de microcomputadoras es sumamente arriesgado hacer una clasificación rígida de las características que debe tener un computador para ser llamado microcomputador.

Ejemplificando el concepto anterior mencionaremos que hace 3 años la microcomputadora APPLE.II, tenía 64 KB.(6) de memoria y así sigue siendo vendida mientras que la microcomputadora IBM.AT.tiene la capacidad de crecer hasta 3 MB(7) de memoria;es decir, 46 veces mayor y dicha capacidad es actualmente superior a la de algunas minicomputadoras como son el sistema 34 de IBM. y el sistema 3000/37. de Hewlett Packard.

Habiendo señalado la dificultad anterior de precisar barreras se señalan algunas características generales.

A) Bajo costo de Adquisición

B) Físicamente son pequeñas (Hardware) (8) y se pueden ubicar en una mesa ó escritorio, fácilmente de transportar.

C) Un solo usuario la utiliza, ya que no puede ser utilizada al mismo tiempo por más de dos usuarios.

- D) El costo del software <sup>19</sup> para éstas es muy económico.  
-----
- E) El software esta hecha para ser utilizado por personas no  
expertas en programación.  
-----
- F) No requiere aire acondicionado.
- G) No requiere de instalaciones complejas (Fiso  
falso, acondicionador de linea, etc.)
- H) Facilidad de conectarle múltiples periféricos (impresora,  
graficadores, discos duros, etc.)

Por las características anteriormente mencionadas podemos apreciar que es el tipo de computador que más fácilmente puede ser utilizado en la enseñanza ya que el bajo costo y el fácil manejo de ésta permite su incorporación a las escuelas.

Los expertos en la materia proveen que gracias al gran desarrollo ,la utilización de las microcomputadoras será gradualmente , no solo por los problemas económicos que actualmente atraviesa, sino en gran medida, debido a que la difusión del conocimiento sobre su uso es escaso en el idioma propio y solo personas con estudios superiores ó que conocen idiomas extranjeros tienen acceso a tal conocimiento. Es por ello importante fomentar y desarrollar un lenguaje de máquina para esta aplicación, cuyos comandos ó instrucciones sean en

español que pueda implementarse fácilmente en una computadora de costo pequeño. Así pues "Es necesario crear ó traducir un lenguaje de alto nivel con instrucciones y comandos en español para su aplicación específica en la instrucción programada." (10)

CITAS BIBLIOGRAFICAS.

- (1) Jean Rice, My Friend the Computer, United States of América. 1981, p. 26.
- (2) Ibid., p. 30.
- (3) Ibid., p. 31.
- (4) Saavedra Olvera Felipe, Tesis: "El papel del Administrador Industrial en el Desarrollo de Sistemas Computacionales." I.P.N.-UPIICSA, Méx. 1980.
- (5) James L. Poirot, Computers and Education, Sterling Swif Austin Texax. USA, 1980. p. 37.
- (6) KB. = Kilobytes = 1024 bytes; un byte, es igual a un caracter, o sea, una letra, un número ó un símbolo; 1024 espacios por 64 KB. = 65536 caracteres, como un libro de 40 páginas.
- (7) MB. = Megabytes = 1024 Kilobytes = 1048576 bytes por 3MB. = 3145728 caracteres, como 7 libros de 250 hojas cada uno
- (8) Hardware: Son todos los equipos y periféricos eléctricos que forman al computador.

(9) Software: Se le denomina así a todo el conjunto de programas que permiten y guían a la computadora en la realización de sus tareas.

(10) Morales Acevedo Arturo, " Computadoras en la Educación", Cero Uno Cero. Marzo/84. p.29  
-----

## CAPITULO 2.

### 2. DIFERENCIAS ENTRE LA EDUCACION TRADICIONAL Y LA EDUCACION CON COMPUTADORAS.

- 2.1. Características de la Educación tradicional.
- 2.2. Características de la Educación con Computadoras.
- 2.3. Desventajas y Ventajas entre ambas.
- 2.4. La Instrucción Asistida por Computadoras. (CAI).
- 2.5. Tipos de Instrucción asistida por computadoras.
- 2.6. Avances de la computación en México.

## 2.1 CARACTERISTICAS DE LA EDUCACION TRADICIONAL.

La educación natural y espontanea surgió con el origen del hombre. Las sociedades primitivas "educaban" no a través de escuelas. Sin embargo niños y jóvenes eran enseñados por sus padres en forma espontanea. Dándose el proceso de "transmisión de instrumentos culturales," como las costumbres morales, creencias religiosas, experiencias y conocimientos de generación en generación. Adquiriéndose el conocimiento para manejar las técnicas culturales y de ésta manera pudiese continuar la vida del mismo grupo. "Desde este enfoque la educación se denomina educación cultural." (11)

Por otra parte los pueblos orientales enmarcan la época del tradicionalismo, en ésta etapa surge la necesidad de conducir a los grupos de jóvenes siendo orientado por el adulto, que es el que tiene el conocimiento de las tradiciones de su historia. De esta forma nace el tradicionalismo de una educación espontanea a una educación que tiene la gran necesidad de recopilar su pasado es decir su historia, y de proyectar sus costumbres para el futuro en forma consciente e intencional.

Estos pueblos orientales son: China, India, Egipto, Babilonia Palestina y Persia. "Donde se tiende a formar hábitos de pensamiento y de acción idénticas a los del pasado, sin desenvolver habilidad alguna que pueda modificar ó adaptar el hábito a las nuevas condiciones." (12)

En cada pueblo se educaba de acuerdo a su forma de pensar y de estructurar su sociedad ;en China se deseaba preparar funcionarios, Los Persas tenían una formación militar, así los Hebreos como fin de su educación era "formar fieles y obedientes servidores de Dios".

China es considerado el pueblo más conservador, ejemplo clásico del tradicionalismo. La educación, está enfocada a la memorización mecánica sin crítica alguna de las tradiciones que se le daban al sujeto, siendo premiados a aquellos que lograban memorizar los textos antiguos y castigada toda originalidad y creatividad del pensamiento.

La educación tradicional (14) cumple un papel importante dentro del proceso histórico. Considerada como el eje principal para conservar la cohesión social así como el orden, considerada como proceso que ignora la individualidad del alumno. Distinguiéndose las siguientes características que enmarcan a ésta, de acuerdo a la teoría sensual-empirista. Que cuyo principio es "admitir un sujeto pasivo que capte las impresiones que le vengan del exterior. La forma de enseñanza que más estrechamente corresponde a esta psicología es la presentación intuitiva que hace el maestro del o los objetos de conocimiento." (15)

#### FUNCION DEL DOCENTE.

El maestro juega un papel determinante dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, es considerado el porta-voz de la verdad acabada y absoluta (16) transmitiendo a los alumnos toda la información por medio de demostraciones realizadas en el aula no existiendo el proceso de retroalimentación ya que la educación se da de maestro-alumno; del que sabe al que no sabe, plasmandose en la educación tradicional el "verticalismo". Eje de la vieja transmisión de conocimiento del saber desde arriba hacia abajo.

Esta transmisión de conocimiento se da mediante la acción expositiva del maestro como única técnica dentro de la educación tradicional... "La misma institución educativa lo condiciona para hacerlo; el mecanismo más evidente es el escaso tiempo en que se cuenta para desarrollar un programa con la seciente obsesión del profesor por cubrir a batir de lengua." (17)

El maestro es el encargado de dirigir y organizar las actividades así como el de resolver los problemas que se plantean en clase, el maestro dirige al alumno a donde el quiere, dando los contenidos que considere necesarios y para no perder tiempo el tiene la palabra de iniciativa y control. "Sin una guía recorrer el camino sería imposible esa es precisamente la función del maestro: ser mediador entre los modelos y el niño. (18)

## FUNCIÓN DEL ALUMNO

Mediante la obediencia y la imitación el alumno logra desarrollar su "Inteligencia" considerada como la capacidad de memorizar. Debe memorizar y repetir los resúmenes, definiciones y enunciados de leyes tales como le fueron dados debe, invariablemente, aplicar los mismos procedimientos para hallar las soluciones." (19)

El alumno al no encontrar sentido a los temas tratados por el maestro lo que le queda es memorizar y repetir sin entender lo que dice. "El aprendizaje de la obediencia ciega se hace antes que la del diálogo abierto y cooperativo" (20)

El alumno debe imitar los "modelos" proporcionados por el maestro a través de los sentidos. La educación tradicional desde la psicología sensual-empirista considera al alumno como una especie de tabla rasa sobre la que se imprimen las nociones a través de los sentidos. Así el alumno mantiene una actitud de "espectador" donde juega un papel no relevante en el proceso enseñanza-aprendizaje. "El sujeto es un agente pasivo, contemplativo y receptivo, cuyo papel en la relación cognoscitiva es registrar los estímulos procedentes del exterior a modo de espejo en el caso de las percepciones visuales". (21) No importando si el comprende ó no lo que repite de memoria, lo que interesa a la educación tradicional

es que "conozcan" los hechos."El intelecto esta en primer momento vacio y luego, a partir de la experiencia sensorial va tomando la forma de aquello que intelecciona, de los inteligibles: Debe ser como una tablilla donde nada se encuentra inscrito." (22)

El alumno debe ser capaz de "captar" la información recibida del maestro, en un tiempo determinado a través de los sentidos, en la medida que "imprima" adecuadamente los modelos presentados por el maestro será ó no un brillante alumno, no considerando las "capacidades individuales" de éstos. Transmitiéndose el contenido de igual forma para todos y en un periodo determinado.

#### FUNCION DE LOS CONTENIDOS.

El contenido que se transmite al alumno es un conjunto de información que éste deberá repetir sin comprender. Enmarcándose en este punto el primer modelo del proceso de conocimiento de Schaff. "Concepción mecanicista de la teoría del reflejo cuya génesis está en relación con la acción mecánica del objeto sobre el sujeto". (23)

Dando prioridad al cúmulo de conocimiento adquirido y no al manejo de los mismos como instrumentos para lograr que el alumno actúe sobre la realidad. "El objeto lo es todo frente al sujeto cognoscente, el maestro así lo entiende y así lo conceptualiza... En el objeto está la verdad. Ella nos es dada no hay cuestionamiento posible." (24)

De acuerdo a la teoría sensual-empirista, la educación tradicional separa los distintos modelos ha estudiar por el alumno, ya que cada noción que se obtenga de la impresión de un modelo deberá darse por separado por temor a que se "disipe" ó borre la impresión anterior del modelo, por ello el conocimiento se da fraccionado por un lado se presenta la fórmula de la superficie, y por el otro el perímetro como algo completamente distinto.

Existe una separación entre lo que se enseña en la escuela y lo que se vive fuera de ella. No existiendo una relación entre la teoría y la práctica educativa. Al no existir esta relación, los elementos estructurales del objeto de conocimiento no permite que se reestructure el esquema cognoscitivo del sujeto. Impidiendo que el alumno se enfrente a las contradicciones en el momento de investigar, experimentar y de buscar la solución al problema.

#### FUNCION DEL METODO DE EDUCACION TRADICIONAL.

El método de enseñanza, es el mismo para todos los alumnos sin considerar las capacidades individuales de cada uno de ellos. Dentro de la educación tradicional la repetición constante del contenido. Siendo considerado un buen estudiante, aquel capaz de repetir cada palabra de memoria sin equivocarse. "Después de haber explicado la lección el maestro

invita a los alumnos a levantarse y a repetir, siguiendo el mismo orden todo lo que ha dicho el maestro, a explicar las reglas con las mismas palabras, a aplicarlas con los mismos ejemplos."(25)

El alumno es sometido a través de la disciplina y el castigo, cuyo objetivo es lograr que el alumno memorize el contenido dado por el maestro. "La eficacia del castigo, obliga a trabajar a los alumnos los cuales aunque al principio lo hagan por temor al castigo, acaban tomando gusto a su trabajo y encontrando placer."(26)

#### FUNCION DE LOS RECURSOS DIDACTICOS

Los recursos didácticos (manuales, audiovisuales, etc) no son considerados de gran importancia dentro de la educación tradicional, dentro del proceso enseñanza-aprendizaje se educa al alumno a través de la "observación" de los modelos transmitidos por el maestro. No considerando importante la participación del alumno en forma activa a través de la utilización de los recursos didácticos como de la experimentación. "Las desventajas de la enseñanza que consiste solo en demostraciones, se agravan porque no es posible verificar la participación de los alumnos si no muy limitadamente."(27)

## 2.2 CARACTERISTICAS DE LA EDUCACION CON COMPUTADORAS.

La educación con computadoras constituye un paso más de la tecnología dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, cuya función es lograr la transmisión del contenido considerando al alumno como un sujeto activo que interactúa con el objeto de conocimiento, explorando, cuestionando y criticando de acuerdo a sus capacidades individuales. "El sujeto cognoscente no es un espejo, ni un aparato que registre pasivamente las sensaciones originadas por el medio ambiente. Por el contrario, es precisamente el agente que dirige este aparato, que lo orienta y regula y transforma después los datos que este le proporcione." (28)

### FUNCION DEL DOCENTE.

Dentro de la educación con computadoras, los maestros y pedagogos requieren actualización y capacitación adecuada de tal forma que puedan hacer uso óptimo de este recurso. (La computadora.)

