

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDA SEAD 145



✓ *LA COMPUTADORA COMO AUXILIAR DIDACTICO
(UNA APROXIMACION TEORICA - PRACTICA)*

PROPUESTA PEDAGOGICA
PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA
PLAN 85

P R E S E N T A:
REBECA MA. EUGENIA PLASENCIA GARCIA
ZAPOPAN, JAL., **1993**

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Zapopan, Jal., 2 de SEPTIEMBRE de 1992.

C. PROFR.(A)

REBECA MA. EUGENIA PLASENCIA GARCIA.

P R E S E N T E :

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado: "LA COMPUTADORA COMO AUXILIAR DIDACTICO. UNA APROXIMACION TEORICA-PRACTICA"

opción PROPUESTA PEDAGOGICA

a propuesta del asesor C.

Profr.(a) JORGE OCTAVIO RAMIREZ LOPEZ

, manifiesto a usted

que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.

ATENTAMENTE.


PROFR. MARIANO CASTAÑEDA LINARES.
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
DE LA UNIDAD UPN 145 ZAPOPAN.



S. E. P.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 14 E
ZAPOPAN, JAL.

DEDICATORIA

A MI ESPOSO: FERNANDO J. TELLEZ

CON EL MAS PURO Y BELLO DE LOS SENTIMIENTOS
COMO LO ES MI AMOR POR TI,
QUIERO RESALTAR A MANERA DE TRIBUTOS
QUE SIN TI A MI LADO
MI VIDA NO TENDRIA LA INSPIRACION SUFICIENTE
PARA TRATAR DE CONTINUAR SUPERANDOME
COMO PROFESIONISTA, PERSONA Y MUJER.

REBECA

INDICE

INTRODUCCION.....	1
MARCO TEORICO	
A.- Historia de la computación.....	10
B.- Configuración básica de una computadora.....	25
C.- La computación y la educación oficial en México....	26
D.- Programa COEEBA - SEP.....	30
E.- La computadora como auxiliar didáctico.....	33
F.- Modalidades didácticas para el uso de la computadora en la Educación Básica	
1.- Como apoyo didáctico.....	38
a) Programas de Computación Educativos (P.C.E.).	39
b) Expresión gráfica.....	40
c) Juegos educativos.....	43
2.- Taller de informática.....	43
3.- Herramienta de cálculo.....	44
EDUCACION ESPECIAL EN JALISCO.....	45
APLICACION PRACTICA DE UN MODELO DE PROPUESTA.....	51
A.- Universo de trabajo.....	51
B.- Técnicas e instrumentos (inicial).....	53
C.- Características de ambos grupos (Control y Muestra)	55
D.- Nivel socioeconómico.....	59
E.- Nivel escolar de los padres.....	61
F.- Índice de repetición por grados.....	63
G.- La problemática de los escolares.....	65
H.- Técnicas e instrumentos (final).....	72

I.- Tabulación de datos y análisis de resultados.....	76
J.- Conclusiones de la aplicación práctica.....	85
K.- Comentarios finales y expectativas.....	88
PROPUESTA PEDAGOGICA.....	89
A.- Fundamentación de la propuesta.....	90
1.- Fundamentación legal.....	90
2.- Fundamentación psicológica.....	92
3.- Fundamentación pedagógica.....	100
B.- Propuesta para el trabajo con niños utilizando la computadora como auxiliar didáctico.....	104
C.- Propuesta para el trabajo con el personal docente y administrativo utilizando la computadora como auxiliar técnico.....	109
D.- Cursos para el personal docente y administrativo...	112
1.- La computadora como auxiliar didáctico.....	113
2.- Sistema operativo y herramientas de apoyo.....	114
3.- Procesador de textos y hoja electrónica.....	115
E.- Estrategias de aplicación para la puesta en marcha de la propuesta pedagógica.....	115
F.- Fases del proyecto.....	119
CONCLUSIONES.....	122
GLOSARIO.....	124
BIBLIOGRAFIA.....	129
ANEXOS.....	131

INTRODUCCION

Los grandes cambios que ha sufrido la humanidad durante los últimos cincuenta años, parecen confirmar las teorías de Alvin Toffer en el sentido de que es durante este siglo cuando se han dado las transformaciones más importantes nunca vistas en las anteriores ochocientas generaciones que el autor estima le precedieron a las últimas dos.

El desarrollo de las ciencias de la computación es una muestra clara y evidente de este fenómeno, bástenos observar que a partir de la década de los setentas la mayoría de las actividades humanas, ya sean comerciales, financieras, deportivas y hasta las que se realizan en el hogar se ven influenciadas de alguna manera por la participación de la computadora. En este lapso de veinte años, es impresionante percibir los resultados alcanzados.

La educación no ha sido ajena a estas transformaciones. En los países desarrollados la computadora constituye un medio indispensable para el desarrollo de las actividades educativas cotidianas. Algunos futurólogos afirman que en muy poco tiempo los niños de esos países llevarán a la escuela un computador portátil, herramienta que desempeñará simultáneamente los papeles de centro de documentación con amplia información multidisciplinaria de consulta y la de laboratorio de experimentación en donde el educando podrá interactuar de manera eficiente con la máquina, circunstancia que le posibilitará el logro de mejores aprendizajes.

Lo anterior no significa en forma alguna que el computador

Podrá sustituir al maestro, por el contrario, el instrumento será un auxiliar didáctico de gran valor que permitirá a quien conduce las actividades, encontrar mejores horizontes para el desarrollo de su labor. Esta perspectiva es tan amplia que quizá no lograron imaginarla, Vigotski, Dewey, Froebel o Montessori.

Especial significación adquiere la educación con auxilio de ~~la~~ computadora, con los llamados micromundos, esto es, espacios que proporcionan determinados fenómenos de la realidad que gracias a la computadora el estudiante puede manipular de una manera simulada y con esto, interactuar con un mundo de grandes posibilidades didácticas, que con mucha frecuencia la realidad no le permite tener acceso.

Como todo instrumento de carácter tecnológico, la computadora requiere de ser dirigida; el artefacto por sí mismo carece de la significancia real de sus potencialidades y es aquí donde se encuentra una de las grandes dificultades a vencer: la creación de auténticos entornos de carácter pedagógico que satisfagan adecuadamente las necesidades de quien aprende, y para esto, es indispensable formar de una manera adecuada a los profesionales de la educación, de los distintos niveles, que sean capaces de formular verdaderos programas pedagógicos con los que el alumno pueda interactuar de una manera dinámica y significativa. Uno de los ordenamientos básicos para el cumplimiento de este aspecto, es recurrir directamente a quien por vocación se encuentre dentro de las acciones del fenómeno educativo, esto es, auxiliarse de los verdaderos profesores, para la elaboración del llamado software educativo.

Por supuesto, ya son innumerables los países, entre ellos el nuestro, en los que se han establecido proyectos educativos de esta naturaleza.

La creación de programas educativos con el apoyo de la computadora presenta innumerables problemas, pues si bien es cierto que este equipo ofrece infinitas posibilidades para el desarrollo, tampoco deja de serlo que éstas deben ser aprovechadas adecuadamente. De entrada, la gran potencialidad que sobre información presenta la alternativa, debe ser ponderada de manera que el alumno pueda interactuar, manipular, disfrutar y encontrar en la actividad una opción real de desarrollo, todo esto, independientemente de la espectacularidad que conllevan los programas referidos.

Una pauta marcada por cierto tipo de software, dirigido principalmente para el entretenimiento de niños y jóvenes ha sido el de activar sus potencialidades de competitividad a través de juegos organizados con determinadas normas en las que la exactitud y el tiempo son fenómenos de primer orden. Esta circunstancia les despierta enormemente sus motivaciones de diverso tipo, al grado de pasar muchas horas frente a la máquina tratando en todo tiempo de lograr mejores resultados.

El desarrollo de espacios educativos en los que la computadora puede participar, prácticamente es infinito. Al respecto existen experiencias sumamente interesantes en Canadá, Holanda y otros países, en donde se manejan los llamados "Rincones de Ciencia" que son espacios dentro del aula de educación básica en los que se concentran determinados ambientes

que permiten al niño realizar innumerables experimentos, especialmente en ciencias naturales, en estos espacios se ha logrado que la participación de la computadora sea esencial y con ello la posibilidad de realización de experimentos que simulan una realidad virtual, en la que los niños manipulan de manera directa las variables que según sus particulares características les determinan.

Especial atención merece la necesidad de una educación auténtica apoyada por la computadora, se requiere como indispensable que el alumno interactúe con ella. Se ha tratado de evitar que la computadora sea utilizada como un mal sustituto de libros, materiales didácticos y otros apoyos.

Las experiencias obtenidas en diversas instituciones de educación superior sobre los laboratorios asistidos por computadora, son sumamente interesantes; con la creación de escenarios propicios en los que se simulan los aparatos y equipos reales de experimentación se ha logrado que el estudiante pueda hacer un amplio uso de sus posibilidades intelectuales. El despliegue de la información que puede realizar la computadora, así como el aprovechamiento de sus posibilidades, concretan de una manera insoslayable las opciones didácticas que se pueden alcanzar.

Por los logros observados en investigaciones de diferentes países se ha comprobado que su aplicación resulta ventajosa para desarrollar habilidades y capacidades acordes a los propósitos y objetivos de la educación.

Considerando que la educación es una de las tareas del

Estado Mexicano y uno de los principales derechos sociales, se han analizado y replanteado las políticas educativas para tratar de lograr un avance cualitativo en la educación. Dentro de estas políticas se espera consolidar una educación básica, donde los contenidos deben responder a las necesidades de los educandos así como a los requerimientos de la sociedad mediante el desarrollo integral de una personalidad inspirada en un alto sentido social y en la promoción de valores culturales.

Dentro de la sociedad existen personas que requieren de una educación especial. Siendo ellos quienes mayor necesidad tienen de una atención que reúna como requisito el desarrollo integral dentro de sus posibilidades, los instrumentos y la pedagogía empleada deben constituirse a partir de procedimientos que les propicien cualitativa y cuantitativamente un mayor grado y nivel en sus aprendizajes.

El impacto y desarrollo de los avances tecnológicos ha tomado gran relevancia en la sociedad por la motivación implícita que los caracteriza y por su facilidad de manejo, pasando a ser parte de la vida cotidiana en un gran número de familias mexicanas.

La incorporación de la computadora en las actividades educativas, constituye un imperativo categórico.

En base a lo anterior los principales cuestionamientos de este trabajo son:

¿Cómo disponer del suficiente equipo para atender adecuadamente las necesidades de una población escolar progresivamente creciente y que requiere de una educación

especial , cuando no se dispone de los recursos financieros suficientes y privar a los niños de tener contacto con los medios que pueden ser una alternativa generosa?

?Se está pretendiendo sustituir al maestro con la computadora?

? El momento actual permite vislumbrar la posibilidad de ampliar la cobertura a otras áreas de Educación Especial en el Estado donde seguramente tendrá cabida para complementar el trabajo que los especialistas ya realizan?

De entrada la primera pregunta parece tener argumentos consistentes, al respecto podemos señalar que efectivamente, para cubrir la demanda total de la población con necesidad de atención especializada en el estado, el número disponible de equipos no es suficiente, sin embargo, se olvida que el propósito esencial es educar, no dotar de equipo a cada alumno y para ello existen mecanismos de administración y organización adecuados de manera que los alumnos de determinado centro, tengan acceso racional a las prácticas correspondientes. Se trabajará por consiguiente utilizando un computador por cada determinado número de niños.

Por lo que respecta al argumento de los costos económicos del equipo, se puede señalar que la computadora, al contrario de otros artefactos electrónicos, ha abatido en forma extraordinaria sus precios de adquisición y ha eficientado su rendimiento considerablemente, además que requiere de poco mantenimiento cuando es operada de una manera adecuada, esta circunstancia posibilita aún más su incorporación a la educación masiva.

Preguntas

Respecto a la insuficiencia de software educativo, se puede decir que si bien su producción no es la deseable, también es real que en la actualidad decenas de instituciones educativas se encuentran preparando a docentes de diversos niveles, capaces de elaborar el software educativo necesario en un futuro inmediato. En este mismo tenor varias empresas privadas también se encuentran elaborando software educativo, que si bien aún cuando su precio no es accesible para la generalidad de la población es susceptible de ser adquirido de manera institucional.

La segunda interrogante carece de significado si tenemos en cuenta que un artefacto por muy sofisticado que sea no podrá sustituir al maestro puesto que las características propias del ser humano se encuentran muy lejos de ser emuladas de una manera artificial tanto en su extensión como en su complejidad

Finalmente la respuesta a la tercera interrogante. El Departamento de Educación Especial en Jalisco no puede continuar al margen de los avances continuos y renovadores de la época, por lo que en el año de 1988 dió inicio la incorporación de la computadora como recurso didáctico en el área de Problemas del Aprendizaje .

Actualmente un número reducido de niños ha tenido la oportunidad de tener contacto con este auxiliar didáctico, por tal motivo se expone un proyecto de trabajo en el cual se emplea a la computadora como un auxiliar técnico-pedagógico pretendiendo apoyar con este recurso a los alumnos atendidos en las diferentes de Educación Especial, para que la población infantil que utiliza éstos servicios y el personal que labora en esta modalidad

educativa del nivel básico, tengan la oportunidad de contar con los beneficios que representa.