El maestro transmitía lo que sabía, ahora el maestro que es auxiliado con la computadora podrá transmitir mayor conocimiento ya que almacenará la información de todos los profesores. Y estará disponible en cualquier momento que lo solicite.

El maestro no es desplazado por la computadora, cumplirá otros roles adicionales dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, tales como el diseñar y escribir material educativo en la computadora que sea utilizado por los alumnos(29) ó bien adaptará material educativo desarrollado por otros maestros.

Dirigirá, coordinará las sesiones y motivará a los alumnos.

"El papel del maestro como persona que motiva a los estudiantes y los lleva a interesarse y entusiasmarse por el material que se ha de estudiar difícilmente podrá ser suplantado por una máquina."(30)

Asimismo evaluará la información que sobre el aprovechamiento de los alumnos del material le proporcione la computadora a fin de mejorar el material ó atender particularmente el caso de cada uno de los alumnos de acuerdo a la información personalizada y de grupo que recibe del mismo.

Es decir los programas educativos, se van perfeccionando cada vez a medida que el alumno los utiliza, siendo modificable el contenido de acuerdo a la efectividad que éstos presenten. Estos serán modificados por el maestro y en un momento dado por el mismo alumno.

El maestro al ser auxiliado por la computadora en sus sesiones podrá utilizar el tiempo que antes le ocupaba en revisar exámenes y otras acciones mecánicas, en lograr mantener un mayor contacto con los alumnos.

Se podrá concentrar en los casos problemas, buscar e investigar porque el alumno no comprendió el tema, cuales son sus dudas, etc. (el maestro previamente podrá saber que alumno presentó problemas en el material por medio de la computadora que le informa, ya que ésta registra cada paso que se realice).

Por otra parte el maestro tendrá tiempo de capacitarse para lograr un mejor desarrollo en la utilización correcta de la computadora dentro del proceso enseñanza -aprendizaje.

#### FUNCION DEL ALUMNO.

El alumno es considerado dentro de la educación con computadora como un sujeto activo que interactúa con el objeto de conocimiento, considerándose como la noción de actividad, de acción, por parte del alumno, orientada ésta a una meta ó metas determinadas.

Esta acción por parte del alumno puede ser "Simbólicas: analizar, relacionar, generalizar, etc, operaciones manuales: manipular objetos, reunir materiales, movilizarse, etc, como

sentimientos, valoraciones y formas de relación con el medio ambiente. (31). Lográndose claro esta a partir de una actividad mental que supone el proceso de asimilación y acomodación donde el sujeto analiza y estudia el contenido de acuerdo a su marco referencial.

"Al investigar, el niño piensa, actúa mentalmente y equivocándose aprende a pensar." (32) De ser un sujeto pasivo que únicamente retiene información memorizándola, se convierte ahora en un sujeto que desarrolla su creatividad. La psicología de Jean Piaget, considera que "El pensamiento no es un conjunto de términos estáticos, una colección de "contenidos de conciencia", de imágenes, etc, sino un juego de operaciones vivientes y actuantes. Pensar es actuar." (33)

Mediante la computadora el alumno efectúa la retroalimentación, puesto que el estudiante se convierte en "maestro" que enseña a la computadora lo que sabe y en éste esfuerzo logra dominar los temas de cada lección estimulando la individualidad, la autodirección y la propia realización. "Se da un intercambio continuo entre el programa y el estudiante ...promueve la máquina una actividad constante del alumno manteniendo siempre alerta y ocupado." (34)

## FUNCION DEL CONTENIDO.

Los contenidos dentro de la educación con computadoras son asimilados por el alumno a través de la interacción entre objeto y sujeto. "El juego de operaciones que supone las nociones lógico-matemáticas es abstraído no de los objetos percibidos, sino de las acciones que se ejercen sobre esos objetos." (35)

Asimismo se contempla la necesidad de construir las nociones del pensamiento mediante la libertad, el interés y capacidad que presente el alumno. "La tentativa de dirigir directamente la formación de las nociones en el niño, no puede llevar a conclusiones satisfactorias. Es preciso que le dejemos gran libertad para desarrollar su pensamiento" (36)

La educación con computadoras dentro de proceso enseñanza-aprendizaje considera importante la libertad en el alumno, para encontrar las posibles soluciones a un problema dado, ya que según Jean Piaget, es más satisfactorio que, el mismo alumno busque las posibles soluciones al problema a que el maestro le de la respuesta correcta.

Pero es necesario que exista una anticipación de operaciones significativa de tal forma que el alumno al buscar las posibles soluciones no se pierda o "adivine" confiando en que logrará la solución.

"La solución esquemática de la solución contendida en todo problema tiende así a evocar los actos necesarios para su solución." (37)

#### FUNCION DEL METODO EDUCATIVO CON COMPUTADORAS

El método de enseñanza dentro de la educación con computadoras se da en forma individualizada, es decir, se presenta la información de acuerdo a su capacidad y disposición del alumno no forzándolo, logrando ir al ritmo que el alumno necesite para aprender, si el alumno es "lento" en su aprendizaje la computadora detectará e irá despacio y si el alumno que está manejando la computadora es de aprendizaje "rápido" la computadora irá a su mismo paso, lográndose con ello dentro del proceso enseñanza-aprendizaje una educación de acuerdo a las capacidades individuales de cada alumno sin perturbar el aprendizaje a ninguno de ellos dentro del aula. "Las máquinas de enseñanza reconocen la gran importancia de las diferencias individuales en el aprendizaje." (38)

La evaluación a través de la educación con computadoras es constante e inmediata para cada uno de los alumnos. "Confirmándole lo correcto de cada respuesta acertada...para hacer que ésta no pierda intencidad...manteniendo el interés y la atención del estudiante." (39)

Al confirmarle lo correcto de sus respuestas el alumno será reforzado en ese momento, motivándole a continuar y no será ridiculizado cuando no conteste acertadamente. "A la luz de nuestros conocimientos actuales debe considerarse fracasado un sistema escolar que solo puede inducir a los alumnos al estudio amenazándolo con castigos si no aprende." (40)

Por otra parte se perfila el cambio de transmisión del conocimiento dándose ésta no únicamente de maestro-alumno; alumno-maestro, surgiendo otras relaciones dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, como son: Alumno-máquina; máquina-alumno; maestro-máquina; máquina-maestro.

#### FUNCION DE LOS RECURSOS DIDACTICOS.

La computadora es una herramienta didáctica que auxilia y complementa la labor del maestro para lograr un mejor aprovechamiento dentro del proceso enseñanza -aprendizaje.

Este recurso didáctico es un adelanto dentro de la tecnología, ya que auxilia al maestro en sus sesiones de clases de distintas maneras.:

a) Presenta la información de acuerdo a los intereses y necesidades de cada alumno.

b) Repite tantas veces sea necesario la misma información (no se cansa).

c) El alumno conoce siempre en que grado ó nivel de avance mantiene, puesto que a cada respuesta dada, inmediatamente sabrá si contestó bien ó no.

d) El maestro tendrá tiempo necesario para realizar otras actividades y dejar a la computadora las acciones mecánicas como el de revizar cada uno de los ejercicios desarrollados por el alumno, etc.

e) Mediante este recurso didáctico, el alumno será reforzado en forma inmediata, logrando una motivación en él.

f) Ayuda a desarrollar el proceso lógico del pensamiento del alumno, logrando desarrollar la creatividad de éste, dando como resultado el aprendizaje.

g) Proporciona libertad para actuar, de acuerdo a su forma de pensar, repecíficamente el lenguaje Logo es un claro ejemplo de tal enfoque, que fué elaborado por el mismo Jean Piaget y Papert.

h) La computadora como una herramienta didáctica más dentro del proceso enseñanza-aprendizaje debe ser complementada con otras herramientas didácticas para que se logre desarrollar en forma integral la personalidad del alumno.

Por otra parte se hacen esfuerzos para que este equipo sea un poco menos fría ,tales como sintonizadores y discos para que hablen,utilizando pantallas de colores,facilidades de manejo al teclado,reforzamiento musical,etc,Pero nunca tendrá el calor humano.

Asimismo el costo de estos equipos de cómputo ha ido disminuyendo en forma significativa,actualmente en nuestro país sigue siendo elevado el considerar a la computadora como disponible de manera natural para cada alumno en su escritorio sin embargo es factible considerar por el momento laboratorios de computación de bajo costo

Como hemos visto en el punto anterior,el hecho de tener una terminal de computadora en cada escritorio es algo que posiblemente veremos en el futuro,pero hoy en día ésta sería una inversión muy costosa y poco utilizada en este momento por no existir mucho material educativo en computadora aplicado al lenguaje y a la realidad socioeconómica de nuestro país.

Por ello la solución es planteada,para comenzar con el uso de computadoras personales utilizando el concepto de laboratorios de computación.

### 2.3 DESVENTAJAS Y VENTAJAS ENTRE AMBAS.

.Frente a la escuela tradicional fundamentada en la memorización, el orden y autoridad, la educación con computadoras se centra en las necesidades, intereses y en el respeto a la personalidad cuyo objetivo será desarrollar el espíritu creativo y las cualidades latentes del alumno.

.El uso de la computadora como herramienta dentro del proceso enseñanza-aprendizaje tiene un papel importante en la educación mediante el cual el alumno relacionará la información como instrumento para indagar y actuar sobre la realidad, no memorizando y parcializando dicha información. "La enseñanza tradicional, al aislar de modo artificial lo que debería ser relacionado, impide al niño comprender y le obliga a recurrir a la memorización de fórmulas verbales." (41)

.El fundamento de la educación con computadoras manifiesta que se debe desarrollar ésta a partir del concepto "aprender haciendo", aprender aprendiendo";. Un claro ejemplo es: Cuando el alumno al sentir la sensación de libertad y éxito al lograr hacer que la tortuguita camine y supere los obstáculos que se van encontrando para llegar a la meta, está motivando a la creatividad, dando como resultado un aprendizaje activo, real, innovador y constructivo dentro del proceso enseñanza-aprendizaje. En la escuela tradicional el

alumno se encuentra en un ambiente de autoridad y obediencia, limitado a memorizar y repetir la información que es dado por el maestro sin cuestionarla ni asociarla con su realidad, considerándose al alumno como un sujeto pasivo, "La falta de comprensión comporta necesariamente la estereotipia de la reacción: Si el alumno no comprende, si el significado real se le escapa, el maestro se ve obligado a hacerle adquirir un hábito rígido que asegure el desarrollo de la reacción buscada mediante un mecanismo exterior é invariable." (42)

.La computadora como mecanismo de reforzamiento, desempeña un papel importante en el proceso de aprendizaje, anima y refuerza al estudiante confirmándole lo correcto de cada respuesta al instante, logrando mantener el interés y la atención del estudiante para llegar a un aprendizaje óptimo.

Por otro lado en la educación tradicional es imposible reforzar a cada uno de los alumnos cada vez que emita una respuesta correcta, observándose en los ejercicios escolares desarrollados en el aula, son reforzados en periodos muy largos, se aprecia cuando se corrige un examen y se devuelve al cabo de muchas horas ó algunos días al estudiante.