A través del desarrollo de este trabajo incursionaremos por la historia de la computación, base para comprender su finalidad primera y comparar los logros que se han generado en las múltiples aplicaciones que se le han dado en casi todas las ramas de la ciencia.

En nuestro país la incorporación de la computadora en la educación oficial inicia en el año de 1958 en la Universidad Autónoma de México. Desde entonces gran número de instituciones educativas han desarrollado investigaciones al respecto, presentamos algunas de ellas con el objeto de que se conozcan esfuerzos y evalúen resultados.

Por otro lado sabemos que el uso de las computadoras concuerda con las corrientes que afirman que el niño logra el conocimiento al poner en juego su intelecto por lo que en un apartado se expone la teoría de Piaget así como la pedagogía surgida de sus investigaciones, filosofía en la que se sustenta la importancia que tiene el entorno en el desarrollo del niño, en el que actualmente esta ya integrado significativamente el uso de la computadora.

En base a lo anterior se mencionan algunas de las modalidades que como recurso didáctico se pueden aprovechar en la utilización de éste medio electrónico.

La propuesta de trabajo que se expone esta dividida en dos partes, una dirigida al personal que sienta el deseo y la necesidad de contar con los conocimientos mínimos suficientes

para hacer uso de algunas herramientas de software que le den mayor presentación y realce a sus actividades técnicas-administrativas, y un segundo apartado pretende orientar a los docentes que trabajan frente a grupo sobre las alternativas de trabajo que se pueden emplear como complemento didáctico al utilizar la computadora en la labor docente.

Para sustentar nuestra propuesta, se exponen los resultados que se obtuvieron en el Laboratorio de Computación Infantil del Centro Psicopedagógico de Zapopan, después de utilizar a la computadora como auxiliar didáctico en tres diferentes modalidades de trabajo con niños que presentaban problemas en el aprendizaje. Finalmente, nuestras conclusiones generales.

Se advierte que no se manejan citas al pie de página, ya que la mayoría de la información se obtuvo de una base de datos la cual no maneja referencias textuales sino simplemente referencias bibliográficas.

El contenido del presente trabajo tiene como finalidad primordial dar a conocer las inquietudes y posibilidades del Departamento de Educación Especial en cuanto a la capacitación del personal que en él labora para que esté en la situación de poder utilizar a la computadora como un auxiliar técnico-pedagógico, participar en la elaboración de programas educativos computacionales, así como el deseo de que emplee a este recurso electrónico como un medio más para que ayude al niño a integrarse de la mejor manera posible a la sociedad a la que pertenece, donde las computadoras juegan y jugarán un papel determinante.

MARCO TEORICO

A.- Historia de la computación.

La historia de la computación es más amplia de lo que usualmente se imagina la gente, debemos recordar que una computadora es solamente una herramienta de proceso electrónico de datos que utiliza el ser humano para agilizar la obtención de información (datos procesados) cuya utilidad es únicamente la de facilitar la toma de decisión por parte del hombre.

Esto es importante recordarlo, la computadora no sustituye al hombre, sino que optimiza el procesamiento de datos, en donde la computadora es más rápida que la velocidad del cerebro.

Para poder utilizar las modernas computadoras hoy en día, tuvo que pasar mucho tiempo para llegar a tal grado de perfección. No olvidemos que es una herramienta auxiliar del hombre, y como tal, tuvo un buen número de antecesores.

Es muy probable que la primera computadora que utilizó el hombre literalmente para procesar datos fueran sus dedos, que le permitían hacer cálculos sencillos; con los dedos de las manos podía llegar hasta diez y con la ayuda de las manos de otros individuos podía ir acumulando decenas, que le permitían contabilizar animales, pieles, flechas, etcétera. Posteriormente utilizaron piedras que guardaban en un recipiente que les recordara el número de posesiones. Una cuerda con nudos, hechos a intervalos regulares, contribuyó a la tarea de contar, recordemos que en la cultura incaica se utilizaban los denominados quipús, cuerdas anudadas que de acuerdo a su posición denotaban una cifra

o cantidad en particular y en la antigua civilización egipcia se agrupaban guijarros en montones de a diez con el mismo objetivo.

Pero en realidad la primera herramienta que vino a ayudar al hombre proviene del lejano oriente, nos referimos al ábaco chino y el sorobán japonés, muy similares entre sí y cuyo uso sigue en vigencia. Se trata de un tablero para el cálculo con una serie de hendiduras en la primera se colocan tantas piedras como unidades hay que representar; en la segunda, tantas como decenas, y así sucesivamente. El ábaco supuso un gran avance en todas las culturas que lo adoptaron; hay indicios de su utilización tanto en el mundo mediterráneo como en la China de Confucio o en las civilizaciones precolombinas de América.

También fueron necesarios miles de años para lograr una simbología práctica de las magnitudes que permitiera realizar fácilmente las operaciones. El primer método conocido consistía en representar cada unidad por una marca o señal; los griegos representaban los números con las letras del alfabeto y todos conocemos la numeración romana. La mayor dificultad que ofrecen estos sistemas es la inexistencia del cero. Fueron los matemáticos de la India quienes, en el siglo I o II, introdujeron el concepto de cero, así como la ordenación de los números en posiciones consecutivas que indican las unidades, decenas, centenas, etc. Este sistema llegó a la civilización europea a través de las obras de los grandes matemáticos árabes y fué abriéndose paso, no sin dificultades, a partir del siglo XII.

Las nuevas formas de vida impulsadas por la revolución burguesa y el desarrollo del capitalismo dieron un gran empuje a

la vida económica de las naciones. Las relaciones comerciales se hicieron más complejas y aparecieron nuevas necesidades en los dominios de las ciencias. Con esto se hizo patente la necesidad de disponer de instrumentos cómodos y rápidos capaces de realizar los ya complicados cálculos aritméticos de la época. Conviene recordar que, en este momento histórico, la astronomía adquiría un considerable desarrollo, se construían tablas de navegación, tomaban gran importancia los primeros bancos comerciales y se empezaban a recaudar impuestos sistemáticamente.

Fue en este contexto cuando en el siglo XVII apareció la primera calculadora mecánica conocida en la actualidad, atribuida al filósofo y matemático Blaise Pascal.

En realidad ésta era solo una máquina de sumar ideada por Pascal para ayudar a su padre, que era recaudador de contribuciones. Al igual que en el ábaco, en el que la operación básica es contar piedras o cuentas, en una calculadora mecánica se cuentan los dientes de un engranaje; la única dificultad que ofrece es la de arrastrar en una unidad la posición de un engranaje cuando el que le precede ha acumulado diez de ellas. Esto se ha resuelto con varios métodos; entre los más sencillos cabe señalar los engranajes del cuenta kilómetros de un coche o los de un contador doméstico de gas o electricidad.

La posibilidad de construir tales máquinas se vió favorecida por la existencia de los maestros relojeros, verdaderos artifices en la fabricación de mecanismos para la exacta medición del tiempo.

Para efectuar una multiplicación en la máquina de Pascal,

había que recurrir a sumas sucesivas. En 1671 Gottfried Wilhelm Leibnitz, empezó a trabajar sobre una máquina que pudiera multiplicar y dividir directamente; con la introducción de la rueda escalonada construyó el primer ingenio que registra la historia para multiplicar directamente.

Pascal y Leibnitz estuvieron adelantados a la tecnología de su tiempo. En nuestros días, las máquinas mecánicas de cálculo son utilizadas ampliamente, tanto en las formas de máquinas registradoras como de calculadoras de mesa; se han perfeccionado y sofisticado a lo largo de trescientos años desde 1670 para lograr la confiabilidad actual, pero, en síntesis, contienen los principios empleados en los prototipos de Pascal y Leibnitz.

Los ingenios citados con anterioridad no pueden considerarse como máquinas automáticas, pues requieren la continua intervención del operador para introducir nuevos datos, efectuar las maniobras que implica cada operación y anotar los resultados intermedios.

El deseo de evitar estas engorrosas y repetidas maniobras, siempre expuestas al error, condujo a cuestionar la posibilidad de una máquina capaz de realizar cálculos automáticamente, es decir, sin intervención humana durante el proceso, y con la precisión y exactitud deseadas.

El matemático británico Charles Babbage (ver anexo) fue el primer en plantearse el problema e intentar su resolución con el proyecto de la Máquina Analítica de uso universal.

Babbage, preocupado por los numerosos errores que ofrecían las tablas de logaritmos de su época, el siglo XIX, concibió la

idea de construir un ingenio, que denominó "máquina de diferencias", capaz de calcular logaritmos con veinte decimales, pero, hombre de un cerebro desbordante, abandonó este proyecto a medio realizar por otro mucho más ambicioso, el de la máquina analítica.

Esta fué concebida como un calculador universal, es decir, capaz de almacenar distintos programas según un esquema en todo análogo al de los ordenadores electrónicos actuales. En la concepción de Babbage su calculador debía de disponer de los siguientes órganos:

1).- Dispositivos de Entrada .- Por los que se facilitan a la máquina las instrucciones necesarias para las operaciones, así como los datos objeto de las mismas.

2).- Memoria .- Para almacenar los datos introducidos y los resultados de las operaciones intermedias.

3.- Unidad de Control .- Para vigilar la ejecución de las operaciones según la secuencia adecuada.

4.- Unidad de Aritmética y Lógica .- Encargada de efectuar las operaciones para las que ha sido programada la máquina.

5.- Dispositivos de Salida .- Para transmitir al exterior los resultados del cálculo llevado a cabo.

La semejanza de esta máquina con los actuales ordenadores es tal que el inventor y realizador del primero de ellos Howard H. Aiken pudo afirmar: "Si Charles Babbage hubiera vivido 75 años más tarde, yo estaría sin trabajo".

Babbage no logró terminar su ambicioso proyecto. Las técnicas de precisión de aquella época no estaban preparadas para

satisfacer las necesidades planteadas. Babbage murió amargado, dejando muy pocos datos acerca de sus trabajos. Para conocerlos más ampliamente hay que recurrir a los escritos de una alumna suya, uno de los pocos contemporáneos que entendió sus genialidades, lady Lovelace, hija de lord Byron.

Las notas de lady Lovelace se refieren principalmente a la elaboración de programas para la máquina analítica de Babbage, es decir, a los métodos de construir las secuencias de instrucciones para el correcto funcionamiento de la máquina.

Dentro de las geniales ideas de Babbage hay que señalar también la adopción de las tarjetas perforadas que utilizaba un telar de su época para tejer telas complejas (el telar de Jacquard), a fin de introducir en la máquina analítica tanto las instrucciones del programa como los datos del problema a resolver.

Tanto las calculadoras mecánicas como la máquina analítica constituyen lo que podríamos denominar prehistoria de los instrumentos dedicados al cálculo matemático, en el empeño del hombre para resolver los problemas más complicados que puedan presentarse. El espectacular avance de la Revolución Industrial durante el siglo XIX, así como la creciente complejidad de la organización social, planteó un nuevo problema: el tratamiento de grandes masas de información.

En las últimas décadas del siglo XIX la oficina de censos de los Estados Unidos se enfrentaba con un problema prácticamente insoluble: las leyes americanas ordenaban efectuar un censo de la población cada diez años y en 1886 todavía se trabajaba con los

datos de 1880, con lo que era evidente que, aún trabajando al mayor ritmo posible, no se habría terminado su clasificación en el momento de realizar el censo de 1890.

La única solución residía en la mecanización de las operaciones de recuento y clasificación. Hollerith (ver anexo), funcionario de la citada oficina, se dio cuenta de que en la mayor parte de las preguntas del censo se respondía mediante un sí o un no, y conocedor del mecanismo de las tarjetas perforadas del telar de Jacquard, comprendió que en éstas se podía representar la respuesta sí a una pregunta mediante una perforación en un lugar determinado de la tarjeta y la respuesta no con la ausencia de dicha perforación. Además, Hollerith ideó la posibilidad de detectar dichas respuestas mediante contactos eléctricos establecidos a través de las perforaciones: el paso de la corriente representaba un sí y la falta de corriente un no.

Las máquinas ideadas por Hollerith para el tratamiento de tarjetas perforadas fueron ya utilizadas para el censo de 1890.

La gran ventaja del tratamiento de la información mediante estas tarjetas consiste en que, una vez registrados los datos en las mismas, es posible manejarlas por medios mecánicos todas las veces que haga falta y a gran velocidad. La velocidad de tratamiento de estos equipos oscilaba entre 100 a 500 tarjetas por minuto; lo cual da una idea del considerable avance y mayores posibilidades que aportaron durante la primera mitad del siglo XIX para el tratamiento de grandes masas de información.

Thomas J. Watson, el primer director general y primer presidente de la **International Business Machines (IBM)**, inició su

carrera en el mundo de los negocios como vendedor de la firma National Cash Register (NCR) fabricante de cajas registradoras, donde pudo observar la importancia decisiva que tiene para el éxito de una empresa el disponer de una potente organización de ventas, y pudo muy pronto aplicar sus ideas cuando en 1914 fue contratado como director general de la empresa Computer Tabulating Recording (CTR), dedicada a la fabricación de máquinas para el tratamiento de tarjetas perforadas.

En 1924, Watson, convertido en propietario de la CTR, cambió el nombre de ésta por el de IBM. En aquellos momentos, la empresa había dado ya un gran salto hacia delante y Watson disponía de una magnífica organización de ventas; en definitiva, había logrado crear una mística: la IBM. Como en ninguna otra, el hombre IBM trabaja, come y duerme para su empresa.

Howard W. Aiken, profesor de la Universidad de Harvard, fue quien puso en marcha el primer ordenador de la historia. Gracias a la ayuda económica y a la gran experiencia en equipos electromecánicos de la empresa IBM, Aiken pudo terminar en 1944 la computadora Mark I, en cuya construcción se invirtieron cinco años. Esta computadora se construyó a base de elementos electromecánicos, careciendo por tanto de los electrónicos, lo que hacía de ella una singular máquina que, en lo que se refiere a la técnica de su construcción, no ha tenido continuidad. El esquema lógico de Mark I como el de las computadoras fabricadas posteriormente, se adaptaba perfectamente al propuesto por Babbage, es decir, constaba de unidades de entrada y salida, memoria, unidad de control y unidad de cálculo.

Las 200,000 piezas y los 800,000 metros de cable empleados en él dan una idea de la magnitud del proyecto. El tiempo invertido en la suma o resta de dos números era de dos décimas de segundo, en la multiplicación, de cuatro segundos, y en la división, de diez. Aunque Mark I era un prototipo muy lento si se comparara con las máquinas electrónicas actuales, sin embargo constituyó la primera realización del sueño de Babbage.

El camino emprendido por el Mark I era demasiado costoso y delicado; las técnicas constructivas y electromecánicas jamás hubieran permitido el formidable "boom" de las computadoras en poco menos de treinta años. Fue necesario el concurso de la electrónica, una ciencia relativamente joven, que en el primer lustro de los años cuarenta había superado ya la fase experimental y permitía pasar a la fabricación en serie de tubos de vacío (bulbos).

El Gobierno de los Estados Unidos, urgido por la necesidad de solucionar cuestiones planteadas por la Segunda Guerra Mundial, entre ellas la de conseguir un mejor y más efectivo armamento, encargó una serie de proyectos a equipos de científicos de las más prestigiosas universidades del país. Entre tales proyectos figuraba el cálculo de trayectorias de los proyectiles de las baterías antiaéreas, así como la confección de las tablas de tiro. Los profesores Eckert y Mauchly, con su equipo de la Universidad de Pennsylvania, consiguieron el 15 de febrero de 1946 la puerta en marcha del ENIAC, el primer ordenador electrónico de la historia.

La radical diferencia entre Mark I y el ENIAC consistía en

que , excepto para las operaciones de entrada y salida, este ultimo no disponia de ningún mecanismo móvil, ya que las operaciones de almacenamiento, cálculo y control de secuencias de operaciones eran efectuadas por circuitos electrónicos. El ENIAC disponia de uno 18,000 bulbos y mantenerlo en funcionamiento era toda una hazaña por la gran facilidad de fallo de alguna de sus válvulas, obligadas a trabajar a elevadas temperaturas a causa del calor desprendido, equivalente a los 150 kilowatios de potencia que no eran consumidos en ningún trabajo mecánico.

Se dice que, cada vez que se ponía en marcha, las luces de la zona oeste de Filadelfia experimentaban un evidente descenso y generalmente, se fundían tres o más válvulas de la máquina, que había que localizar y reponer. Con todo, se había dado un gran paso en orden a la velocidad, ya que el ENIAC era capaz de realizar en una hora un trabajo para el que Mark I habría necesitado más de una semana.

En su diseño original, el ordenador ENIAC era incapaz de almacenar distintos programas. Para pasar de uno a otro los ingenieros tenían que modificar parte de los circuitos de la máquina con el fin de que ésta efectuara las operaciones requeridas para la solución de cada problema específico.

El doctor John Von Neumann se planteó la posibilidad de construir una computadora en la que no hubiera que variar los circuitos internos al cambiar de programa. El primero de estos ingenios prácticamente igual en su concepción a los que conocemos en la actualidad, fue puesto en marcha en la Universidad de Cambridge, Gran Bretaña en 1947, bautizándolo con el nombre de

EDSAC.

El primero que había sido planeado, el EDVAC, construido en la Universidad de Pennsylvania, se retrasó notablemente por la marcha de los profesores Eckert y Mauchly, que pasaron a la iniciativa privada, con la intención de fundar su propia empresa para la fabricación y comercialización de computadoras.

En 1947 se fundó la Eckert-Mauchly Computer Corporation, teniendo como fruto de sus trabajos a mediados de 1951 a la UNIVAC I. Se trataba todavía de un producto elaborado por encargo pero era también el primer ordenador no construido por una universidad, sino por una entidad privada y perseguía por consiguiente fines lucrativos.

La **Primera Generación** de computadoras constituye la continuación inmediata de los prototipos construidos en las universidades estadounidenses e inglesas. Estos aún no habían sentado plaza en el mundo moderno y sus eventuales compradores no estaban preparados ni técnica ni psicológicamente para utilizarlos, lo cual explica que los primeros aparatos fueran, en cierta manera, orientados a aplicaciones científico-militares; sin embargo, hay que señalar que se produjeron grandes errores de cálculo relativos a previsión de ventas, ya que las firmas constructoras no tuvieron en cuenta el uso masivo de las computadoras en las empresas comerciales.

Respecto a la técnicas constructivas, las computadoras de la primera generación se caracterizaban por el uso de bulbos que dieron paso a los elementos transistorizados. Las computadoras más destacadas de esta generación fueron: UNIVAC I de la Sperry

and y las series 600 y 700 de IBM.

El descubrimiento del transistor, como sustituto del bulbo, constituyó una verdadera revolución que permitió aumentar la potencia y velocidad de las viejas computadoras de la primera generación; precisamente el transistor como componente es el elemento que marca el inicio de la Segunda Generación de computadoras.

A partir de entonces las computadoras empezaron a imponerse en el mundo de los negocios, produciéndose el primer gran éxito comercial con la venta de más de 10,000 unidades de la serie 1400 de IBM. Entre los aparatos de la segunda generación están las series 1400 y 1700 de IBM, el 1107 de Sperry Rand y la 3600 de DEC.

Es muy difícil señalar donde finaliza la segunda generación y empieza la tercera, pero es innegable que han existido avances en las técnicas constructivas sobre todo en el uso de circuitos integrados, pero ninguna como la sustitución del bulbo por el transistor. Con los circuitos integrados se obtienen mayor velocidad de cálculo, potencia y versatilidad. La tercera generación supone en definitiva, mayor velocidad frente a sus hermanas de la segunda generación, pero quizá el rasgo más característico sea el gran desarrollo de software.

Se ha desarrollado un conglomerado de técnicas y lenguajes para un uso más fácil de la máquina; a partir de un software evolucionado, la tarea de programar ya no supone un pesado esfuerzo y las tendencias actuales se orientan hacia la consecución de lenguajes, para darles instrucciones a las

computadoras, lo más parecido posible, si no iguales, al hablado.

La gran vedette de la tercera generación fue una vez más otra serie de IBM, la 360. La imagen de la 360 ha familiarizado al gran público con la computadora y tanto ella como su sucesora, la serie 370, dominaron ampliamente el mercado mundial. En este momento histórico aparecen en escena compañías constructoras no estadounidenses como la Siemens alemana, la CII de Francia, la Fujitsu japonesa, y la ICL inglesa. En cuanto a los modelos norteamericanos hay que destacar, además de la serie 360 de IBM, el Spectra 70 de RCA, la serie 600 de General Electric, la serie 200 de Honeywell, y el UNIVAC 1108 y el 6600 de Control Data Corporation.

La cuarta generación se ubica a mediados de la década de los 70's, cuando el circuito integrado de silicio sustituye al aparatoso transistor reduciendo dramáticamente el tamaño de las computadoras, pasando de las dimensiones de un refrigerador doméstico a la de una máquina de escribir portátil que se puede colocar sobre una mesa.

A ésta generación se le conoce como el de las "minicomputadoras" y originalmente quien utilizó esta tecnología fueron profesionistas en su casa, gente retirada de los E.E.U.U. o como máquina de entretenimiento de videojuegos. Tal pareciera que el reducido tamaño denotaba una reducida importancia y las empresas en un principio no las consideraron aptas para utilizarlas.

Estos nuevos usuarios de computadoras, empezaron a programar en un lenguaje denominado BASIC (Beginner's All-purpose Symbolic

Instruction Code) Código de Instrucción Símbolico de Todo proposito para Principiantes, que había sido desarrollado en Dartmouth College en 1964, por los profesores John Kemeny y Thomas Kurtz.

El Basic, originalmente se pensó como un lenguaje de entrenamiento para aspirantes a programadores, con el propósito de aprender las estructuras básicas para elaborar programas y posteriormente aplicar esos conocimientos en lenguajes de mayor nivel, como el COBOL, FORTRAN y posteriormente PASCAL y Lenguaje

A manera que se utilizaba Basic, se vió que podía ser utilizado como un lenguaje formal y muchas personas empezaron a desarrollar software (programación) para diferentes tipos de aplicaciones.

Viendo que la utilización de las minicomputadoras ofrecía mayores posibilidades de las que originalmente se pensaban, pequeñas y medianas empresas empezaron a adoptarlas dentro de sus sistemas administrativos, ya que empezaron a surgir por doquier, programas que resolvían la mayoría de las necesidades contables, así como de ingeniería y cálculo.

Tal fué la respuesta de los profesionistas para las minicomputadoras que se les empezó a llamar Computadoras Personales (del inglés Personal Computers, abreviado PC), porque además de los servicios a las empresas, se adaptaron fácil y rápidamente a la vida cotidiana, de tal forma que una ama de casa podía usar su computadora personal para almacenar sus recetas de cocina, llevar un registro de gastos, correspondencia, etcétera.

Los niños utilizaban a las computadoras como máquinas de videojuegos y se apasionaban por jugar con ella. Algunos padres de familia, se percataron de la motivación que recibían los niños por estar con la computadora, y se preguntaron si ésta podía ser aprovechada en el aprendizaje.

Surgieron así los primeros programas educativos, simples y sencillos que los padres de familia con conocimientos de programación elaboraban con un fin en particular. Por ejemplo, un programa que planteara sumas, restas, multiplicaciones, divisiones, o programas de preguntas y respuestas cerradas.

Para entonces las macro-computadoras y computadoras personales habían alcanzado un desarrollo sustancial en otras áreas de la ciencia, como en aeronáutica, astronáutica, medicina, administración, ingeniería, arquitectura, matemáticas, aplicaciones militares, y en casi todas las ramas del saber humano.

El sector educativo fué uno de los últimos en incorporar de una manera sistemática y formal a la computadora como auxiliar en las labores docentes, por lo que las aplicaciones en esta área quedaron rezagadas en comparación a otras ciencias.

Los estudios e investigaciones que se han realizado ya en el mundo, han marcado la necesidad de introducir a la mayor brevedad a la computadora como auxiliar didáctico en todos los sistemas educativos. Su integración a este sector ha sido lento, debido a el nivel de desarrollo económico de los países, el desconocimiento de las ventajas de su aplicación, y la humana resistencia al cambio.

8.- Configuración básica de una computadora.

El vínculo computadora-procesamiento electrónico de datos tiene un carácter definitivo: encuadra con justeza el trabajo de la computadora, consistente en el proceso de datos a alta velocidad y/o la solución de problemas de propósito general.

Probablemente es más adecuado el nombre de sistema de computación que el de computadora, ya que toda computadora consiste de tres componentes principales:

- UNIDAD DE ENTRADA DE LA INFORMACION
- UNIDAD CENTRAL DE PROCESAMIENTO
- UNIDAD DE SALIDA CON LA INFORMACION YA PROCESADA

Para establecer una analogía cibernética consideraremos:

- A los sentidos como unidad de entrada de información.
- Al cerebro como unidad central de procesamiento.
- Al lenguaje oral o escrito como unidad de salida de la información ya procesada.

A pesar de que la computadora ha sido descrita como un "cerebro electrónico" gigante, no posee las cualidades de un cerebro, el humano en particular.

Una computadora con su asombroso "cerebro" es incapaz de realizar acción alguna sin la ayuda del hombre.

El valor de la computadora radica en su increíble velocidad y exactitud en sus procesos. Es un hecho que la computadora libera al hombre de la abrumadora tarea de efectuar cálculos continuos en forma masiva y le permite emplear su inteligencia en tareas más estimulantes e interesantes.



Introducción

C.- La computación y la educación oficial en México.

Hace apenas unos quince años, al siglo XX se le conocía como el siglo de los vuelos espaciales; pero dada la importancia que tomaron las computadoras, ahora se le llama el siglo de la computación.

Los países del mundo lo han detectado; saben que su desarrollo futuro está íntimamente ligado a las computadoras, y que de no aceptar el reto que esto implica, su rezago será inevitable.

El desarrollo de la computación fué un trabajo de siglos, que involucró a muchos personajes de diversas naciones y que ahora para su aplicación, nos compromete a todos.

Hace 34 años, en el mes de julio de 1958, fué instalado en la Universidad Autónoma de México el primer computador electrónico que operó en México y, de hecho, en Latinoamérica.

El "Cerebro Electrónico", como se le llamaba entonces, era un equipo IBM-650, el primero que produjera la famosa empresa Norteamericana, que utilizaba bulbos electrónicos como componentes lógicos y un tambor magnético como memoria.

Aunque sus dimensiones físicas eran considerables, su capacidad de cálculo y almacenamiento eran bastante inferior al de una computadora personal actual, su procesador podía ejecutar un promedio de 10,000 operaciones por segundo.