.La computadora es una máquina ; y por consiguiente el efecto psicológico del alumno no es tan traumante cuando no contesta correctamente, ya que los errores no serán sentidos como fracaso ó culpa, sino como motores que alimentan la experimentación y la creatividad. Ocurriendo lo contrario cuando la persona que esta frente a él (profesor) lo ridiculiza en algunas ocasiones con sus compañeros, trayendo consecuencias profundas en la formación de la personalidad del alumno.

.La computadora como herramienta que auxilia al profesor presenta una "cualidad" que es "La energía y paciencia" necesaria, para que el alumno entienda perfectamente el material dado, cuantas veces sea necesario la computadora explicará una y otra vez de distintas formas el material a estudiar, no pasando al siguiente tema hasta haberse entendido. Por su parte el maestro no tiene el tiempo y la paciencia para explicar a un niño varias veces el mismo tema, ya que todo el salón se inquietaría y no se cubriría el programa.

.En la educación con computadoras se presentará el material de acuerdo al desarrollo y capacidad mostrado por el alumno, si su aprendizaje es "lento" ó "rápido" la computadora se adaptará a él, logrando con ello una educación más individualizada y a la vez en algunos ejercicios se propicia la formación de equipos para resolver un problema entre todos. Logrando la cooperación de todos, no perdiéndose las relaciones entre los alumnos. "La instrucción por medio de la computadora permitirá a cada estudiante avanzar al paso que mejor le fuese para su aprovechamiento." (43)

.La computadora auxilia al profesor en la enseñanza ahorrando tiempo y trabajo, asignándole a la computadora ciertas funciones mecanizables, como: evaluar en forma inmediata a cada uno de sus alumnos. Asimismo un solo maestro podrá coordinar a toda una clase que trabajarán a la vez con ritmo según se capacidad.

Podrá enseñar a más alumnos que antes en menos horas y con mayor eficacia dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje

.Los exámenes periódicos se acaban, con la utilización de esta herramienta, ya que cada pregunta, cada sesión que el alumno desarrolle eficientemente está siendo evaluado constantemente dándose la retroalimentación.

La computadora, registrará los errores cometidos por los alumnos así como los aciertos, con ello, el maestro podrá detectar rápidamente aquellas áreas donde la mayoría de los alumnos están deficientes, modificando el maestro el programa para hacerlo más eficaz ó investigar el porque de los esos resultados.

.La educación por medio de la computadora hace mas claro los conocimientos transmitidos por los novedosos recursos que brinda en cuanto a presentación de información (graficación, color, movimiento, sonido y velocidad de cálculo.

.La introducción de una nueva tecnología a la educación, en éste caso los equipos de cómputo en cada uno de los escritorios del alumno dentro del aula, aun sigue siendo elevado su costo por la dependencia existentes hoy en día de los países industrializados. Teniendo como solución en éstos momentos la formación de laboratorios, donde los grupos de alumnos podrán hacer uso de ellas, en ciertas horas.

.La computadora no percibe las reacciones del alumno, como la fatiga y el entusiasmo, ya que ésta se concreta a lo programado mientras que el maestro tiene la capacidad de observar y darse cuenta cuando el alumno esta cansado ó cuando se encuentra motivado ante el material a desarrollar.

.Dentro de la educación con computadoras, lo que el profesor no contemple en los programas educativos, no podrá ser visto por el alumno. Los programas están en algunas ocasiones desarrollados para realizar algún tema específico, si el alumno desea otro material que no esté contemplado en el programa, el maestro o el mismo alumno deberá manejar la información deseada en la computadora, en caso contrario la computadora no emitirá información mientras no exista en ella.

#### 2.4 LA INSTRUCCION ASISTIDA POR COMPUTADORAS. (CAI)

La instrucción programada fué desarrollada por Skinner. Psicólogo Estaunidense, siendo uno de los principales representantes del neoconductismo, Sus teorías se centran en el paradigma de "Condicionamiento Operante", tipo de aprendizaje en el que la conducta se modifica por sus consecuencias "reforzamiento".

A partir de 1950 se interesó por las aplicaciones de los principios de reforzamiento a la educación entre las que se encuentran las "máquinas de enseñar y los textos programados" siendo uno de las más importantes aportaciones, causando una revolución en la educación.

Un ejemplo del avance de ésta máquina de enseñanza basada en la teoría de Skinner, es el sistema de tocacintas de ocho pistas (traks) es el Robot "XL-2", el cual sin ser una computadora auxilia al niño en su aprendizaje de la siguiente manera:

a) EL robot, se presenta saludándolo, b) Le explica al niño en forma muy sencilla la manera en que trabajarán, c) Comienza la primera pregunta que le hará al niño, para que éste oprima el botón que contenga la respuesta correcta. d) De inmediato es reforzado, mediante canciones ó felicitándolo, nunca haciendo sentir mal al niño cuando responde erróneamente, explicándole cual era la respuesta correcta.

Por otro lado la teoría de J. Piaget ,ha proporcionado un modelo de cómo se forman los conocimientos y como se produce la formación de las estructuras intelectuales,siendo indispensable que se adapte esta teoría a toda pedagogía considerando las necesidades y diferencias individuales de cada niño de acuerdo a su edad,dando sentido y fundamento teórico a muchas prácticas introducidas por corrientes pedagógicas.

Uno de los usos de la computadora que se puede dar en el proceso de enseñanza-aprendizaje ,es bajo la teoría de Jean Piaget,(constructivismo)Donde es considerado al alumno como un sujeto activo gracias a sus capacidades innatas y a la exploración de su medio ambiente que lo realiza mediante el la información que recibe,en éste caso de la computadora como de los maestros.

Asimismo impulsa la participación del alumno en un ambiente de libertad bajo el precepto de que el ser humano y en especial el niño,aprende haciendo y pensando en lo que hizo, en la reflexión de las acciones,en la observación de los fenómenos .Esta teoría ha originado una corriente de interesantes productos dentro de los cuales encontramos programas de enseñanza con amplia participación de quien aprende,lo cual se ha logrado en gran parte gracias a las técnicas de Inteligencia Artificial que permiten el análisis de patrones de respuestas y también productos de tipo general

orientados al desarrollo intelectual uno de los cuales es el lenguaje LOGO ,tal vez el mejor representante de esta corriente.Siendo desarrollado por Papert y J.Piaget, en el Instituto Tecnológico de Massachussets.

El centro de Logo es una tortuga que aparece en la pantalla del microcomputador y que puede ser controlada mediante instrucciones muy sencillas que permiten realizar toda clase de figuras.

El poder educacional de las computadoras fué reconocido en los países desarrollados desde 1960,a partir de entonces se ha invertido para lograr la investigación y el desarrollo de la aplicación de la computadora en el aula.

Durante los próximos años habremos de presenciar una revolución educativa, en ésta, la computadora será un factor decisivo .Dejando en manos de las máquinas los automatismos e informaciones a gran escala, almacenándose en los bancos de datos de la computadora, para recurrir a éstos en cualquier momento sin necesidad de memorizar la información, afocándose más el maestro a estimular la creatividad y la exploración del alumno."La distancia que media entre una escuela que se preocupa todavía para corregir la ortografía de los alumnos (por no existir una escritura fonética) y que enseñe a los niños "las reglas del cálculo "(por no proporcionarles una máquina calcular) y una escuela cuya finalidad consiste en estimular las posibilidades infinitas("apertura a todo los posibles")del cerebro humano es incommensurable."(44)

## 2.5 TIPOS DE INSTRUCCION ASISTIDA POR COMPUTADORAS.

Existen tres tipos de sistemas para la CAI.

1. Instrucción y Práctica.

2. Simulación .

3. Tutor.

1. Esta es de hecho, una de las primeras aplicaciones de la computadora en la educación formal. En esta modalidad se aprovecha la interacción del alumno con la computadora para repasar un tema específico, hasta dominarlo, su principal enfoque es lograr la memorización y repaso, mediante la práctica. A menudo los profesores presentan un concepto a los estudiantes el cual debe ser entendido y memorizado mediante la práctica repetitiva. En éste caso la Instrucción y - práctica es la mejor ayuda. Cuando se utiliza éste método se asume que el material ha sido previamente discutido en el salón de clases. Este tipo es más fácil de adquirir bajo este método que por los otros por su facilidad.

2. Los programas de simulación son de especial ayuda en la experimentación científica. En vez de utilizar un laboratorio para conducir estos proyectos, los experimentos pueden ser desarrollados en una forma simulada utilizando el computador.

Los sistemas de cómputo se comportan como originales "Laboratorios Experimentales" de fácil manejo donde el alumno crea modelos muy aproximados de la realidad, pudiendo observar las reacciones ó resultados en forma directa. Los resultados de éste experimento son desplegados en la terminal.

La simulación le agrega una nueva dimensión a los experimentos y a su uso en la enseñanza porque éste hace visible muchos cambios pequeños de manera muy lenta ó rápidos cambios que no pueden ser observados actualmente. La escala de tiempo puede ser expandida ó reducida miles de veces.

Los programas de simulación no son limitados al ámbito científico, ya que pueden ser utilizados en estudios sociales, de negocios, periodísticos, de medicina, sociológico, también se puede enmarcar las distintas áreas como son: Física, Matemáticas, Química, Biología, Psicología, Administración y otras áreas más.

Un ejemplo de una construcción de programas de simulación sería, la "simulación espacial", siendo muy popular en los Estados Unidos. Programas de éste han sido desarrollados por la NASA, así como investigadores, científicos y por empresas dedicadas a la construcción de juegos electrónicos.

3. Los sistemas tutores presentan material al estudiante y posteriormente le pregunta a él ó ella que responda las preguntas sobre la información que le acaba de presentar la computadora. No se asume que el estudiante haya tenido un previo conocimiento de dicha materia. En algunos ejercicios es proporcionado material impreso junto con el programa de computación de tal manera que el estudiante tenga con que estudiar cuando esta lejos de la terminal. Si el estudiante responde las preguntas de manera correcta progresará en el programa rápidamente. Si la respuesta es incorrecta no es dada, el computador pasa a otra parte del programa en donde le dará ayuda adicional al estudiante para resolver las preguntas.

Los sistemas tutores pueden ser usados en forma independiente ó en conjunto con el maestro. Ellos han probado ser un excelente medio para los estudiantes en sus exámenes y tareas.

Dos términos adicionales son frecuentemente escuchados cuando se discuten si los tipos de CAI son adjuntos ó primarios. "CAI adjunto se refiere al proceso de aprendizaje que se auxilia en el salón de clases. El maestro explica el material y la vuelve práctica en la computadora." (45)

Un ejemplo de CAI adjunto puede ser un programa de práctica y repetición el cual es corto en duración y está soportado por instrucciones regular en el salón de clases .CAI primario puede ser independiente de la instrucción en el salón de clases y es usualmente más largo en duración. Este tipo es generalmente menos conocido en el campo educativo, pero es algunas veces visto especialmente a nivel profesional en donde algunos cursos son completamente enseñados por el computador.

## 2.6 AVANCES DE LA COMPUTADORA EN MEXICO.

Las experiencias logradas en corto tiempo ha permitido observar cambios importantes en el comportamiento de los niños y jóvenes expuestos a esta nueva forma de aprendizaje, su interés por la ciencia y la tecnología crece notablemente en la gran mayoría de los casos, y su capacidad de invención, creatividad y trabajo independiente se desarrolla en gran magnitud.

A continuación se observará algunos intentos realizados por la Academia de la Investigación Científica en 1984 y dentro de su programa "Domingos en la Ciencia" ha dado pasos serios para divulgar el uso de computación en niños. En esta labor ha contado con el apoyo de la comunidad científica, de la mesa directiva de la Academia, de profesionales de la computación y de otras áreas. El objetivo general de este programa es contribuir a que los niños de México, de todas las clases sociales, tengan acceso a los beneficios intelectuales que pueden brindar las computadoras, para ello se ubicó las instalaciones en el Museo Tecnológico de la CFE, lugar donde toda la gente frecuenta ir, desde el niño más pobre hasta el que tiene un nivel acomodado.