Siendo el lenguaje de máquina la principal forma de comunicación, si no es que la única, que podían usar los técnicos y científicos a su alrededor, el acceso a la máquina, quedaba restringido a una pequeña élite de investigadores,

creando un gran interés por parte de estudiantes de Física y Matemáticas que unos años más tarde constituirían la primera generación de " Computólogos " mexicanos.

Gracias a la visión y empuje de su fundador y director, el Ing. Sergio F. Beltrán, un segundo equipo, la Bendix G-15, una máquina que contaba con un compilador, pudo ser adquirida por el Centro de Cálculo de la propia Universidad en 1960.

Este equipo permitió en los meses siguientes ampliar el círculo de usuarios incorporando a algunos estudiantes y profesores de Ingeniería y de Química, así como de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME) del Instituto Politécnico Nacional.

Posteriormente la máquina fué utilizada en la impartición de cursos a algunas Universidades de provincia bajo una idea del ingeniero antes mencionado, a la que llamó "Centro Móvil de Cálculo". El experimento concluyó cuando la G-15 se incendió mientras era transportada de Monterrey a México, pero la semilla había quedado sembrada en varios lugares. La máquina fué sustituida por otra G-15 y para 1964 la Bull-GAMA-30 dotada de cintas magnéticas y utilizando el lenguaje Fortran hacía su entrada a las nuevas instalaciones del Centro de Cálculo de la Universidad.

Mientras esto sucedía en la Universidad, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) se preparaba para instalar un equipo IBM-709 creando para ello el Centro Nacional de Cálculo, en el cual completaron sus estudios un buen número de brillantes estudiantes de la ESIME que después habrían de dirigir, en

compañía de los egresados de la UNAM, los principales Centros de cómputo gubernamentales y de la industria privada.

Unos cuantos meses después, el Instituto Tecnológico de Monterrey se unía al grupo de Instituciones de Educación Superior con computadora, instalando, una IBM-1620 y enviando algunos de sus mejores estudiantes a doctorarse en los Estados Unidos y Europa como lo estaban haciendo la UNAM y el IPN. La influencia de los esfuerzos del Tecnológico convirtió rápidamente a Monterrey en un importante centro de desarrollo tecnológico y sus estudiantes principiaron a ser altamente solicitados por la industria y el gobierno.

Para 1970, un buen número de instituciones de educación superior contaban ya con sus propios centros de cómputo, distinguiéndose, además de las mencionadas, los Institutos Tecnológicos Regionales, la Universidad Agrícola de Chapingo y las Universidades de Nuevo León y Veracruz.

El papel del liderazgo que las instituciones de educación superior representaban en el proceso de desarrollo de la computación, motivó una competencia importante de las empresas fabricantes de equipo para atraer la atención de las universidades.

Con la entrada al mercado de las computadoras personales (P.C.), la computación se hacía accesible a instituciones más pequeñas, con lo que la enseñanza de la computación empezó a extenderse a lo largo de todo el país y, para 1973, la realización de una conferencia sobre el uso de las computadoras organizada por el Tecnológico Regional de Veracruz atrajo a un

gnero importante de instituciones de educación superior con el fin de tratar problemas relacionados con la enseñanza de la computación y con el uso de las computadoras en la administración escolar.

El rápido desarrollo de las mini, micro y computadoras personales afectó notablemente a las instituciones de educación superior, que se vieron en la necesidad de crear programas para la enseñanza de la computación e incluir materias sobre el tema. Para finales de los setenta la aceleración del proceso había dejado a las instituciones de educación superior atrás, se había perdido el liderazgo. Los profesores habían emigrado a la industria y al gobierno; sin posibilidades de sustitución, y sin lograr los cambios de mentalidad que la tecnología hacía necesarios, la computación entraba en crisis en las instituciones de educación superior.

Tan grande como la visión para tomar las medidas necesarias para la reposición de los cuadros de instructores e investigadores requeridos, fué la incapacidad técnica para determinar la importancia de las computadoras y sistemas personales en la enseñanza, no obstante que algunas son, en la actualidad, más poderosas que los equipos instalados en las instituciones educativas desde hace 20 ó 25 años.

En esta época el Instituto Tecnológico de Monterrey tomó el papel de vanguardia al orientar sus esfuerzos al uso de las computadoras, instalando una red de más de 300 microcomputadoras tipo Apple para brindar facilidades de acceso a sus estudiantes, logrando resultados sorprendentes para responder a las

necesidades de formación de personal especializado en sistemas.

La problemática nacional en materia de computación fue analizada intensivamente por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y por la Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológica, y como consecuencia se ha venido impulsando notablemente el desarrollo de la computación en la gran mayoría de los Institutos Tecnológicos Regionales, en las escuelas del I.P.N. y Universidades de todo el país.

* En la pasada década de los ochenta se dieron los primeros pasos para utilizar a la computadora como un medio auxiliar en el proceso enseñanza-aprendizaje, abriendo con ésto un nuevo enfoque y una nueva perspectiva en el desarrollo de la computación mexicana.

D.- Programa COEEBA - SEP

El programa COEEBA-SEP (Computación Electrónica para la Educación Básica) representa una de las acciones más relevantes que realiza la Secretaría de Educación Pública para la integración de la computadora dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, hecho que requirió la colaboración del Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE), depositándose en dicho instituto la importante labor de estructurar un modelo metodológico capaz de orientar el uso y desarrollo de la instrucción auxiliada y/o por computadora en la educación básica de México.

Se determinó iniciar con tres modalidades: a) la de como apoyo didáctico en el aula de clase; b) la de laboratorios para

la experimentación y actualización de profesores y alumnos, y la de talleres, para la enseñanza de la computación.

Por otra parte se consideró necesario realizar su introducción en dos fases: experimental y de generalización. La fase experimental tuvo como propósito obtener información suficiente y objetiva que permitiera determinar la expansión aconsejable del uso de la computación electrónica en las instituciones educativas como apoyo didáctico y como herramienta de cálculo, señalando las características más importantes que debían observarse para su generalización.

Cabe señalar que dentro de la fase experimental se crearon 12 centros COEEBA-SEP en 10 entidades de la República Mexicana, siendo Jalisco uno de los estados que participó en ésta primera etapa; centros que fueron creados con el propósito de contar con redes en los estados para la capacitación de profesores, instructores de talleres y laboratorios así como personal para el desarrollo de sistemas.

Con este objetivo, fueron preparados 24 coordinadores e instructores multiplicadores, y para iniciar el período escolar 1986-1987 en los Centros COEEBA-SEP ya se habían capacitado 1500 profesores e instalado 638 equipos computacionales en 311 aulas ubicadas en 120 escuelas, beneficiando así a 48,000 estudiantes del 3o grado de secundaria. Todo ello, permitió aplicar 100 programas educativos en las áreas de español, matemáticas, ciencias naturales y ciencias sociales.

Por otra parte, para el Taller de Informática fueron capacitados 30 instructores y se instalaron 180 equipos en 12

talleres establecidos en 10 entidades de la República. El proyecto llegó a Jalisco en el año de 1986.

Dado el impacto positivo del programa, se determinó ampliar la cobertura del programa y el número de escuelas participantes, beneficiando en la fase de generalización la mayor cantidad de alumnos posible.

La difusión e instrumentación del programa COEEBA-SEP ha crecido a pasos agigantados permitiendo que al inicio del ciclo escolar 1987-88 el programa pasara a su fase de generalización cubriendo casi todo el país.

Se ha puesto énfasis en que los programas educativos computacionales (P.C.E.) tengan un alto nivel de calidad, que satisfaga los requerimientos del docente y de los alumnos apeándose a los marcos jurídicos, pedagógicos y conceptuales de los objetivos generales de educación.

Los resultados alcanzados hasta ahora superan las expectativas planteadas inicialmente, sin embargo, como en toda experiencia educativa, no ha estado exenta de dificultades propias de su desarrollo.

No obstante, los logros obtenidos abren definitivamente las puertas a la incorporación de este recurso tecnológico al proceso educativo, aún más, el programa permite el acceso a la tecnología actual a aquellos niños de condición humilde. Brinda la que sea tal vez su única oportunidad de tener contacto con un instrumento de su tiempo, y se cierre así, el gran ángulo que marca las desventajas de oportunidades laborales entre los niños de las diferentes clases sociales en nuestro país.

E.- La computadora como auxiliar didáctico.

A medida que la humanidad evoluciona aumenta el cúmulo de conocimientos a transmitir por el hombre y lógicamente en el ámbito educativo se han tenido que buscar los mecanismos para seguir el vertiginoso avance de la ciencia haciendo más ágil y eficiente el proceso enseñanza-aprendizaje.

Son los elementos los que favorecen la conducción del aprendizaje facilitando la adquisición de experiencias por parte de los alumnos.

Indudablemente el pizarrón es otro de los más antiguos soportes de la imagen educativa. Este auxiliar permite que el maestro se comuniquen con el alumno mediante esquemas fácilmente comprensibles y suple en un alto grado ciertas funciones de la memoria; además responde completamente al ritmo del maestro de quien es auxiliar indispensable. Tan es así que es difícil imaginar un aula sin pizarrón, sus características lo hacen insustituible.

Este auxiliar tiene lo que podríamos llamar dos parientes cercanos: el rotafolio y el franelógrafo. Ambos son jóvenes, nacieron apenas en este siglo no son más que variantes del ya añejo pizarrón pero presentan características que los hacen únicos, el rotafolio por ejemplo permite ordenar la información antes de impartir la clase con lo que ésta gana en organización y claridad, una ventaja nada desdeñable; además ofrece una amplia libertad en lo que concierne a la presentación de la información que será tan atractiva como el profesor lo desee.

El franelógrafo es en cierta manera más parecido al pizarrón

y a las cualidades de éste agrega, por ejemplo: las de poder mostrar objetos en tres dimensiones, permite también alterar la ubicación de los componentes del mensaje educativo en una forma mucho más rápida, sencilla y limpia.

Sin embargo es evidente que existe una gran diferencia entre el esquema de una cosa y su imagen real. Esto hasta el punto de que quizá no se reconozca algo de lo que se ha visto sólo su representación o esquema de ahí la gran importancia de la fotografía que vino a revolucionar el ámbito educativo. Con ella se evita la ambigüedad y las interpretaciones erróneas, además ante la creciente incapacidad para acceder a realidades lejanas se presentó la oportunidad de llevar dichas realidades al salón de clases. Este auxiliar dió lugar a recursos de proyección de imágenes fijas y animadas; cada uno con inapreciables virtudes. Entre las de proyección fija tenemos a las filminas y diaporamas y el cine entre los de proyección animada.

Todos ellos presentan las virtudes que se apuntaron pero el cine posee otra que lo hace superior a las filminas y diaporamas, la de presentar no sólo al objeto, sino también su devenir. El tiempo y el movimiento son registrados y guardados en una película de celuloide.

Emparentada con estos auxiliares tenemos a la televisión que añade la capacidad de presentar objetos y sucesos exactamente cuando están ocurriendo, es una asombrosa extensión de los ojos humanos.

Teniendo en cuenta todo lo antes mencionado ¿qué puede ofrecer un nuevo auxiliar didáctico como lo es la computadora?

¿qué características debe contener para que realmente sea útil en estos momentos de grandes avances tecnológicos en que el mundo cambia día a día en forma impresionante y el cúmulo de conocimientos aumenta de manera vertiginosa y por ende su transmisión debe ser cada vez más ágil?

!Esto es un reto para la educación!

La computadora ofrece casi todo lo que mencionamos en todos los auxiliares didácticos y mucho más. Al igual que el pizarrón es un excelente medio para presentar dibujos y esquemas que tienen el atractivo adicional de su modernidad y como el libro puede guardar grandes cantidades de información escrita, no obstante que como el rotafolio, permite ordenar la clase, de impartirla con las ventajas que se suponen en ahorro de tiempo, esfuerzo y la obtención de una mayor calidad didáctica y que ofrece la posibilidad de mover fácilmente las imágenes, si así se desea; con la ventaja de que puede avisar si se hace correctamente o no, lo que no pasa con el franelógrafo por ejemplo.

Si bien es cierto que las imágenes de la computadora no son absolutamente fieles como en una fotografía o en un libro, si pueden ser enriquecidas por ejemplo con su representación desde varias perspectivas o la capacidad para alterarlas al gusto del usuario.

No son sólo éstas sus verdaderas cualidades como auxiliar didáctico, ya que si se utilizara a éste medio sólo como libro, pizarrón o rotafolio electrónicos, o como una especie de diaporama lo estaríamos subutilizando absolutamente porque posee

características completamente novedosas y mucho más valiosas.

La computadora es el único auxiliar que almacena y procesa información o que enriquece la interacción entre alumnos, ó entre el profesor y el alumno, ésto significa que pueden introducirse en ella todos los datos que se deseen y después mediante un programa obtenerlos con otra organización más acorde con las finalidades de la clase priorizando datos ó presentando sólo los indispensables.

Por ejemplo: puede alimentarse a la computadora con datos históricos y después recuperarlos según se necesite. Aunado a ello la computadora puede procesar la información almacenada de tal manera que sea más significativa, útil y atractiva para el alumno. Pueden también introducirse datos numéricos de un censo y después obtener información tal como porcentaje de hombres y mujeres, niños, la población que posee determinado grado de estudio o una pirámide de edades por cada sexo. También puede almacenarse información algebraica y procesarse de tal manera que sea fácil de comprender para el educando.