La Academia de la Investigación Científica ha iniciado varios subprogramas dentro de su programa de computación para niños. Este subprograma se inició el 12 de febrero de 1984 y se ha desarrollado desde entonces ininterrumpidamente todos los domingos.

.El subprograma se planeó para niños de 8 a 13 años. la actividad se desarrolla en dos grupos ; uno de 9 a 10 años y otro de 11 a 12 años. En cada sesión se tienen 10 instructores y 10 computadoras y tres niños por cada computadora. Los niños asisten a cinco sesiones. No se ha hecho una evaluación final pero se puede utilizar como parámetro el que los niños llegan a tiempo y faltan muy pocos en las sesiones, concluyendo que ésta conducta muestra que por lo menos los niños tienen un interés.

Asimismo aumentan los niños que desean inscribirse en septiembre del 85 habiendo ya inscritos en el curso 574 alumnos.

En los próximos años la Academia promoverá en todo el país, programas de computación para niños semejantes a los que se está llevando a cabo en la ciudad de México. Habiéndose tenido pláticas con representantes de Guanajuato, Querétaro y Puebla. Esperando cubrir en 1985, 10 estados y para fines de 1986 toda la república.

Mientras tanto en Tijuana B.C. en el Instituto Tecnológico se logra una experiencia sobre el desarrollo intelectual del niño por medio de la computadora. Naciendo un club de computación "Tec-Byte", cuyas siglas simbolizan la unificación de la técnica y la computación, como resultado de la inquietud despertada en los cursos normales de programación en el Instituto del Tecnológico, iniciando sus actividades en un local de dicha institución.

En México, el Instituto Tecnológico de Monterrey se ha constituido en pionero de la enseñanza de la computadora a nivel infantil, realizando campamentos de verano, a partir de 1982. Asimismo la Fundación de Arturo Rosenblueth, con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología inició a principios de 1983, un proyecto para elaborar material educativo por computadora, lo que se pensó usarse por primera vez en un taller experimental de verano, a finales de 1983.

Podemos observar el gran interés por parte de varias organizaciones para lograr el desarrollo de la computadora en la educación. Considerando que la correcta utilización de ésta en la educación, será un factor de avance para la simplificación de los procesos de comunicación y un instrumento que facilite polarizar las capacidades del sujeto que aprende, no solo desarrollando su inteligencia, sino también su personalidad.

CITAS BIBLIOGRAFICAS.

- (11) N. Abbagnano, Historia de la Pedagogía, Fondo de  
-----  
Cultura Económica. p.12
- (12) Larroyo, Historia General de la Pedagogía, Ed. Purrua.  
-----  
p.57.
- (13) Ibid. p.120
- (14) Para Aristóteles, el concepto de "educación es considerado  
a partir de la "imitación", siendo educado a medida en que  
"imita ó copia la forma de vida de los adultos. Dándose  
el proceso de conocimiento.
- (15) Hans, Aebli, Una Didáctica Fundada en la Psicología de  
-----  
Jean Piaget. Ed. Kapelusz .p.92  
-----
- (16) "No hay, no esta permitida, la preocupación por la forma  
de acceso a esa verdad. Esta existe, es, y por lo tanto así  
debe ser conocida, aprendida y enseñada." Fernández  
Pablo. Continuidad y Ruptura del planteamiento  
-----  
Metodológico. Notas críticas para su análisis. p.37  
-----
- (17) Marzolla María Elena. Aprendizaje. p.37  
-----
- (18) Jesús Palacios. G. La Cuestión Escolar Crítica y  
-----  
Alternativa .ed. 1979. Ed. Laia, Barcelona. p.21  
-----

(19)Hans,Aebli.Op.cit.p.-

(20)Palacios,Tendencias Contemporáneas para la Educación

-----  
Diferencial. p.6.  
-----

(21)Schaff.Adam, Historia y Verdad.México, Ed.Grijalbo,p.29

(22)Néstor A.Braunstein. Psicología :Ideología y

-----  
Ciencia. Siglo. Veintiuno. p.240  
-----

(23)Schaff, Adam, Op,Cit. p. 28.

(24)Fernández Pablo. Op.cit.p.36.

(25)J.Palacios. Op.cit.p.19.

(26)Ibid.,p.20.

(27)Hans Aebli. Op.cit.p.61.

(28)Adam Schaff.Op.cit.p.34.

(29)"La tarea del maestro consiste en crear situaciones psicológicas tales como para que el niño pueda construir las operaciones que debe adquirir.Debe apelar a los esquemas anteriores de que el niño dispone y a partir de ellos desarrollar la nueva operación"Debe presentar material adecuado y velar que la búsqueda de la nueva operación se oriente en la dirección deseada.  
Aebli,Op.cit.p.91

(30)Ardilas Ruben,Psicología del Aprendizaje.Siglo Veintiuno,

-----  
17,ed. México. p.-

(31)Azucena Rodriguez.El proceso de Aprendizaje en el Nivel

-----  
Superior y Universitario. p.8  
-----

(32) Ibid., p. s/n.

(33) Hans Aebli. Op.cit. p.100.

(34) The Technology of Teaching, Ed. Labor, S.A. Calabria  
-----  
Barcelona, 1984. p. 52

(35) Palacios, Op,cit,p.71.

(36) Hans Aebli, Op.cit.p-

(37) Ibid, p.18

(38) Ardilas Ruben, Op.cit,p.205..

(39) The Technology of Teaching. Op. cit.p.52.

(40) Ibid.,p.72.

(41) Hans Aebli .Op.cit.p.18

(42) Ibid.,p.62.

(43) Teh Technology of Teaching. Op. cit. p.44.

(44) Lauro de Oliveira Lima. Escuela Arcaica escuela creadora  
Vo.13 No.2. 1983. p.s?n.

(45) Computers and Education, Op.cit. p.34.

## CAPITULO 3

### 3.LAS COMPUTADORAS EN LA EDUCACION BASICA.

3.1.El Software y Lenguaje LOGO.

3.2.Costo y Diseño de un Laboratorio.

3.3.Características/Principales ejemplos..

3.4.Resultados.

### 3.1 El Software y Lenguaje LOGO.

El software es el conjunto de instrucciones, es decir programas que le indican a la computadora que ir haciendo en cada momento.

Sin el software una computadora es incapaz de realizar la más simple operación aritmética. El conjunto de instrucciones de software son dadas mediante los llamados lenguajes de computación como: COBOL, FORTRAN, LOGO, PASCAL, BASIC, etc.

El software educativo también se puede adquirir ya programado lo que se conoce con el nombre de "paquete de software" ó "software de aplicaciones", los cuales ya están diseñados para una materia específica, como puede ser para: Matemáticas, aprende Idiomas, Geografía, Música, etc.

Es particularmente en el campo de software de aplicación en donde se registra un mayor atraso en nuestro país particularmente en el software educativo, ya que actualmente en otros países existen cientos de paquetes de este tipo, pero no pueden ser utilizados en nuestro país por las siguientes razones:

a) Por estar escrito en el idioma Inglés.

b) Por no estar acorde a las características de nuestro país.

c) No están acorde con nuestros programas educativos.

Los lenguajes más utilizados en las microcomputadoras hoy en día es el "Basic", por su sencillez, en general y el "Logo" dentro del campo educativo, mismo del que mencionaré con mayor profundidad a continuación.

El sistema "Logo" fué desarrollado en 1968 por J. Piaget y Paper en el Instituto Tecnológico de Massachussets, está enfocado a niños de 7 a 10 años de edad, con una filosofía educativa.

Seymour Paper, veía a la computadora como un medio educativo y no como un fin. No enajenando a los niños, sino como algo que él mismo controle y lo aplique de acuerdo a sus intereses. Creando sus propias estructuras. El lenguaje LOGO no es solamente un lenguaje de programación sino un medio para que los niños organicen sus pensamientos, exploren estructuras más ó menos complicadas, experimenten cualquier idea propia y aprendan dentro de éste proceso. Logo es más que un lenguaje de programación.

El objetivo del lenguaje "Logo" es enseñar a los niños a construir ellos mismos y usar programas de computación para poner a prueba su pensamiento acerca de los diferentes problemas.

Este simple pero avanzado lenguaje para programas de computación, es manejado por los niños en los primeros años de las escuelas primarias de Estados Unidos. Ya que el lenguaje "Logo" está diseñado para convertirse en una herramienta flexible, para ayudar en el aprendizaje y en la investigación así como en el juego.

El niño programa el material debiendo "enseñarle a la computadora el hacer por decir un ejemplo un "triángulo" teniendo que construir nuevas instrucciones, en caso de que exista una falla y no de el resultado de un "triángulo" el niño tendrá que examinar el procedimiento en forma sistemática. Descubriendo la falla, pero también descubrirá al mismo tiempo que sus primeros intentos de escribir el procedimiento de un triángulo lo llevaron a dibujar otra figura, sin importar el no haber logrado dibujar su figura. Logrando aprender parámetros de distancia y ángulos así como procedimientos simples.

Con el lenguaje "Logo" el niño podrá corregir ó ir ajustando lo que realiza; si la primera vez no logra su objetivo, lo irá ajustando hasta lograr lo deseado. El niño aprende en los primeros momentos de contacto con logo, lo simple de cada procedimiento hace que cualquier niño ó adulto, sin ninguna experiencia en programación pueda usar este lenguaje.

Paper, considera apoyándose en la teoría Piagetiana que el niño "aprende haciendo y pensando en lo que hace". La computadora desde éste enfoque, permite pensar sobre lo que se hizo, logrando obtener nuevas estructuras apoyadas en las ya creadas. A través de "logo" es posible llevar a cabo dicha teoría, Considerándose como una oportunidad para el desarrollo del niño en el aspecto intelectual y en otras áreas, así como una herramienta educativa poderosa.

Existe dentro del lenguaje "Logo" una parte que se refiere a gráficas, y es más utilizada por los niños que comienzan a trabajar con el lenguaje ya que es lo más motivante. Este lenguaje se basa en una "Tortuguita" que es capaz de desplazarse por la pantalla de la computadora y deja marcada su trayectoria con una línea. La "tortuguita" se mueve sobre un plano y las órdenes que se le dan se refieren a avances, retrocesos y giros en grados en ambos sentidos., Estas instrucciones resultan naturales para cualquier persona aunque no tenga ningún conocimiento previo acerca de la programación.

Este lenguaje facilita el dibujo de gráficas, figuras por medio de "tortuguitas" ; cuenta además con distintos colores de pluma y de pantalla, la posibilidad de manejar 4 tortuguitas al mismo tiempo, de cambiarle la figura a la "tortuguita", è incluso de producir sonidos. Todos éstos elementos permiten enseñarle al niño conceptos que de otra manera sería muy difícil que aprendiera.

Asimismo "Logo" permite que una orden dada se ejecute en forma inmediata. Así los niños comprenden lo que sucede, se ven muy motivados y manejan a la "tortuguita", en forma sencilla y rápida. A medida que se familiarizan con la computadora tratarán de investigar lo que puede hacer la "tortuguita", empezando a preguntarse si la "tortuguita" podrá hacer cosas distintas, dándose cuenta que al recibir otras órdenes las ejecuta como limpiar la pantalla, colorear la pantalla con algún color, hacer ruidos, etc, con ello comienza a pedirle a la "tortuguita" otras cualidades que no tiene y que por consiguiente él tendrá que construir. Por otra parte el alumno se percata que la "tortuguita" cuando logra "aprender" alguna instrucción, ya no será necesario repetir cada instrucción nuevamente cuando se quiera dibujar la misma figura, siendo considerado por los niños como algo que tiene memoria y que puede aprender.

Las "tortuguitas" son movibles, dándole oportunidad al alumno de crear sus propios juegos. En muchas de las versiones de "Logo" pueden generarse varias tortuguitas como se mencionó anteriormente dándosele velocidad a cada una.

Un ejemplo claro de la capacidad educativo de "Logo" es el programa de "tortugas", que fué creado por un pequeño grupo de niños con edades entre los 11 y 14 años.

En éste programa, el niño maneja 4 tortuguitas, dándole una posición a cada una de ellas y un objetivo diferente.