Pero ésto no es todo, la computadora es el único auxiliar didáctico que puede ayudarnos a evaluar ya que es capaz de almacenar la cuantificación de aciertos y errores. Además los programas que utiliza éste medio cuentan con mecanismos reforzadores especialmente diseñados. A todo ésto, se aúna la posibilidad de enriquecer las relaciones intergrupales y provechar las ventajas de una educación participativa al implementar dinámicas grupales que fomenten la triple relación entre el profesor, alumno y computadora.

Como puede notarse la computadora es el menos pasivo de los auxiliares didácticos, ¡He ahí su gran valor!.

Para lograr todo esto, las computadoras están dotadas de programas muy fáciles de manejar, la mayoría realizados por un gran equipo de expertos cuya finalidad es facilitarle el empleo del medio tanto al profesor como a los alumnos.

Sin embargo, hay que tener presente que un auxiliar didáctico mal utilizado en el mejor de los casos, estorba; en el peor, confunde. Por tal motivo es imprescindible conocer bien a este nuevo apoyo que sin duda devolverá con creces lo que en él se invierta.

Así, no debe utilizarse como pizarrón porque éste auxiliar ya existe y en su caso puede hasta aventajar a la computadora, lo mismo sucede con los demás auxiliares, cada uno nació para cubrir determinadas necesidades y lo hacen a la perfección, sus puestos son difícilmente intercambiables. Por lo tanto deben aprovecharse las características que le son propias a la computadora: el almacenamiento y el procesamiento de información, y la más importante su capacidad de enriquecer la interacción.

Esto puede resumirse en esta aceveración: La computadora no viene a desplazar a los demás auxiliares, sino a sumarse a ellos.

En México el sistema educativo ya ha realizado acciones al respecto y la experiencia que hasta ahora se ha tenido permite afirmar que la computadora juega y jugará un papel preponderante en el salón de clases.

Además no hay que perder de vista que vivimos la época de la computadora y que aquellos que no tengan una relación con éste

medio quedarán en desventaja de oportunidades en relación con los que sí tengan acceso a ellas.

El fin último de la educación es la transformación de la realidad, para lograrlo, debe existir una relación muy estrecha entre ambos factores.

La realidad actual es multiforme, extensa, compleja, es una realidad que precisa de la computación electrónica, quienes ahora estudian con ella lo sabrán mañana por experiencia.

F.- Modalidades Didácticas para el uso de las computadoras en la Educación Básica.

i.- Como Apoyo Didáctico.

Dada la concepción actual acerca del aprendizaje y la construcción de nuevos conocimientos, se elaboran por un equipo interdisciplinario, programas didácticos computacionales partiendo de los diferentes niveles de conceptualización por los que atraviesa el niño o adolescente, brindándole la oportunidad de construir los conceptos que subyacen a los conocimientos, enfrentándolo a hechos que despierten su interés y cuya novedad los mueva a tratar de comprenderlos, a buscar, combinar y finalmente construir nuevos esquemas cognitivos.

Se propicia la interacción de los alumnos con la computadora a través de pequeños, medianos y grandes grupos donde confrontan sus hipótesis y encuentran soluciones. Por su parte el maestro está atento para introducir en el momento oportuno situaciones o preguntas de conflicto cognitivo que propicien la reflexión.

Tratando de obtener el mayor provecho de las máquinas para proporcionar diferentes y novedosas formas de construir los conocimientos, se han integrado tres diferentes modalidades de apoyo didáctico computacional dentro del salón de clases.

a) **Programas de Computación Educativos** (P.C.E.).- Los programas educativos computarizados representan una estrategia didáctica que propicia la estimulación, enfrentando al sujeto a situaciones que generan interrogativas y motivan su acción.

La relación sujeto-máquina se establece en el manejo de la computadora a diferencia de otros medios electrónicos, propicia la interacción reflexiva en la que el sujeto puede y debe hacer uso de sus habilidades intelectuales múltiples como las del pensamiento convergente, pensamiento divergente, memoria y evaluación entre otras; con ello rompe la actitud pasiva que frente a otros recursos didácticos se establece.

Considerando que en la edad escolar (6-12 años), las operaciones del pensamiento formal se encuentran en formación, resulta idóneo el uso de medios didácticos que ofrezcan una posibilidad de ejercitar las operaciones mentales. Es aquí donde la computadora facilita la afirmación del desarrollo del estadio anterior y propicia las condiciones para la formación de las nuevas estructuras del pensamiento.

Es importante señalar que en el diseño de este tipo de programas, no se ha aspirado al logro de materiales definitivos, sino por el contrario; estos constituyen propuestas de trabajo que se han enriquecido constantemente en base a la experiencia de

su aplicación y de los nuevos recursos que en materia de programación la tecnología nos provee. ○

b) **Expresión Gráfica.**- La presencia de esta actividad obedece a tres objetivos:

- Dar espacios abiertos para la creatividad del niño.
- Iniciar al niño en la programación computarizada.
- Adaptar dentro de la cultura del niño, un ambiente que sea rico en aprendizaje natural.

Esta actividad tiene como propósito relacionar los conocimientos y experiencias del niño, con los elementos esenciales de comunicación con la computadora.

Cada persona se expresa de diferente forma de acuerdo a su entorno y a su desarrollo evolutivo.

La expresión gráfica juega un papel importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, vinculando el arte a la vida mediante expresiones artísticas.

Dibujar hace que las ideas abstractas se vuelvan accesibles y mediante el manejo de las computadoras se puede integrar un lenguaje programático al mundo concreto de hechos visuales, poniendo a disposición gráficas con mecanismos de dibujo y haciendo que los conceptos y fenómenos matemáticos se vuelvan una parte de la vida natural del niño.

A un niño le gusta dibujar porque esto es una actividad natural; para poderlo hacer en una computadora éste necesita describir en términos matemáticos lo que desea dibujar, es decir

programar a la computadora.

Un niño puede dibujar perfectamente en una hoja de papel un cuadrado o un rectángulo, la actividad podrá haber sido divertida, atractiva y probablemente de algún valor. Sin embargo, el aprender a darle órdenes a una computadora matemáticamente programada para que dibuje el cuadrado, el niño ha aprendido a un nivel intuitivo un poco de las Matemáticas inherentes a la Geometría Euclidiana, por ejemplo, el niño habrá aprendido que el número 90 está asociado a un ángulo recto, y que precisamente 4 ángulos rectos forman un cuadrilátero, dar la longitud adecuada a cada lado permitirá construir diferentes figuras. Eventualmente el niño aprenderá a un nivel elemental que el cuadrado es como el rectángulo excepto que los lados son de la misma longitud.

Podríamos esperar a que este aprendizaje ocurriera con o sin el uso de una computadora. Pero el utilizarla le permite al niño absorber estos conceptos de una manera rápida y completa. Consecuentemente el niño puede entrar en una relación personal con material matemático a una temprana edad.

Eventualmente el niño se preguntará cómo hacer un círculo. Estimulando al niño a describirlo caminando sobre él hará que el círculo esté más cerca del niño que haciéndole tomar un lápiz y hacer que lo dibuje sobre un papel. El caminar está más cerca también de la computadora.

Después de haber caminado por el círculo cómo podría el niño aplicarlo en la computadora. El haber dado un paso y moverse hacia la derecha, otro más y moverse a la derecha..., este procedimiento es una forma inmediata y personal de aprender

matemáticas. Y esto es diferente de las matemáticas que se enseñan en las escuelas, hechas con papel y lápiz y que son extrañas, abstractas y que no motivan al niño.

Para hacer matemáticas como un matemático se debe de estar dentro de ellas. En la Geometría Euclidiana el sujeto se debe colocar en el mundo de triángulos y transformaciones. Ya que de otra manera éste no puede realmente utilizar sus habilidades. Nuestro más grande acervo de conocimiento geométrico se adquiere en la etapa de bebés cuando comenzamos a caminar y encontramos nuestro camino en el espacio.

El sólo sentir las matemáticas de esta manera primitiva, personal y regresiva puede cambiar todo nuestro sentir en relación a las mismas. Es mediante esta suerte de cambio de percepción que las computadoras pueden lograr mayor influencia.

Toda actividad artística requiere de la observación, del desarrollo de procesos lógicos y de razonamientos para que se manifieste la expresión del niño en términos de lenguaje artístico. También exige la agudización de percepciones y el uso de habilidades motoras.

Por todo esto, la expresión gráfica, así como cualquier actividad artística desarrollan la sensibilidad y favorecen la ampliación del conocimiento.

A través del diseño gráfico el niño logra distinguir y relacionar formas, colores, movimientos y espacios; elementos que forman parte de su vida diaria y el mundo que lo rodea, cuya comprensión y manejo le permiten comunicarse mejor.

;) Juegos Educativos.- Están encaminados a desarrollar en los niños diferentes habilidades colaterales al proceso enseñanza-aprendizaje.

Se incluye esta modalidad lúdica porque le permite al niño estar en contacto con su mundo a la vez que le brinda la oportunidad de desarrollar habilidades motoras, buscar estrategias y plantear alternativas de solución hasta lograr estas propuestas.

Su aplicación deriva la transferencia que el niño realiza en sus aprendizajes y actividades diarias, de las habilidades adquiridas a través del juego, mismas que propician nuevos aprendizajes.

- Taller de Informática.

Tienen como objetivo introducir la enseñanza de la computación electrónica para que los alumnos adquieran habilidades en la toma de decisiones, resolución de problemas, manejo y comunicación de información, a través del aprendizaje de lenguajes y programas de computación electrónica. De esta manera vincula la educación con la investigación, la tecnología y el desarrollo experimental de acuerdo a los requerimientos del desarrollo nacional.

Los talleres de informática permiten la enseñanza y el aprendizaje de la computación en lenguaje y programación, estableciendo una relación entre estos aspectos de la informática para otorgar al alumno una herramienta de preingreso al trabajo.

5.- Herramienta de Cálculo.

Introducción
Antecedentes

Al principio de esta obra mencionamos los antecedentes de la computación, y recordaremos que surge como una herramienta de cálculo con fines científicos y luego pasa a las áreas administrativo-contables.

Una persona con conocimientos de un lenguaje de programación, puede en muy poco tiempo desarrollar programas que le solucionen problemas, que pueden ir desde la solución del Teorema de Pitágoras, Ley de los Cosenos, como en Geometría Analítica el cálculo de la pendiente de una recta en un plano cartesiano.

Si bien existen en el mercado calculadoras programables que pueden hacer lo mismo, tienen límites muy determinados. Las posibilidades de una computadora sobrepasan por mucho a las de una calculadora. En la actualidad hay computadoras portátiles que caben en un portafolios y se pueden llevar donde se quiera.

Ingenieros, economistas, contadores y un sinnúmero de profesionistas como técnicos, ya han adoptado a la computadora como una herramienta de cálculo normal de su quehacer cotidiano, y no se vaya a pensar que han creado una dependencia hacia la máquina, sino que ella les permite optimizar y hacer más seguro y exacto los resultados de su labor. Todo esto va a redundar en un aprovechamiento máximo de tiempo junto con un trabajo de calidad.

EDUCACION ESPECIAL EN JALISCO

Los servicios de educación especial se clasifican en dos grandes grupos, según las necesidades de atención que requieran los alumnos del sistema.

El primer grupo abarca a personas cuya necesidad de educación especial es indispensable para su integración y normalización. Las áreas aquí comprendidas son: deficiencia mental, trastornos de audición y lenguaje, impedimentos motores y trastornos visuales.

El segundo grupo incluye a personas cuya necesidad de educación especial es complementaria al proceso educativo regular. Este grupo comprende las áreas de problemas de aprendizaje, lenguaje y conducta.

Los alumnos atendidos actualmente por los diferentes servicios de educación especial en el estado, ascienden a un total de 8,582 alumnos, lo que representa una cobertura en la entidad del 3%, esto considerando la hipótesis que al respecto vierte la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.) en un estudio estadístico realizado en el año de 1978, el cual señala que el 10% del total de la población del rango de edad de 0 - 20 años, requiere de una área de atención de Educación Especial, desglosándola de la forma siguiente:

DISTRIBUCION DE PORCENTAJES DE LOS DISTINTOS TIPOS DE PERSONAS
CON REQUERIMIENTOS DE EDUCACION ESPECIAL

AREA	PORCENTAJE
DEFICIENCIA MENTAL	2.5 a 2.8
TRASTORNOS DE AUDICION	.6
TRASTORNOS VISUALES	.1
IMPEDIMENTOS MOTORES	.5
PROBLEMAS DE LENGUAJE	3 a 4
PROBLEMAS DE APRENDIZAJE	2 a 4

El índice de 3% de cobertura en el estado se deduce de los datos del censo de 1990 el cual precisa que la población existente en dicho rango de edad es de 2'803,277 habitantes.

La atención de dicha demanda que incluye todas las modalidades y/o áreas que registran coberturas en Jalisco por parte de este subsistema, y los centros de trabajo a través de los cuales se ofrecen dichos servicios son:

GRUPOS INTEGRADOS	GI
GRUPOS INTEGRADOS B	GIB
CENTRO PSICOPEDAGOGICO	CPP
CENTRO DE INTERVENCION TEMPRANA	CIT
CENTRO DE APOYO EMOCIONAL	CAE
ESC.DE AUDICION Y LENGUAJE	AL
ESCUELA DE EDUCACION ESPECIAL	EEE
CENTRO DE ATENCION MULTIPLE	CAM
CENTRO DE CAPACITACION DE E.E.	CECADEE

Suman en total 61 centros, mismos que se ubican en 22 municipios de la siguiente manera:

 SERVICIO GI GIB CPP CIT CAE AL EEE CAM CECADDEE

MUNICIPIO	GI	GIB	CPP	CIT	CAE	AL	EEE	CAM	CECADDEE
ARANDAS									*
AUTLAN	*								
AMECA									*
ATOTONILCO									*
LA BARCA	*								*
CIUDAD GUZMAN	*		*						
GUADALAJARA					*	*	*	*	
LAGOS DE MORENO	*		*			*			*
JALOSTOTITLAN									*
OCOTLAN	*								*
PUERTO VALLARTA	*								*
S JUAN DE LOS LAGOS	*								*
SAYULA									*
TALA									*
TAMAZULA									*
TEOCALTICHE									*
TEPATITLAN	*								*
TLAQUEPAQUE						*			
TONALA	*								*
YAHUALICA									*
ZAPOPAN	*	*	*			*			*
ZAPOTILIC									*

La estructura actual del subsistema se conforma con la existencia de 954 recursos humanos, los que de acuerdo al criterio de programación vigentes realizan funciones docentes, directivas, administrativas y de apoyo técnico.

Los alumnos son atendidos en los siguientes servicios y municipios por 451 maestros.

NUMERO DE ALUMNOS ATENDIDOS POR CENTRO DE TRABAJO

(Fuente: Programación detallada para el ciclo escolar 1992-93)

MUNICIPIO	SERVICIO	No. ALUMNOS
Arandas:		
	- Centro de Atención Múltiple	128
Atotonilco:		
	- Centro de Atención Múltiple	166
Autlán:		
	- Unidad de Grupos Integrados	157
Ameca:		
	- Centro Psicopedagógico	145
La Barca:		
	- Centro de Atención Múltiple	108
	- Unidad de Grupos Integrados	162
Ciudad Guzmán:		
	- Unidad de Grupos Integrados	217
	- Centro Psicopedagógico	84
Guadalajara:		
	- Centro de Intervención Temprana	240
	- Escuela de Educación Especial	267

- Centro de Apoyo Emocional	44
- Unidad de Grupos Integrados	384
- Centro de Atención Múltiple	149
Lagos de Moreno:	
- Unidad de Grupos Integrados	197
- Centro Psicopedagógico	297
- Escuela de Educación Especial	158
- CECADEE	35
Jalostotitlán:	
- Centro de Atención Múltiple	117
Ocotlán:	
- Unidad de Grupos Integrados	142
- Centro de Atención Múltiple	148
Puerto Vallarta:	
- Unidad de Grupos Integrados	209
- Centro de Atención Múltiple	124
San Juan de los Lagos:	
- Unidad de Grupos Integrados	181
- Centro de Atención Múltiple	105
Sayula:	
- Unidad de Grupos Integrados	144
Tala:	
- Centro de Atención Múltiple	102
Tamazula:	
- Centro de Atención Múltiple	49
Teocaltiche:	
- Centro de Atención Múltiple	87

Tepatitlán:	
- Unidad de Grupos Integrados	143
- Centro de Atención Múltiple	96
Tlaquepaque:	
- Escuela de Educación Especial	172
Tonalá:	
- Unidad de Grupos Integrados	376
- Centro de Atención Múltiple	201
Yahualica:	
- Centro de Atención Múltiple	95
Zapopan:	
- Centro Psicopedagógico	435
- Escuela de Audición y Lenguaje	135
- CECADEE	91
- Centro de Orientación, Evaluación y Canalización	
- Unidad de Grupos Integrados	1670
- Unidad de Grupos Integrados (B)	197
- Capacidades y Aptitudes Sobresalientes	302
Zapotiltic:	
- Centro de Atención Múltiple	63

APLICACION PRACTICA DE UN MODELO DE PROPUESTA

En el año de 1985 el Departamento de Educación Especial desarrolló un proyecto que tenía como objetivo principal incorporar el uso de las computadoras como auxiliar didáctico para los niños que presentaban problemas de aprendizaje.

Se presentó a las autoridades de la Unidad de Servicios Educativos a descentralizar en Jalisco, lo mismo que a los directivos del Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa, con la finalidad de que nos apoyara con recursos materiales porque Educación Especial no estaba vislumbrado para incorporarse al actual programa COEEBA-SEP.

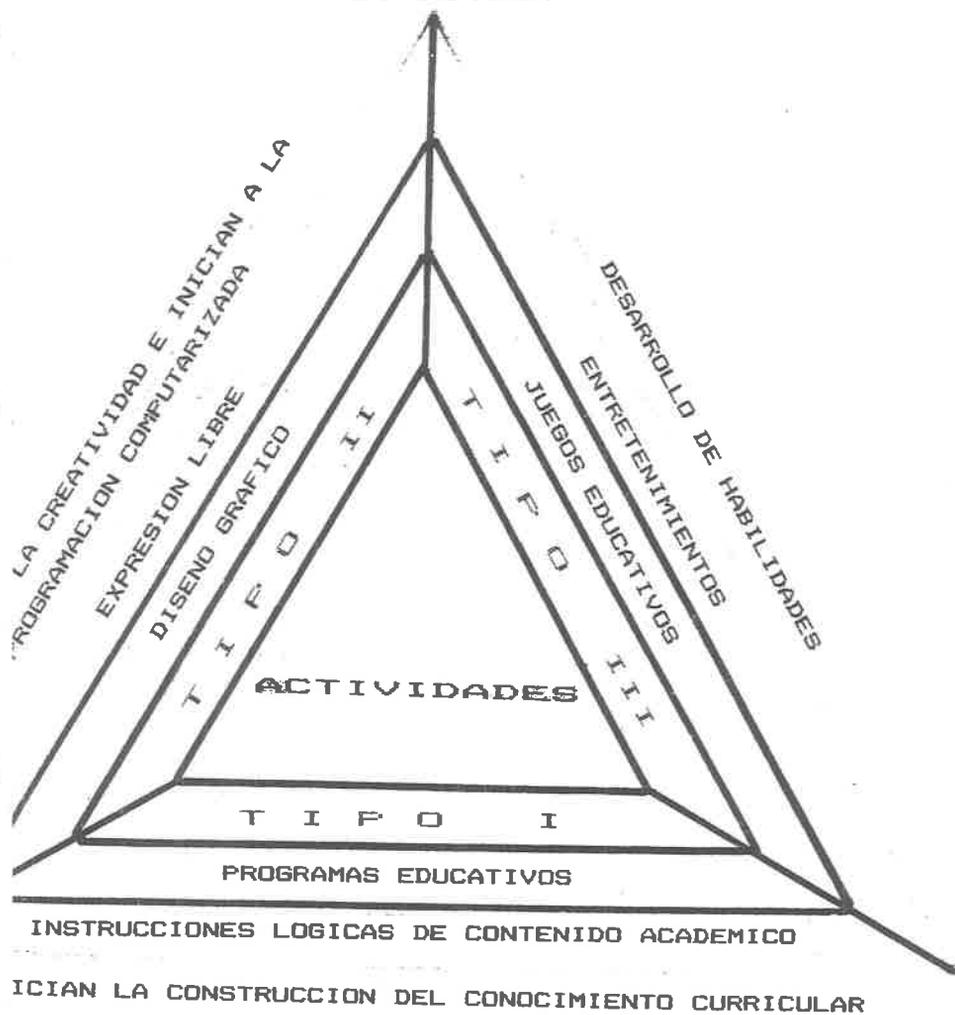
Finalmente en el ciclo escolar 1987-1988 quedó inaugurado en forma oficial en el Centro Psicopedagógico de Zapopan el que sería el "Laboratorio de Computación Infantil", primero en su modalidad para la atención a niños con problemas en el aprendizaje en la República Mexicana.

A.- UNIVERSO DE TRABAJO.

Para delimitar el campo de acción se seleccionó el Centro Psicopedagógico de Zapopan en ambos turnos, considerando que fue el primer C.P.P. establecido en el estado, que la población escolar que atiende es una muestra representativa amplia y que los docentes que ahí trabajan son entusiastas y colaboradores.

Las modalidades didácticas para el uso de las computadoras se eligieron en base a las necesidades, intereses y posibilidades tanto de alumnos como de maestros quedando establecidas:

MODELO DE APOYO DIDACTICO COMPUTACIONAL



En el ciclo escolar 1987-1988 la población inscrita fué de 408 alumnos misma que se dividió en dos grupos:

- Grupo Experimental de 107 alumnos, que se seleccionó para la aplicación del modelo de apoyo didáctico computacional, y

- Grupo Control de 301 alumnos que permitió comparar los resultados de alumnos y maestros que se no se auxiliaron de la computadora. (Ver gráfica 1)

B.- Técnicas e instrumentos (inicial)

LABORATORIO DE COMPUTACION INFANTIL

CICLO ESCOLAR 1987-88

C U E S T I O N A R I O

DATOS DEL ALUMNO.

1. Nombre: _____
2. Edad: _____ Sexo _____ Grado que cursa: _____
3. Grados repetidos y número de veces:
1o _____ 2o _____ 3o _____ 4o _____ 5o _____ 6o _____
4. Nivel socioeconómico:
M.A. _____ Medio _____ Bajo _____ Otro _____
Especifique
5. Grado de escolaridad de los padres:
Padre o Tutor _____
Madre _____
6. Describa la problemática específica que justificó el ingreso del alumno a la institución.

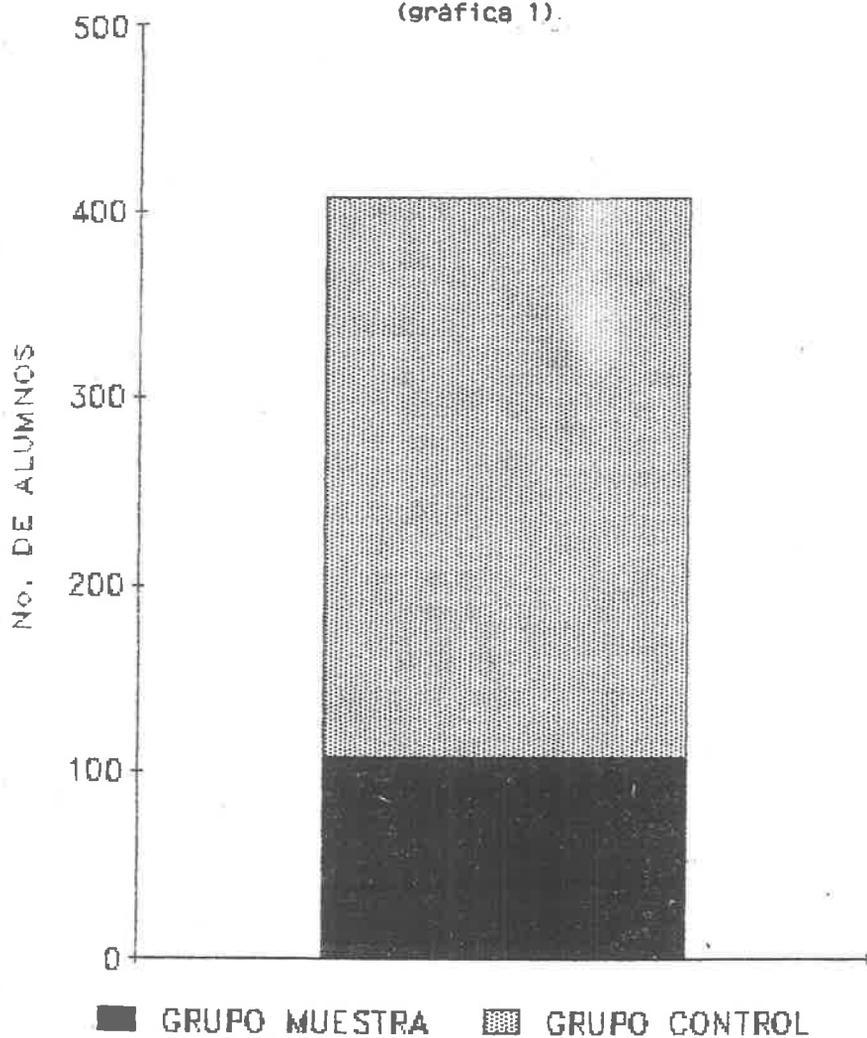
Lugar y Fecha.

Firma del maestro.

POBLACION INSCRITA

408 ALUMNOS

(gráfica 1).



La obtención de datos para la caracterización de la población escolar se realizó a través de la encuesta anterior (ver página 53) dirigida a cada maestro del Centro Psicopedagógico.

Los instrumentos utilizados por el maestro para proporcionar información fueron los expedientes de los escolares (aspectos sociales, psicológicos y pedagógicos) y carpeta de evolución (registro cotidiano del avance del alumno), que generalmente nos proporcionan la historia íntegra del escolar.

CARACTERÍSTICAS DE AMBOS GRUPOS.

GRUPO MUESTRA
107 alumnos

GRUPO CONTROL
301 alumnos

EDAD:

Rango 7 a 17 años		6 a 16 años
alumnos de 6 años		(1)
7 años	(3)	(24)
8 años	(5)	(38)
9 años	(14)	(70)
10 años	(24)	(66)
11 años	(18)	(41)
12 años	(20)	(34)
13 años	(19)	(21)
14 años	(3)	(3)
15 años		(2)
16 años		(1)
17 años	(1)	



106641

106641

Se observa que los niños de 10 años son los que alcanzan un primer lugar en frecuencia en el grupo muestra. Los rangos de edad de 9 a 13 años concentran a la mayoría de alumnos.