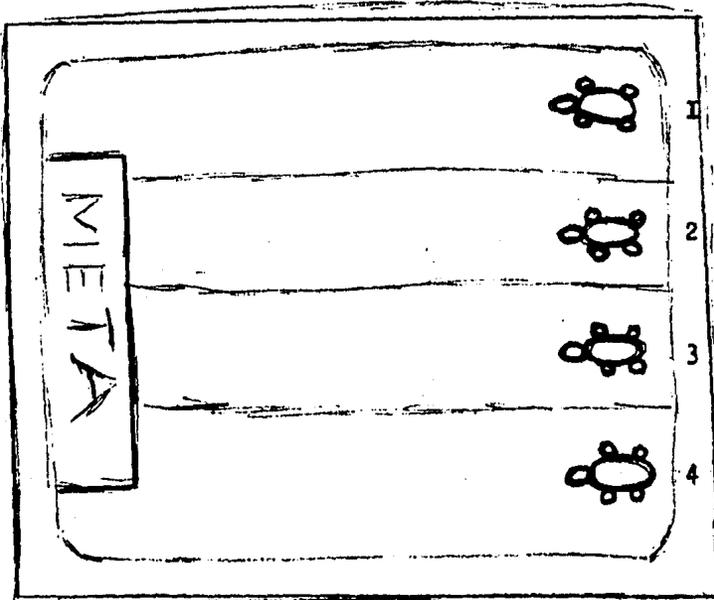


FIGURA.NO.16. CARRERA DE TORTUGAS.

El alumno le pedirá a la pantalla que dibuje la meta, luego determinará las distintas posiciones que le dará a las tortuguitas dándole una velocidad a cada una de ellas. La secuencia de cada paso es lógica y no puede ser invertida, ya que si invirtiéramos el orden y les diéramos velocidad a las tortuguitas antes de asignarles su posición ninguna correría, aprendiendo de ésta forma a llevar un orden y una secuencia lógica en cada una de las instrucciones que le da a la computadora. Asimismo de acuerdo a la creatividad del alumno podrá poner como fondo música ó colores a las tortugas, etc.

Considerando que el lenguaje "Logo" puede ser utilizado como un lenguaje introductorio, que ayuda al niño a encontrar un entretenimiento, por consiguiente surgirá en él, el interés y la motivación por aprender a manejarla.

Por otro lado a partir de éste lenguaje, el alumno podrá aprender otros lenguajes pero con mayor facilidad pues él ya tendrá la noción de lo que es una computadora, así como el conocimiento y práctica al manejar las instrucciones en la computadora.

La estructura del lenguaje "Logo" está formado aproximadamente por 200 instrucciones. Estas se clasifican en 11 categorías, según el Dr. Jorge I. Bustamante.

- a) "Gráficas de tortuga." Existen 44 instrucciones aproximadamente, para graficar con la tortuga como: avanzar, retroceder, izquierda, derecha, sube pluma, etc.
- b) "Palabras y Listas". Existen 19 instrucciones aproximadamente, controlan la salida de cada número ó letra.
- c) "Variable". Tres instrucciones aproximadamente, presenta cierta analogía, ya que relaciona nombres con objetos, nombra al objeto por su nombre y analiza si un dato es correcto ó no.
- d) "Operaciones Aritméticas". 17 instrucciones aproximadamente, maneja operaciones elementales como: suma, resta, multiplicación, división, etc.
- e) "Define y Edita procedimientos". 4 instrucciones, se refiere si comienza ó termina el programa "To ó End" respectivamente. Las dos instrucciones restantes sirven para modificar a los procedimientos.
- f) "Condicionales y control de Flujo". Consta de 11 instrucciones aproximadamente. Consiste en controlar el procedimiento es decir cuando se le pida a la computadora, emitirá repetidas veces el ejercicio ó lo detendrá según la instrucción que se le dé a la computadora.
- g) "Operaciones Lógicas". Son 5 instrucciones. "Y"; "NO"; "VERDADERO"; "FALSO". Siendo utilizado mucho por los niños este punto.

h) "El mundo externo". 17 instrucciones aproximadamente, éstas borran el texto de la pantalla, controlan el sonido, etc.

i) "Administración del espacio de trabajo". Consta de 14 instrucciones aproximadamente, borra procedimientos, ó bien muestra los nombres de todos los procedimientos.

j) "Archivos". 8 Instrucciones, muestran ó borran los nombres de los archivos ó almacenan información administrativo por la computadora.

Estas distintas instrucciones que conforman el lenguaje "logo" nos muestran en forma general la manera de operar en la computadora , y de ahí la importancia de su uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es decir el uso del lenguaje "Logo" nos proporciona como herramienta educativa, el aumento de la eficacia y productividad del maestro y del propio alumno, adaptando ésta tecnología a las necesidades propias del alumno, la cultura y la sociedad.

### 3.2 COSTO Y DISEÑO DE UN LABORATORIO.

Como ya se ha mencionado, el dotar a cada alumno en una escuela de una terminal de computadora ó una microcomputadora sería algo sumamente costoso en éstos momentos y adicionalmente por el rápido cambio tecnológico sería una inversión con probabilidad de obsolescencia.

En base a los dos puntos anteriores la recomendación más práctica y económica es, establecer laboratorios de computación que permitan a un conjunto pequeño de alumnos trabajar en forma individual ó por parejas, participando en sesiones dirigidas por un maestro en un laboratorio.

En relación al costo de éstos laboratorios partiremos de la base de que ya se cuenta con el salón de clases, los pupitres y la energía eléctrica, es decir, que solo le agregaremos el costo de los equipos de computación en base al siguiente diseño.

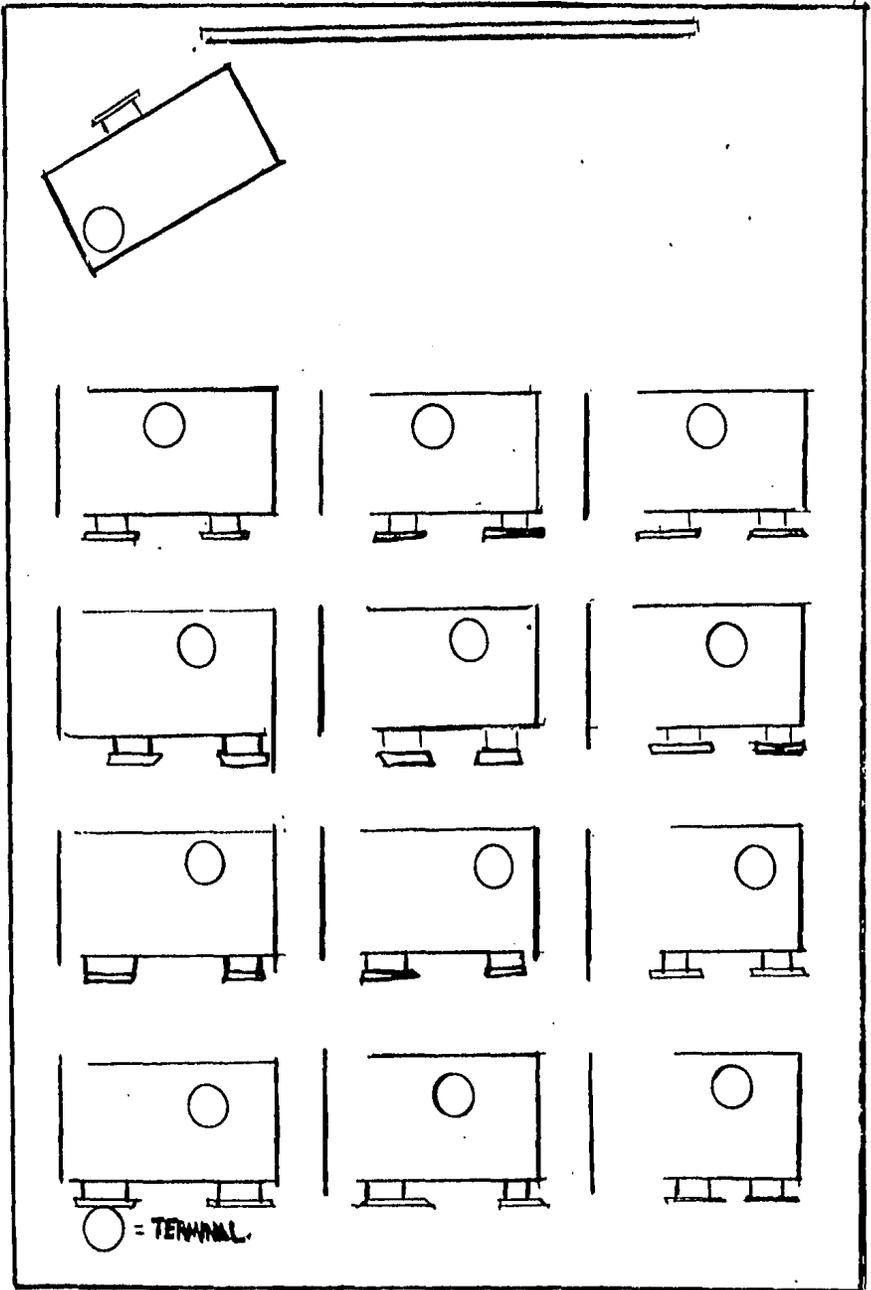


FIGURA. NO. 17 . DISEÑO PERSONAL DE UN LABORATORIO COMPUTACIONAL.

## CARACTERISTICAS.

A) 7 computadoras personales con teclado; pantalla y unidad de disquetes, marca Apple \$400 000 cada una.

Total: 2 800 000 (7x400 000)

B) Dos impresoras marca ATI JR.

100 000 cada una.

Total: 200 000.

C) Manuales de software y disquetes

500 000

Costo Total: 3 500 000

D) Puede atender 12 alumnos por hora, es decir, en 5 horas 60 alumnos por día; 300 alumnos por semana; 1 200 alumnos por mes.

Suponiendo que en una escuela tenemos 30 alumnos por salón y existieran 20 grupos; la población de la escuela sería 600 alumnos y el costo que tendríamos por alumnos sería:

$$\begin{array}{r} 3\,500\,000 \\ \hline 600 \end{array} = 5\,833.33 \text{ por persona.}$$

Recibiendo dos clases por mes.

El laboratorio anterior es solo para dar un ejemplo ya que éste puede variar tanto en número de terminales como el tipo de las mismas.

Los más económico a nivel de computadora, en éstos momentos sería hoy en día la computadora "Commodore" con una televisión como pantalla y su unidad de disquetes, que costaría todo aproximadamente 200 000 por alumno ó por alumnos según se prefiera.

Claro está que entre más económico es menos poderosa / se pueden hacer menos cosas con ella, una máquina completa que además puede ser manejada al tacto como la HP-150, de Hewlett Packard, costaría aproximadamente 900 000 / en ella estaría incluido la pantalla y una unidad doble de disquetes.

Solamente teniendo datos precisos del tipo de aplicaciones que quieran dar a la computadora una escuela, el nivel educativo y la cantidad de recursos económicos de que dispongan se puede realizar una evaluación de las opciones más convenientes.

### 3.3 CARACTERISTICAS / PRINCIPALES EJEMPLOS

La educación por computadora retoma la filosofía de Freire, considerando "el educar" no como la transmisión de conocimiento estático, sino crear situaciones pedagógicas en la que el hombre se descubre a si mismo y aprenda a tomar conciencia del mundo que lo rodea a reflexionar sobre él, asimismo para lograr el proceso de construcción del nuevo conocimiento, la educación por computadora considera que debe existir dos factores ó aspectos en el proceso enseñanza-aprendizaje. a) debe darse una interacción activa entre el sujeto que conoce y el objeto de conocimiento.

b) deberá existir una manipulación creativa del conocimiento asimilado, al elaborar nuevos juegos así como mantener la iniciativa por parte del sujeto en la búsqueda del nuevo conocimiento.

A continuación mencionaremos algunas de las características de la educación por computadora, quedando enmarcadas en éste aspecto las características ya mencionadas en el capítulo 2.

Dentro del salón de clases, el alumno aprenderá frente a los errores que es necesario corregir. Será capaz poco a poco de poner cada vez mayor atención a sus instrucciones así como de encontrar y resolver más fácilmente sus errores.

De esta manera el alumno aprende a no ser tan dependiente y el mismo buscará la solución o soluciones posibles al problema planteado.

Asimismo el material de estudio podrá ser presentado a través de la computadora, aprovechando las capacidades de graficación, uso de color, emisión de sonido, etc, para lograr con el mayor realismo posible el material dado. Es decir al enseñar la computadora "geografía" a los alumnos a nivel básico se presentarán en la pantalla las zonas de mayor ganado, cultivo, la hidrología, las zonas de mayor población, etc.

Si se trata de enseñar música, la computadora deberá ser capaz de producir una secuencia armónica de notas musicales con un ritmo determinado emitiendo sonidos, y el alumno irá ensayando cada nota que aparezca por un lado escrita en la pantalla y por el otro la emisión de sonido que produzca la computadora.

El material dado por la computadora al nivel básico, se presenta a manera de juego, ya que refiriéndonos a la computadora, se hace necesario un ambiente en el que se le estimule al alumno a crear por sí mismo sus propios programas siendo dirigido, si es necesario, por el maestro. La programación de un juego le plantea no solo la posibilidad de fijarse una meta y de probar y experimentar hasta alcanzarla, si no que una vez alcanzada ésta meta se fija otra más compleja.

El material dado a nivel superior es más formal siendo manejados otros lenguajes como el Basic, Cobol, etc.

Otra característica que se observa notablemente cuando el niño se relaciona con una computadora tomando como base la imaginación infantil, es presentada la computadora como "Inanimada", es decir como que ella es una persona, ya que se comunica con el alumno con frases de saludo, felicitaciones, etc. En algunas ocasiones, el alumno principalmente, considera que la computadora sabe todo lo que le pregunte él, y que lo ayudará a resolver todos sus problemas.

Por otra parte, el número ideal de alumnos por grupo dentro del salón de clases es de 20 a 25 alumnos, con una edad aproximada de 7 a 14 años, para que manejen el lenguaje, trabajando de preferencia en parejas de acuerdo a su edad y capacidad. Logrando con ello una socialización entre los alumnos. Se recomienda que las clases deben ser de una duración de 1 a 2 horas como máximo.

Los niños de menos de 9 años, no se concentran por mucho tiempo frente a las pantallas, por ello deberá trabajar menos de 1 hora.

En este tipo de educación, los niños prefieren que no se les den manuales en clases, prefiriendo proponer los proyectos por sí mismos. Es decir el maestro no propone los proyectos, ni da las respuestas de un problema que los alumnos habrán de llevar a cabo o de resolver, éstos deben usar su creatividad y desarrollarla. Es más productivo para el alumno el resolver las dificultades que se le presentan a que el maestro le explique el problema, por ello es importante que esté consciente que con ésta valiosa herramienta el alumno podrá instigar y lograr resolver en forma positiva el problema. Siendo conveniente permitir que el niño cree su propia forma de resolver problemas.

Los errores, mientras no signifique obstáculo para seguir en su proyecto, deben ser considerados como positivos. Incluso algunos autores recomiendan que el maestro cometa en algunas ocasiones, algunos errores para darle al alumno confianza.

Por último mencionaré, la importancia que tiene el convinar tanto las actividades con la computadora, como las actividades motoras, visuales, etc, ya que para lograr el desarrollo del alumno en forma integral y equilibrada, será necesario que no se olviden las áreas psico-motoras y sociales dentro del proceso enseñanza-aprendizaje.

Existe gran diversidad al uso que se le ha dado a la computadora en el proceso de aprendizaje .Mencionaré algunas de las experiencias que se ha tendido con el uso de esta herramientas dentro del salón de clases a nivel básico.

La experiencia con niños utilizando computadoras que se realizó en 1981, nos muestra que las experiencias vividas en el niño,le van sirviendo como base para ampliar y asimilar nuevas experiencias."pasando de un estado de menor equilibrio a un estado de equilibrio superior".

Se trabajó con una duración de 6 semanas,con dos niños de preescolar y con seis de primaria(2do.año a 4to.año) por consiguiente se elaboraron dos programas .El objetivo para los niños de grado preescolar fué que logran diseñar un programa,donde determinarían con anterioridad las acciones de un personaje,en la computadora.Este objetivo se llevó a cabo con otras actividades a parte de usar la computadora, ya que el tiempo de atención de los niños es breve.

Para los niños de primaria se especificaron dos objetivos a)Que fueran capaces de dominar el teclado y se identificaran con él,para lograr soltura en sus instrucciones.

b)Logran de diferentes formas resolver un problema de acuerdo a su conocimiento adquirido.

Se utilizó el lenguaje "Logo", realizándose al mismo tiempo actividades en el patio del local que se rentó, donde cada niño se comportaba como si fuera una tortuguita inclusive se les disfrazaba, siendo capaces de comprender las órdenes de movimiento, dibujando una línea en el piso, observando de esta manera su resultado. Así el niño una vez entendido las órdenes, sería capaz de trasladarlas a la computadora (una vez incorporadas a su proceso mental.)

Logrando que el niño cada vez construya estructuras más complejas al agrupar estructuras simples. El resultado de dicha experiencia fue positivo ya que se convino las actividades computacionales y actividades motoras, dando un resultado globalizador, ya que no únicamente se está trabajando con la computadora, sino que es necesario convinar con otras actividades, logrando un desarrollo integral de la personalidad del niño.

Se utilizó un local condicionado especialmente, para el curso. Lograndose trabajar con 3 computadoras, con unidad de disco y monitor de colores y una impresora.

Al empezar el curso se les proporcionó una carpeta con los apuntes y un disco magnético, para que practicasen fuera de clases.

La siguiente experiencia se logró con alumnos de la primaria en 1978 por un grupo de psicólogos, maestros y otros especialistas. La tarea consistía en encontrar entre dos objetos la distancia más corta entre ellos. Se dibujó en el piso del salón de clases un punto (a), y se acordó una posición de salida (b), en la que se colocó un muñeco. La tarea consistía en llegar del punto (a) al punto (b), por el camino más corto.

Una vez realizado este ejercicio se prosiguió a utilizar la pantalla donde se presentó un juego en el que se hizo algo similar al ejercicio operativo, se apareció en la pantalla una casita en un lugar determinado y a la tortuguita en otro, siendo el objetivo, poner a la tortuguita en su casa con el menor número posible de instrucciones.

Se observó que los niños pequeños dan mayor número de instrucciones al computador, que los niños de 5 y 6 años.

El taller de computación infantil, ubicado en el patio infantil de la VI Feria Internacional del Libro, celebrada en el Palacio de Minería de la ciudad de México, realizó una experiencia entre niños, para lograr difundir el concepto de computación, tratando de modificar las equivocadas concepciones que tienen éstos de las computadoras, siendo el resultado de la distorsión difundida en los medios de comunicación.

Este taller es la prolongación de un proyecto contemplado por el programa Universitario de Cómputo, (PCU) con fin de estudiar "los efectos del aprendizaje de la comutación entre los niños." Para lograr este objetivo se formó un grupo de 10 personas con diferentes disciplinas con la finalidad de integrar los distintos enfoques como "la pedagogía, la psicología, etc."

En PCU se dan dos tipos de lenguajes, uno el Basic, para niños de 10 a 14 años y Logo para niños de 7 a 10 años. el fin es comprobar si "verdaderamente es beneficio para los niños el aprendizaje de esta programación", para inmediatamente integrar un curso dentro de las escuelas, el curso dura 30 minutos aproximadamente siendo suficiente para explicar las bases de la computación, para que logren un correcto uso de las teclas logrando identificarse con la computadora. Este proyecto tiene un año y medio, no permitiendo aun afirmar nada ya que éste es muy laborioso.

Algunos de los niños que se les explicó lo que era una computadora y tuvieron contacto con ella a través de la famosa "tortuguita" mostraron cierta desilusión ya que consideraban a la computadora como una máquina que sabía todo.

Pero al seguir, el niño le interesó y se entusiasmaron con ella ya que le permitía ser creativo y no le daba las mismas preguntas ni el mismo resultado. El niño tiene la oportunidad de encontrar a un mismo problema infinidad de soluciones como ya se ha mencionado anteriormente.

### 3.4 RESULTADOS

Como se puede observar a través de las diversas experiencias mencionadas en el transcurso de éste trabajo, los resultados de cada una de ellas, han proporcionado elementos para considerar a la computadora como una herramienta que auxilia en el proceso enseñanza-aprendizaje. Dichas experiencias han logrado sus objetivos respondiendo los alumnos en forma positiva encontrando gran entusiasmo en el uso de ésta herramienta.

Como experiencia personal, presencié una demostración, de computación para niños pequeños, familiarizándolos en la utilización y programación de la microcomputadora, donde cada uno de ellos trabajaba motivado y con entusiasmo. Esta demostración duró 1 hora, suficiente para observar el interés tanto de los niños, como de los padres ya que al terminar la sesión pedían que siguieran sus hijos tomando clases a través de ésta herramienta, así como el que se les diera también a ellos un curso para entender a sus hijos y poder guiarlos cuando les hicieran preguntas.

Se han logrado todas éstas experiencias con la valiosa colaboración de Instituciones y personas del medio de la computación, ya que hoy en día se dan sesiones en tiempos muy cortos ¡sin llegar a estabilizarse de manera formal / continua. Sin embargo nos muestran la riqueza de cada uno de

los cursos impartidos no dudando que dentro de poco tiempo se logre implantar ésta herramienta como un auxiliar dentro de la enseñanza en las escuelas de gobierno y particulares.

Ejemplo claro de la importancia que se le está dando a la computadora hoy en día en México, es la venta de la "commodore 16" estando disponible para todo el público en Aurrera con un costo de \$39 900.00 . Uno de sus múltiples aplicaciones está en la "educación", logrando enseñar : Matemáticas, Lenguas Extranjeras, Música, Cultura General, Juegos Didácticos, a programar y un sin número de aplicaciones para estudiantes escolares y universitarios.

Es impresionante ver como sobre todo niños aunque no saben manejar la commodore 16, se juntan grupos observando como maneja el amiguito la computadora que está en exposición, algunos de ellos jamás habían tocado ó visto una de ellas, y sin embargo teclaban para "Haber que hacia."

El lograr un adecuado manejo de la computadora en la educación , será un factor de desarrollo para la simplificación de los procesos de comunicación y un instrumento que facilite detectar las capacidades del sujeto que aprende desarrollando su inteligencia y en si toda su personalidad que lo conforma.

Ni el maestro ni la computadora deben actuar como fuentes del saber; sino como generadores de situaciones que permitan al niño desarrollar sus conocimientos.

Con ello podemos concluir que el correcto ó incorrecto uso de la computadora depende del hombre mismo y no de la computadora.

## **CAPITULO. 4.**

### **4. PARTICULARIDADES Y TENDENCIAS DE LA EDUCACION CON COMPUTADORAS EN EL NIVEL MEDIO Y SUPERIOR.**

#### **4.1. PARTICULARIDADES**

#### **4.2. SITUACION ACTUAL DE PROYECTOS A NIVEL MUNDIAL.**

**4.2.1 El caso de México.**

**4.2.2 El caso de Francia.**

**4.2.3 El caso de Estados Unidos.**

#### **4.3 TENDENCIAS DE LA EDUCACION POR COMPUTADORAS.**

## 4.1 PARTICULARIDADES

En general las características expuestas con respecto a la educación con computadoras en el nivel básico pueden ser aplicadas en la educación a nivel medio y superior, aunque con la especificación de las peculiaridades en las diversas instituciones en que se recurre a la computación a saber:

- a) Trabajos de mayor profundidad.
- b) Solvencia Económica.
- c) Relación Escuela-Industria.
- d) Nivel de conocimientos
- e) Mercado de Trabajo y Obsolescencia.

a) Trabajos de mayor profundidad: En estos niveles los trabajos requieren de un análisis e investigación concreta donde no se permiten superficialidades por ejemplo, al realizar investigación, sobre problemas cardiovasculares; se requieren algunas ocasiones de presentaciones gráficas, en estas situaciones el auxilio de una computadora facilita altamente esta labor.

b) Solvencia Económica: En el nivel superior algunos alumnos ya trabajan, esto les permite contar con una capacidad económica mayor a la de educación básica, mismo que les da la facilidad de adquirir aquellos materiales que requieren y con un adecuado plan de financiamiento se podría poner a su disposición computadoras muy económicas, financiando la compra de esta herramienta a plazos y sin intereses.

c) Relación Escuela-Industria: En el nivel superior, principalmente, existe una participación de los estudiantes en las Industrias y Empresas; si ellos contaron con una adecuada capacitación en el ámbito de la computadoras(46) podrían dar sugerencias y establecer proyectos que fueran rentables para ambas partes.