En el grupo control los niños de 9 años son los que representan la mayor frecuencia. Los rangos de 8 a 11 años acumulan a la mayoría de la población.

Analizando ambos grupos se encontró que los alumnos del grupo muestra son mayores que los del grupo control. (Ver gráfica 2)

SEXO:

GRUPO MUESTRA

27 alumnos pertenecen al sexo femenino.

GRUPO CONTROL

92 alumnos pertenecen al sexo femenino.

Claramente podemos asumir que el sexo masculino es el que predomina en ambos grupos. (Ver gráfica 3)

GRADO ESCOLAR:

GRUPO MUESTRA

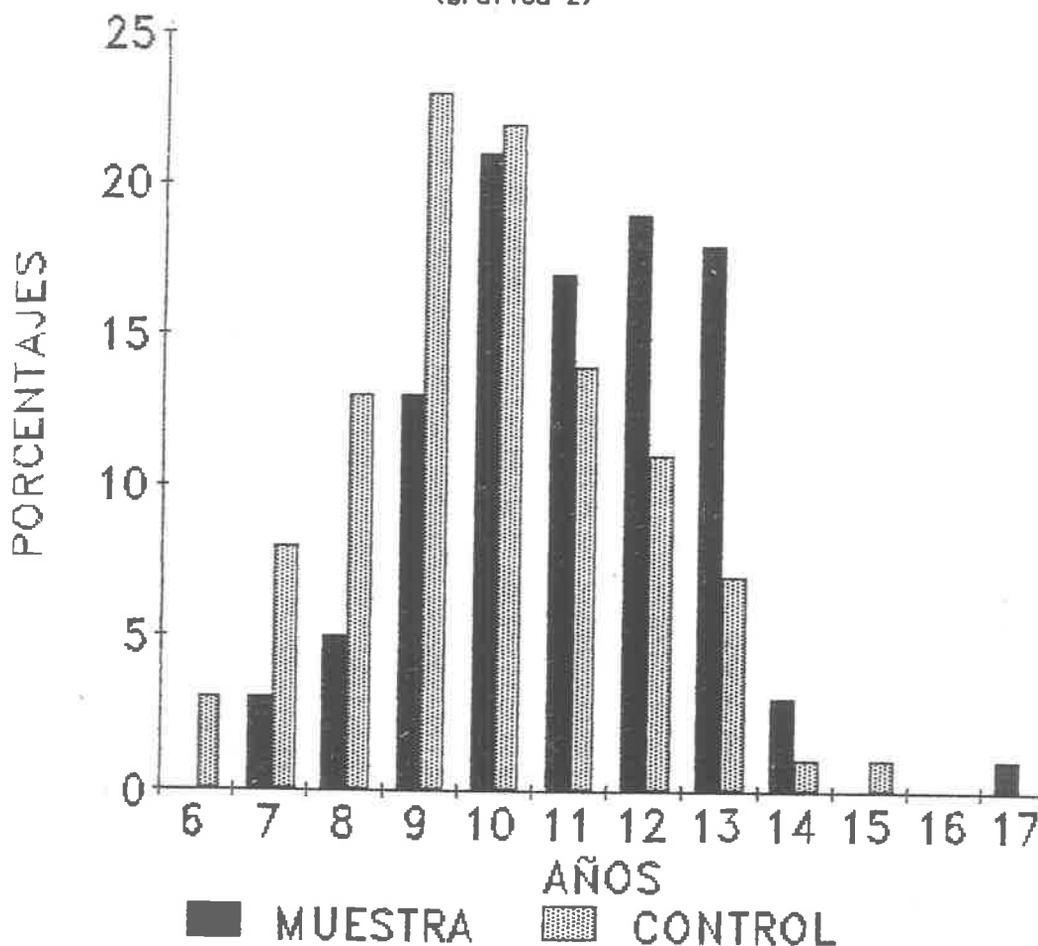
Grado	No. alumnos
1o	1
2o	10
3o	22
4o	20
5o	23
6o	28
1o.Sec.	3

GRUPO CONTROL

No. alumnos
101
97
61
31
11
0

GRAFICA DE EDADES

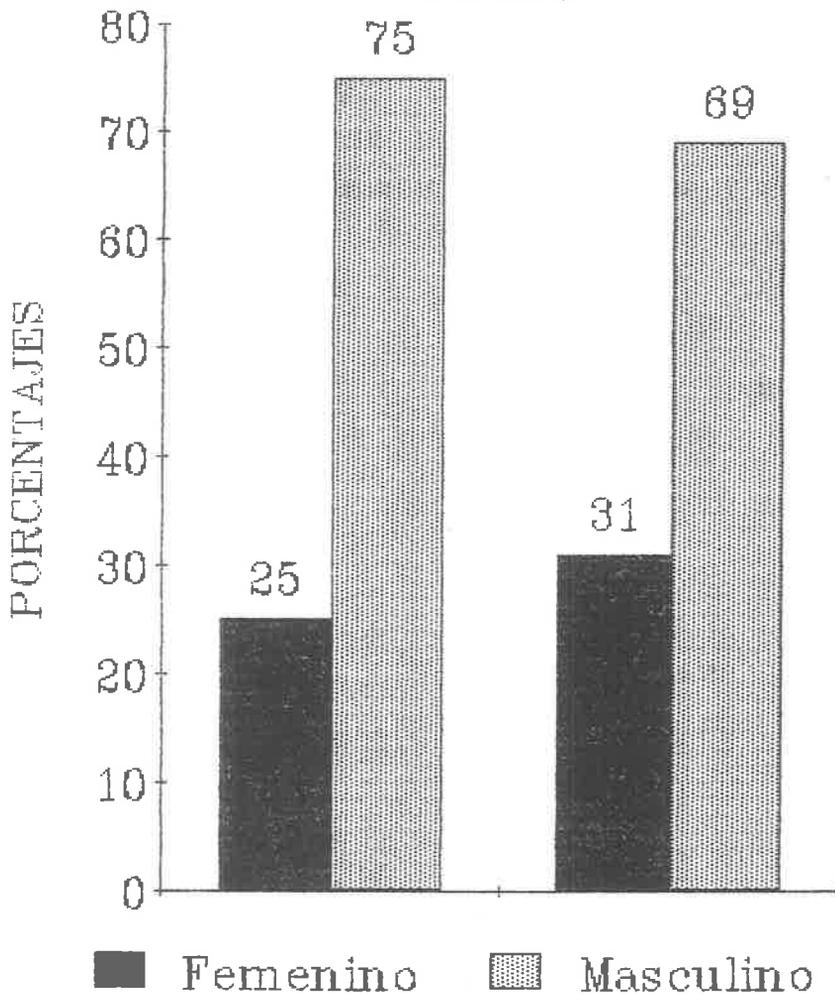
(gráfica 2)



SEXO

Muestra y Control

(gráfica 3)



La incidencia mayor en el grupo muestra recae en los alumnos de 6o grado, mientras que en el grupo control en 2o año.

En el grupo muestra la mayoría de la población se concentra de 3o a 6o y en el grupo control de 2o a 5o año.

En el análisis global de los grupos se observa que los alumnos de 3o grado seguidos por los de 2o son los que más abundan. (Ver gráfica 4)

D.- NIVEL SOCIO-ECONOMICO

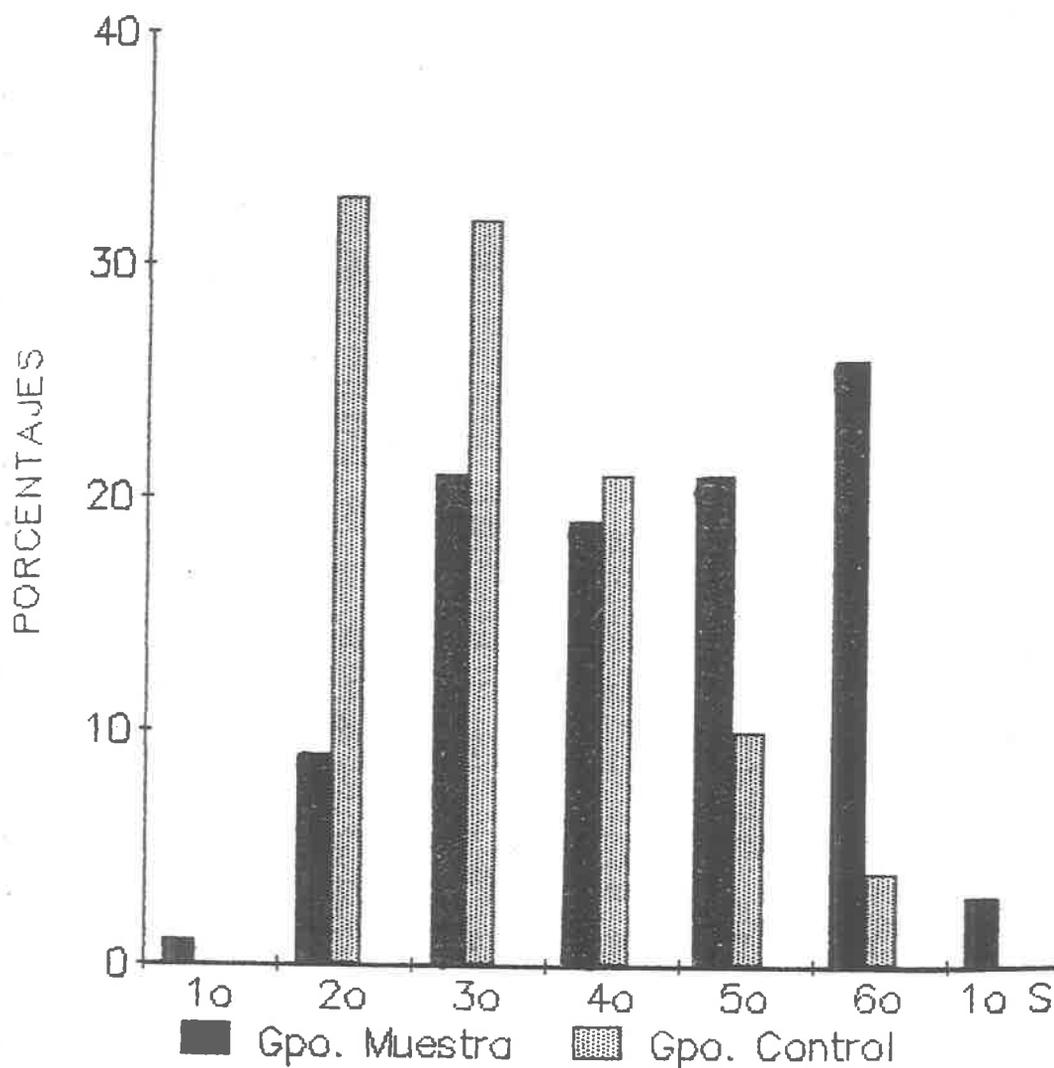
En virtud de que la mayoría de la población de Educación Especial pertenece a familias de un nivel socio-económico bajo a medio, se establecieron tres niveles para realizar la diferenciación:

- Nivel bajo: Familias con un ingreso insuficiente para cubrir sus necesidades básicas.
- Nivel medio: familias con un ingreso permanente que les permite cubrir sus necesidades básicas.
- Nivel medio-alto: familias con ingresos suficientes para cubrir todas sus necesidades básicas.

Como puede apreciarse, los niveles establecidos se orientan a diferencias entre la pobreza económica extrema, la satisfacción mínima de las necesidades básicas y la posibilidad de contar con un excedente después de cubrir las necesidades primarias.