"No se puede desvincular a la computación de la sociedad, mucho menos podría hacerse del proceso educativo". (47).

d) Nivel de conocimientos: Como hemos observado anteriormente el área que más apoyo está recibiendo para el uso de microcomputadoras es el nivel superior porque es en éste, donde el nivel de conocimientos que posee el alumno, le permiten aprovechar más rápidamente las ventajas de las computadoras como herramientas, en muchas áreas (en el campo de la Física, Matemáticas, Biología, así como en el área Educativa entre otras). "La incorporación de la microcomputadora a la educación superior es favorable ya que permite atender a un gran número de alumnos a un costo muy bajo de operación y de aplicaciones bastante extensas" (48).

e) Mercado de trabajo y Obsolescencia: Esta última característica quizá la más importante sobre todo a nivel superior, es que algunas empresas e industrias tienen y están adquiriendo computadoras y microcomputadoras, por lo cual, el

egresar los alumnos de las áreas de Ingeniería, Administración entre otras, si éstos no contaron con la adecuada preparación llegarán al mercado de trabajo con conocimientos recién adquiridos pero obsoletos (nada más triste y frustrante) ya que observarán que aquellas actividades que ellos saben hacer muy bien a mano la hacen hoy en día las máquinas 10 veces más rápido y en vez de haber aprendido a utilizarlas y sacarles provecho, las han conocido a través del método de ensayo y error.

#### 4.2. SITUACION ACTUAL DE PROYECTOS A NIVEL MUNDIAL

Los resultados a nivel experimental y logros parciales en la educación por computadoras se presentan en el primer capítulo de éste trabajo; existe algunas veces la confusión de entender la educación con computadoras, como el hecho de aprender a programar; en este inciso se pretende señalar algunos proyectos concretos de educación por computadoras en varios países incluyendo México; mismos que para su implantación total requerirán varios años y hasta entonces conoceremos sus resultados concretos en el aspecto educativo, y varios años más para poder apreciar el efecto práctico y la dimensión en el logro de los objetivos educativos al desenvolverse el alumno profesionalmente en el campo laboral; a pesar de no conocer en éste momento éstos resultados es importante que como pedagogos estemos enterados del rumbo que toma la educación en lo que respecta al área de las --  
computadoras a fin de estar preparados para este nuevo reto.

Se Presenta en primer lugar como ejemplo el proyecto Mexicano en los servicios Bibliotecarios que representa un claro impacto de esta tecnología ;posteriormente el proyecto Francés que reviste singular importancia ya que en varias áreas la tendencia Francesa ha sido "copiada" a nivel mundial y por último dos ejemplos de los proyectos de gran magnitud que están realizando las principales Universidades Americanas (MIT,STANDFORD),con objeto de colocarse a la cabeza, en el uso y desarrollo de la educación por computadoras y con ello seguir conservando el nivel de dominio tecnológico y científico que poseen hasta hoy en día.

## EL CASO DE MEXICO.

La SEP ,a través de la Dirección General de Bibliotecas(DGB) ,contempla un programa de fortalecimiento y expansión de una red nacional de bibliotecas públicas.El objetivo real de éste programa es:" lograr que las bibliotecas apoyen las necesidades informativas y recreativas de la población mexicana y que aquéllas sean utilizadas como recurso para la solución de problemas de la economía local,la formación cultural y la recreación de los mexicanos en cualquier rincón del país". (49)

El concepto de biblioteca pública, en este contexto se convierte en un espacio didáctico ,de esta forma, el facilitar el material necesario caso particular la computadora ,en el ámbito de la biblioteca, está encaminada a permitir gratuitamente que los niños mexicanos de cualquier clase social tengan acceso a la tecnología actual siendo éste su objetivo principal.

Considerando que las condiciones económicas actuales imposibilitan a la mayoría de los niños mexicanos a entrar en contacto con los avances tecnológicos(La computadora), por ello;este programa adquiere gran importancia ya que da acceso a los niños a manejar las microcomputadoras en " las salas infantiles de las bibliotecas públicas ".

Objetivos que se consideran al realizar dicho programa en las bibliotecas públicas:

- a) Propiciar la creatividad del niño
- b) Que el alumno comprenda la importancia de estructurar su pensamiento para comunicarse con la computadora .
- c) Que el niño comprenda que la computadora es sólo un instrumento al servicio de su inteligencia.

Asimismo este programa considera importante la introducción del lenguaje LOGO ,ya que através de las experiencias de los países desarrollados, se ha considerado como el lenguaje más apropiado para la aplicación en los niños .Una vez tomada la decisión del lenguaje,el principal problema con el que se enfrentaron fué obtener los recursos necesarios para instalar el equipo.Para ello se contó con la colaboración de la Academia de la Investigación Científica prestando nueve microcomputadoras .El personal que asesoró a los niños fueron estudiantes de la materia de informática, a cada uno de los estudiantes se les asignó una máquina.Donde en cada una de ellas se encontraban de cuatro a cinco niños durante la sesión, que constaba de hora y media y durante un día se tienen aproximadamente cuatro sesiones,cada niño asiste diariamente durante una semana, luego el niño puede practicar con previa cita, las sesiones que decida con una duración de hora y media en cada sesión .

Este programa considera que : a los niños se les debe mostrar lo que deben hacer con las instrucciones básicas y dejarlos que las ejerciten ;mostrarles un programa ya elaborado con el fin de que observen lo que se puede desarrollar en la computadora y ellos con el auxilio del maestro elabore una igual ó más complejo, dejando que el niño interactue con la computadora todo el tiempo posible .

Se realizó éste programa por la DGB en un principio a través, de un proyecto piloto para poder determinar si se justificaba continuar con él ,la respuesta en todos los aspectos fue positiva,En los niños y los padres se pudo observar el gran interés por seguir asistiendo a las sesiones. Sin embargo debemos estar conscientes de que es el inicio ,la entrada a un campo nuevo de acción en el que el hombre Mexicano puede incursionar.

#### -EL CASO DE FRANCIA

El primer Ministro de Francia Laurent Fabius, presentó en Enero un proyecto "Informática para todos",destinado a acelerar el equipamiento de los establecimientos escolares.

Este proyecto consiste en instalar 120,000 microcomputadoras en las escuelas (Preparatorias , Universidades de Francia).Contando con un presupuesto de 2 mil millones de Francos equivalente a 10,000 millones de pesos de los cuales 8,500 millones de pesos se destinan a material (software y hardware) .Habriendose 11,000 talleres de informática (Donde son implantadas 120,000 microcomputadoras distribuidas,de acuerdo a las características de cada

establecimiento).

Para lograr implantar éstas microcomputadoras, algunos distribuidores proponen marcas de calidad cada uno de ellos, da las ventajas de cada microcomputadora. La formación de maestros se hacen durante las vacaciones escolares; consistiendo en la preparación de 50 a 300 horas y el número de maestros que reciben ésta instrucción para el uso de las microcomputadoras se acerca a 100,000 a nivel primaria y secundaria y 800 del nivel superior. Al finalizar el año escolar 1985-1986, 150,000 maestros según los cálculos deberán recibir una formación sobre informática.

Para ello el ministerio de Educación Nacional recibe una dotación de 300 a 400 millones de francos es decir 2,000 millones de pesos mexicanos.

Pero sin embargo consideran que la formación de maestros no resuelve todos los problemas que implica la apertura de los talleres .

Los centros ó establecimientos escolares, son abiertos con adultos fuera de horas escolares , según los acuerdos firmados entre el Estado y las colectividades locales; existiendo un problema de guardia, de vigilancia que no se ha considerado hasta el momento .

A pesar de algunas deficiencias; se concluye que el proyecto que consiste en que todos los establecimientos de enseñanza pública dispongan de la herramienta informática según el primer ministro Laurent Fabius.

En Francia se observa la importancia que se le da actualmente a la tecnología aplicada a la Educación, avanzando con pasos gigantescos dando como resultado un desarrollo significativo dentro de éste ámbito.

Francia al igual que otros países desarrollados considera de vital importancia utilizar ésta herramienta como un auxiliar dentro de la Educación siendo el costo de dicha herramienta cada vez más accesible para su uso.

#### SITUACION DE LAS ESCUELAS AMERICANAS.

En los Estados Unidos muchas escuelas ya tienen actualmente microcomputadoras en sus preparatorias y universidades y el resto están explorando las posibilidades de tenerlas; la razón de lo anterior estriba en que el mercado de trabajo esta demandando cada día más cierto nivel de formación en los estudiantes en el campo de las computadoras

La disponibilidad de las computadoras personales es obviamente una ventaja; ya que el tener veinticuatro horas de disponibilidad de un computador hace una diferencia en la forma de utilizarla, anteriormente con computadoras grandes los estudiantes tenían que ir al centro de computo y ahí esperar por horas para poder utilizar un rato una computadora, lo cual, era un inmotivador para el estudiante limitaba su aprovechamiento .

La reducción de gastos es otra importante razón para poner microcomputadoras en vez de utilizar centros de computo ; en muchos casos el estudiante compra el hardware el que obtiene

### III

con descuento y se le permite pagar en varios semestres .Esto disminuye la carga financiera de implementar un programa de computo .

Claramente los productores de computadoras ven ventajas a largo plazo en el hecho de que los estudiantes tengan sus computadoras y esta la razón de que les ofrescan descuentos

No hay duda de que muchos administradores de escuelas estan esperando a ver lo que pasa en las escuelas pioneras en esta materia;para exponer esta situación mencionaremos los proyectos de dos de las principales Universidades Americanas el MIT, INSTITUTO TECNOLOGICO DE MASSACHUSETTS Y la Universidad de STANFORD.

Tienen un proyecto denominado "Atenas "de la Universidad de Massachusetts que cuenta con setenta millones de dólares, tiene como lema la palabra "coherencia" precisamente porque su meta es evitar los obstáculos en el uso del hardware(50) para el usuario,buscando que un programa producido en cualquier parte del sistema sea disponible para los demás .Toda la Universidad es conectada a través de una red .

IBM y DEC(Digital )aparta cincuenta millones de dólares en equipo consistente en :

-63 minicomputadoras VAX DEC con seis terminales c/u .

-500 microcomputadoras PCXT IBM

-8 macrocomputadoras IBM 4341 .

-8 impresoras de rayo laser IBM .

El MIT por su parte invierte 20 millones de dólares en un periodo de cinco años es decir unos 5,000 millones de pesos; más de la mitad de éste dinero es utilizado para soportar proyectos de desarrollo de software.

El director del proyecto STEVEN LERMAN indica que la ambición de la facultad es preparar material ligado al sistema ATENAS en el cual tienen la esperanza de producir una nueva generación de software(El)educacional para la capacitación técnica ;las instituciones educativas tienden a proveer con estos mecanismos nuevas formas de adquirir información adicionales al trabajo de salón de clases y la tarea, creando una variedad de ambiente de software que permiten entender la forma en que los estudiantes aprenden .

En el caso de la Universidad de STANFORD no consideran que la estandarización en el campo de las computadoras personales sea bueno, ya que, ignorar la proliferación de éstos instrumentos podría resultar un caos, esto lo indica el señor MICHEL CARTER, Director del sistema de información .

La idea de ello es enfocar la atención en un pequeño grupo de microcomputadoras que les proporcionen descuento ,entrenamiento,mantenimiento y desarrollo de software ,haciendolas disponibles para los alumnos a través de un programa llamado microdiaco el cual tiene un contrato con APPLE y está(negociando con DEC(DIGITAL),HEWLETT-PACKARD e IBM.

A través de este proyecto los estudiantes tienen laboratorios en los cuales utilizarán el hardware / software de cada compañía así como asesores que les dan información para que realicen sus compras .

Todos los estudiantes de STANFORD tienen acceso a las microcomputadoras las compran ó no a través de salones para uso público y pretenden crear una red por toda la escuela de estos equipos .

Su interés primordial radica en dejar a los alumnos utilizar las computadoras y familiarizarse con ellas removiendo los obstáculos que puedan encontrar en su camino .

#### - TENDENCIAS DE LA EDUCACION POR COMPUTADORAS

La palabra tendencia lleva implicito el conocimiento de la historia para volcarla en el futuro, dándole en este análisis vuelo a la imaginación porque nadie puede conocer el mañana, con precisión pero si puede establecer posibles parámetros a partir de los cuáles se espera que sucedan ciertos hechos o fenómenos. Por lo que a continuación se plantean algunas expectativas a futuro sobre la computadora.

a) En algunos años la mayoría de los estudiantes contarán con microcomputadoras en virtud de que éstas bajarán de precio como ha sucedido hasta ahora. Un ejemplo claro de ello, es el lanzamiento al mercado de la "Commodore 16" en las tiendas de autoservicio, que tienen un costo menor 40,000 pesos lo que hace poco se consideraba imposible. Así podemos esperar que una microcomputadora llegue a costar lo que una calculadora de bolsillo.

b) Por otra parte existe la posibilidad de realizarse convenios entre las Instituciones Educativas y los distribuidores de computadoras, con la finalidad de lograr descuentos significativos en la compra de dicha herramienta. Tal es el caso de la Cia. APPLE de México, quien en fecha reciente, durante la VII Asamblea General de la Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior. (FIMPES), anunció el interés, de que los estudiantes obtengan, a través de las Universidades mexicanas una computadora Apple con un 20 por ciento de descuento del precio al público.

Al realizar algún pedido, el estudiante ó maestro reconocido por la Universidad paga el 50 por ciento de anticipo , además de que dan la posibilidad de elegir al distribuidor que le sea más cómodo.

La forma de realizar esta compra, es bajo un orden administrativo, donde se llena la solicitud de pedido, con lo cual el estudiante ó el maestro se canaliza con el distribuidor , donde al entregarsele la máquina se paga el 50 por ciento restante. De esta manera la empresa dará garantía del equipo y asesoramiento para el funcionamiento de la máquina así como servicio.

\* El objetivo es que las Universidades adquieran equipo de cómputo masivo... sacando así un provecho mayor los estudiantes que las adquieren , ya que en la mayoría de los casos las escuelas tienen el mismo modelo de equipo." (52)

c) El surgimiento de la Telecomunicación como elemento tecnológico, es en día un gran avance en los países desarrollados .

La Telecomunicación facilita la distribución de información que puede ser transportada en mayor cantidad que en una red de cables tradicionales; Esta información se transporta tanto el sonido, las imágenes, así como los datos informativos. Un ejemplo de este avance tecnológico son los dos satélites que forman el proyecto "Norelos" puesto en órbita en 1985.

Este ejemplo nos da la pauta del gran avance tecnológico que lleva consigo en el futuro, así el uso de las telecomunicaciones permitirá que puedan ser utilizados grandes bancos de información desapareciendo con ésto el concepto de biblioteca como lo conocemos actualmente.

"Si los carros hubiesen tenido el desarrollo que las computadoras experimentan el primer servicio lo tendrían a los 800,000 kilómetros recorridos. En tanto que un avión, de haber experimentado éste desarrollo, daría la vuelta al mundo en 20 minutos y costaría 40 dólares viajar en él." (53)

d) En unos años las computadoras de los estudiantes serán tan ligeras, como la mitad de un portafolio y las podrán transportar a distintos lugares, evitando con esto el doble gasto de tener su computadora en la escuela y en la casa prueba de ello, son las computadoras portátiles de hoy en día, más grandes que un portafolio, como la IBM PC transportable o la HP 110 portátil.

e) El uso del papel como principal medio de registro, almacenamiento y comunicación de información será sustituido por los medios magnéticos tales como discos, cintas y disketes.

f) El tener desde pequeños la oportunidad de utilizar computadoras (como medio de expresión) desarrollará el pensamiento lógico del niño, su capacidad creativa y la flexibilidad al cambio. "La estimulación temprana que el niño recibe...incrementa su habilidad intelectual." (54)

CITAS BIBLIOGRAFICAS.

- (46) "Se debe enfatizar en las universidades las aplicaciones educativas." Palmer Jose,A."Deja de ser solo para Gurús la computación en México." Computerworld/México.Año.5, No.126.p.30  
-----
- (47) Ibid.p.30
- (48) Ibid.p.31
- (49) Bustamante Ana,Expandir una red Nacional de Bibliotecas. Computerworld/ México. Año. 5 No.119.  
-----
- (50) Hardware:Conjunto de equipo que conforma una computadora ,como la impresora,el graficador,disco duro,etc.
- (51) Software:Conjunto de programas que se introducen en un computador.
- (52) Consorcio Universitario Apple.Computerworld/México.  
-----  
Año. 5. No .127.
- (53) Espinosa Martinez.Que decidir con la computadora.  
Computerworld/México. Año 5.p.10.  
-----
- (54) Bustamante Jorge.Programas de Computación para niños .México.p.63  
-----

## CONCLUSIONES

I. El avance de la tecnología ha permitido al hombre realizar su trabajo en un tiempo corto y con mayor eficacia, un ejemplo de ello es la computadora como una herramienta que auxilia a éste en el manejo de la información que cada día es mayor, acelerando el enorme potencial no utilizado en el hombre.

II. Cada vez más, es evidente que las computadoras causarán una revolución cultural de dimensión comparable a la invención de la imprenta. Desde que aparecieron las primeras computadoras comerciales, una gran cantidad de cálculos financieros y científicos, se han hecho con la ayuda de esas máquinas.

III. El campo educativo ha dado un paso gigantesco con la ayuda de la computadora, ya que mediante esta se logrará en forma óptima el proceso enseñanza-aprendizaje, por las múltiples ventajas que proporciona la utilización de esta.

IV. El uso de las computadoras en la educación no había pasado de las funciones meramente administrativas principalmente por el alto costo que estas representaban; así como la dificultad técnica para manejarlas ;el desarrollo de baratas microcomputadoras ha hecho posible que algunas escuelas con ciertos recursos económicos puedan hoy en día adquirirlos.

V. Es importante fomentar y desarrollar un lenguaje de máquina ,cuyas instrucciones o comandos sean en español y que pueda implementarse fácilmente en una computadora de costo pequeño.

VI. Dentro de la educación con computadora ,los maestros y pedagogos requieren actualización y capacitación adecuada de tal forma que puedan hacer uso óptimo de este recurso.(las computadoras).

VII. La educación debe seguir girando alrededor del maestro quien incrementará sus posibilidades haciendo uso del poder de la computadora como herramienta de enseñanza y como consecuencia lógica posibilitará a sus alumnos en aprendizajes más productivos.

VIII. El alumno participara en un proceso de retroalimentación, permanente, puesto que, como estudiante, se convierte al mismo tiempo en el "maestro" que enseña a la computadora lo que sabe y en este esfuerzo logra dominar los temas de cada lección, estimulando la individualidad, la autodirección la propia realización.

IX. Ni el maestro ni la computadora deben actuar como fuentes del saber; sino como generadores de situaciones que permitan al niño desarrollar su conocimiento.

X. La educación con computadoras dentro del proceso enseñanza-aprendizaje considera importante la libertad en el alumno, para encontrar las posibles soluciones a un problema dado, ya que según Jean Piaget, es más satisfactorio que el mismo alumno busque las posibles soluciones al problema a que el maestro le de la respuesta correcta.

XI. La evaluación a través de la educación con computadoras es constante e inmediata para cada uno de los alumnos.

XII. La computadora es una herramienta didáctica que auxilia y complementa la labor del maestro para lograr un mejor aprovechamiento dentro del proceso enseñanza-aprendizaje.

XIII. El costo de estos equipos de cómputo ha ido disminuyendo en forma significativa, actualmente en nuestro país sigue siendo elevado el considerar a la computadora como disponible de manera natural para cada alumno en su escritorio sin embargo es factible considerar por el momento laboratorios de computación de bajo costo.

XIV. Durante los próximos años habremos de presenciar una revolución educativa en ésta, la computadora será un factor decisivo. Dejando en manos de las máquinas los automatismos e informaciones a gran escala almacenándose en cualquier momento sin necesidad de memorizar la información, afocándose más el maestro a estimular la creatividad y la exploración del alumno.

XV. Los educadores que sigan alejados de la educación por computadoras, que sigan dependiendo de soluciones técnicas anticuadas, que no entiendan o no quieran entender que es sumamente importante su preparación y participación directa en la creación de nuevos métodos y formas de enseñanza, no podrán aspirar a ser los educadores del mañana.

B I B L I O G R A F I A.

Susan Bereiter, Carnegie Mellon University.

"Las Computadoras Personales están invadiendo la Educación Superior". IEEE SPECTRUM. Vo.2, Junio 1983, pag.59-61.  
-----

Byte the Small Systems Journal.

Computers and Education.  
-----

June.1984, Vo.9, No.6, pag.161-287.

James L.Poirot.

Computers and Education.  
-----

Sterling Swift, Austin Texas, USA .1980.

J.Dale Burnett.

"Creative Computing", Logo an Introduction.  
-----

New Jersey, USA, 1982.

Rogelio Cárdenas.

El Financiero Computación,  
-----

México, D.F.No.1, Jueves 7 Jun/84.

Saavedra Olivera Felipe.

Tesis: "El Papel del Administrador Industrial en el  
Desarrollo de sistemas Computacionales." México D.F.  
IPN.UPIICSA 1980.

Data Processing Digest. Los Angeles California, USA, Vo.12,  
-----  
No.2, Febrero/84.

Ardila Rubén.

Psicología del Aprendizaje.

-----  
Siglo. XXI, 17a. ed. México.

The Technology of Teaching.

-----  
Ed. Labor, S.A. Calabria, Barcelona. 1984.

Ricardo Estrada.

"La Educación de la Computadora en México".

CERO UNO CERO/Feb/84.  
-----

Arturo Morales Acevedo.

"Computadoras en la Educación".

CERO UNO CERO/Marz/84.  
-----

Elias Barón.

Estructura Lógica de la Comunicación Hombre-Máquina.

-----  
R.Técnico. México,D.F.

Enrique Calderón.

"En búsqueda de una Computadora para la Educación."

CERO UNO CERO/Feb/84.  
-----

Guadalupe Caderemo.

"Computadoras en la Educación,"

CERO UNO CERO/May/83.  
-----

"J.A.M.Howe.Departamento de Inteligencia Artificial."

Comunicación e Informática,Universidad de Edimburgo .

-----  
Vo.2,No.6, Junio/81.

Worth Scanland and Diante Slattery.

"The Impact of Computer,Bassed Introduction Upon Teacher;Two  
Perspectives". Educacitional Technology. Num.1983.  
-----

Roger Gilbert.

Las Ideas Actúales en Pedagogía.

-----  
Ed. Grijalba.

Hans Aebli.

Una Didáctica fundada en la Psicología de Jean Piaget.

-----  
Ed.Kapelusz

N.Abbagnano.

Historia de la Pedagogía,Fondo cultural Económica.

-----  
Larroyo.

Historia General de la Pedagogía.Ed.Purrua.

-----  
Jesús Palacios G.

La cuestión Escolar Críticas y Alternativas,

-----  
Ed.Laia,Barcelona, 1er.ed.1979.

Schaff,Adam.

Historia y Verdad,México, Ed.Grijalbo.

-----  
Néstor A.Brauntein.

Psicología:Ideología y Ciencia, Siglo XXI.

-----  
Lauro de Oliveira Lima.

Escuela Arcaica,escuela creadora, Vo.13, No,2. 1983.

-----