NIVELES:	GRUPO MUESTRA	GRUPO CONTROL
BAJO	41	158
MEDIO	42	115
MEDIO-ALTO	15	18
TOTAL DATO	9	10

GRADO ESCOLAR



(gráfica 4)

El nivel socio-económico bajo y medio ocupan un porcentaje similar en ambos grupos, concentrándose en estos niveles la mayoría de la población. Contrastando el nivel socio-económico se observa que las diferencias en éste rubro son mínimas ya que en el grupo muestra existe un bajo porcentaje sin dato que podría disminuir la diferencia que aparece en el nivel bajo del grupo control respecto del grupo muestra. (Ver gráfica 5)

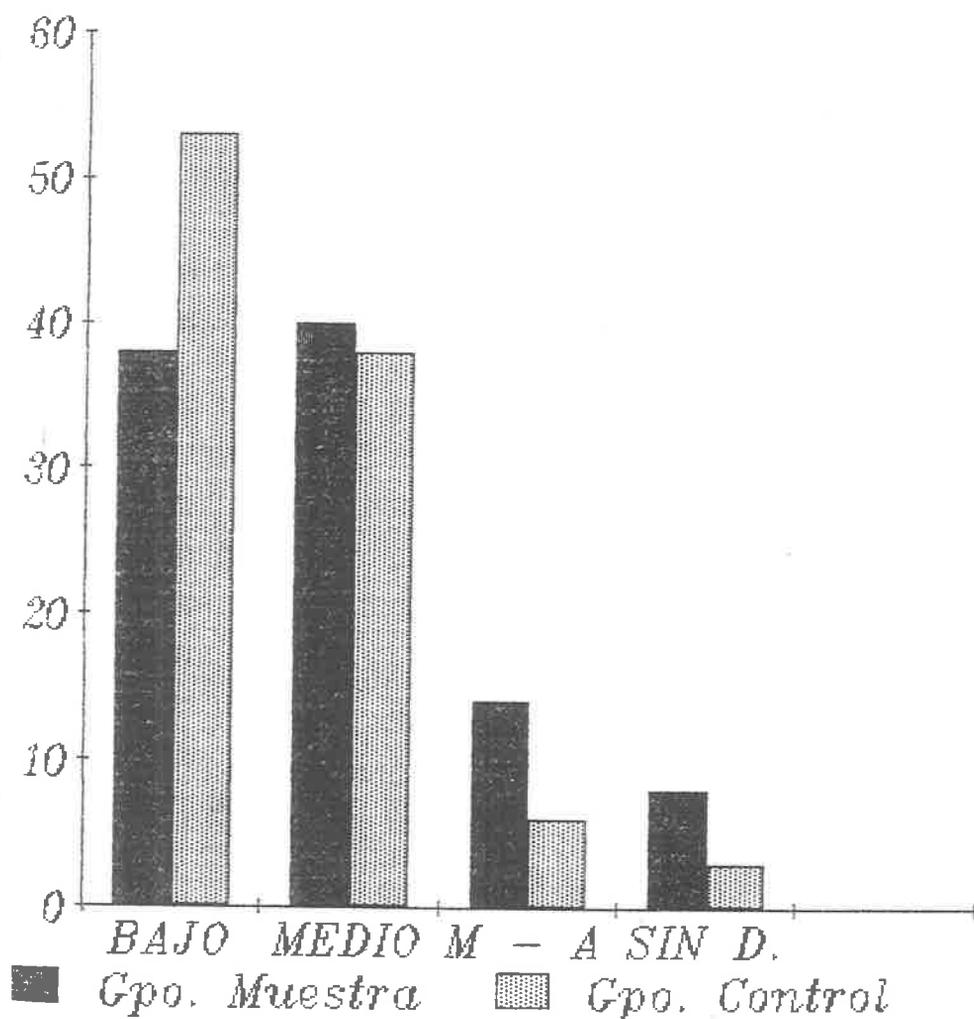
E.- NIVEL ESCOLAR DE LOS PADRES:

	GRUPO MUESTRA		GRUPO CONTROL	
	PADRE	MADRE	PADRE	MADRE
Sin dato	13	9	32	16
Analfabeta	3	10	28	25
Semi-analfabeta	7	5	19	21
Primaria incompleta	23	29	78	105
Primaria completa	27	21	54	73
Secundaria incompleta	5	4	21	10
Secundaria completa	5	4	29	19
Estudios de preparatoria	2	1	11	5
Estudios técnicos	10	12	18	17
Estudios profesionales	12	12	11	10

En el grupo muestra se observa que la madre tiene menor escolaridad que el padre a excepción en estudios técnicos en donde las madres rebasan a los padres y los igualan en estudios profesionales. El mayor porcentaje de los padres se concentra en el nivel de primaria completa seguido por el de primaria incompleta. El nivel de escolaridad de madres se concentra en

NIVEL SOCIOECONOMICO

(gráfica 5)



primaria incompleta seguido por primaria completa. Existe un índice de analfabetismo mayor en madres que en padres.

En el grupo control la escolaridad tanto de padres como de madres se concentra en primaria incompleta seguida por primaria completa. El índice de analfabetismo de padres rebasa al de madres. En estudios de secundaria completa los padres alcanzan un porcentaje muy significativo.

El nivel escolar de padres y madres en ambos grupo concentra en el nivel de primaria completa e incompleta. El grado de analfabetismo y semi-analfabeta se incrementa en el grupo control. El porcentaje de estudios superiores es mayor en el grupo muestra.

F.- INDICE DE REPETICION POR GRADOS.

Es común que gran número de alumnos que asisten al Centro Psicopedagógico hayan vivenciado un " fracaso escolar ", es por ello de gran importancia conocer el índice de repetición.

GRUPO MUESTRA

GRADO	1o	2o	3o	4o	5o	6o	1o Sec.
Han cursado	107	106	96	74	54	28	3
No han repetido	69	87	82	61	52	28	3
Han repetido:							
1 vez	22	14	11	11	2	0	
2 veces	12	4	3	2	0	0	
3 veces	1	1	0	0	0	0	
4 veces	2	0	0	0	0	0	
5 veces	1	0	0	0	0	0	

GRUPO CONTROL

GRADO	1o	2o	3o	4o	5o	6o	1o Sec.
Han cursado	301	301	200	103	42	11	-
No han repetido	143	223	150	87	40	11	-
Han repetido:							
Una vez	67	52	37	16	2	0	-
Dos veces	57	23	12	0	0	0	-
Tres veces	27	2	1	0	0	0	-
Cuatro veces	3	1	0	0	0	0	-
Cinco veces	4	0	0	0	0	0	-

En el grupo muestra como puede apreciarse comparado con el número total de alumnos que han cursado el 1o año un 64.48 % no ha repetido, un 20.56 % ha repetido una vez, un 11.21 % ha repetido dos veces, un 0.93 % lo ha repetido 3 veces al igual que 5 veces y el 1.86 % lo ha repetido 4 veces.

El segundo grado un 82.07 % no ha repetido, el 13.20 % lo repitió una vez, el 3.77 % dos veces y el 0.94 % tres veces.

El tercer grado no lo han repetido el 85.41 %, una vez el 13.41 % y dos veces el 3.65 % .

En cuarto año el 82.43 % no ha repetido, el 14.86 % lo repitió una vez y el 3.27 % dos veces.

Quinto grado el 96.29 % de los niños que lo han cursado no han repetido y sólo el 3.70 % una vez.

Sexto grado y primero de secundaria se ve diferenciado porque el 100 % de los niños del grupo muestra no lo han repetido.

En el grupo control del total de alumnos que han cursado el primer año el 47.50 % ha sido promovido al siguiente ciclo sin haber repetido, el 22.25 % lo repitió una vez, dos veces el 18.93%, 3 veces el 8.97, cuatro veces 0.99 % y 5 veces el 1.32 %.

Con respecto al segundo grado el 74.08 no repitió el grado, el 17.27 % corresponde a los niños que lo repitieron una vez, 7.64 % dos veces, 0.66% tres veces y el 0.33 % lo cursó cuatro veces.

En el tercer año encontramos que el 75% no ha repetido, una vez el 18.5 %, dos veces el 6 % y tres veces el 0.5 %.

El cuarto año fué cursado sin fracaso por un 84.46 % y el 15.53 % corresponde a aquellos que lo repitieron una única vez.

El quinto grado fué cursado sin dificultad por un 95.23 % correspondiendo el 4.76 % a quienes lo repitieron una vez.

En el sexto grado encontramos que un 100 % de los niños no han repetido ninguna vez.

Comparando los índices de repetición se encuentra que en ambos grupos coinciden en que el primer grado representa el índice de mayor incidencia en lo que ha repetición respecta.

(Ver gráfica 6)

3.- LA PROBLEMÁTICA DE LOS ESCOLARES.

La génesis de la problemática de los escolares puede suponerse en torno a una serie de factores.

Esta nos muestra que la mayoría de los alumnos del C.P.P. tienen alteraciones de tipo conceptual de acuerdo a la teoría psicogenética y psicolingüística. Respondiendo éstas a las

(gráfica 6)

GRUPO MUESTRA

POBLACION: 107 ALUMNOS

GRADO	1o	2o	3o	4o	5o	6o	
INDICE DE REPETICION	P O R C E N T A J E S						
BUENA VEZ	64.48	82.07	85.41	82.43	96.29	100	
VEZ	20.56	13.20	13.41	14.86	3.70	0	
ECES	11.21	3.77	3.65	3.27	0	0	
ECES	0.93	0.94	0	0	0	0	
ECES	1.86	0	0	0	0	0	
ECES	0.93	0	0	0	0	0	

INDICE DE REPETICION POR GRADOS

GRUPO CONTROL

POBLACION 301 ALUMNOS

GRADO	1o	2o	3o	4o	5o	6o	
INDICE DE REPETICION	P O R C E N T A J E S						
BUENA VEZ	47.50	74.08	75.00	84.46	95.23	100	
VEZ	22.25	17.27	18.50	15.36	4.76	0	
ECES	18.93	7.64	6.00	0	0	0	
ECES	8.97	0.66	0.50	0	0	0	
ECES	0.99	0.33	0	0	0	0	
ECES	1.32	0	0	0	0	0	

dificultades relacionadas con el proceso de conceptualización en el sistema de lecto-escritura y matemáticas.

La incidencia de la problemática por área programática reflejó que en el grupo muestra 49 alumnos presentaron diversos problemas en el área de español y en el grupo control 147. Por lo que respecta al área de matemáticas 58 alumnos del grupo muestra presentaron diversos problemas y 154 en el grupo control.

Haciendo una comparación se encuentra que en ambos la mayor incidencia de problemática corresponde al área de matemáticas con relación a español. (ver gráfica 7)

Se observa que a pesar de que la mayor problemática recae en el área de matemáticas, no es tan significativo porque al hacer una comparación general se observa que las dificultades de los niños para acceder a los conocimientos se distribuyen equitativamente.

Problemática específica:

El analizar cada una de las problemáticas, permite agrupar las alteraciones por área arrojando el siguiente índice de frecuencia:

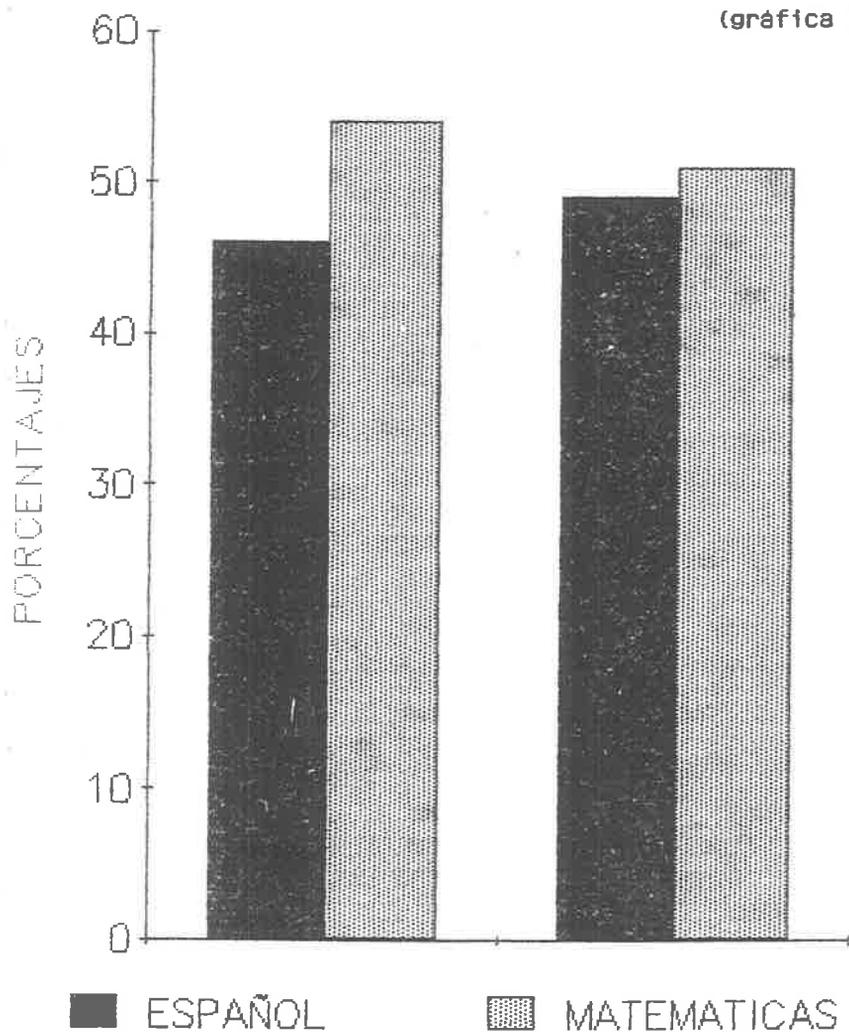
ESPAÑOL:

	GRUPO MUESTRA	GRUPO CONTROL
Noción de palabra, convencionalidad	58	171
Noción de palabra, análisis fonético	49	99
Ortografía	59	144
Unión de palabra, convencionalidad	36	90

PROBLEMÁTICA

MUESTRA Y CONTROL

(gráfica 7)



	GRUPO MUESTRA	GRUPO CONTROL
Ajuste gramatical, análisis sintáctico	59	156
Ajuste gramatical, análisis semántico	55	150
Lectura, predicción	36	93
Lectura, anticipación	37	87
Lectura, inferencia	30	66
Lectura, recuperación significado	51	141
Redacción, coherencia lineal	31	102
Redacción, coherencia global	26	69

La problemática de mayor incidencia en el grupo muestra radica en ajuste gramatical, análisis semántico; mientras que en el grupo control la frecuencia mayor se encuentra en la noción de la palabra.

En el grupo control se aglutina la problemática además en: unión de palabras, convencionalidad, ajuste gramatical, análisis semántico y sintáctico, ortografía y en lectura, recuperación del significado.

En el grupo muestra: unión de palabras, convencionalidad, ajuste gramatical de análisis sintáctico, en lectura recuperación del significado y ortografía.

Analizando la problemática global en el área de español observamos que asciende y desciende a partir de:

POBLACION TOTAL
(PORCENTAJES)

Noción de palabra,convencionalidad.....	99 %
Unión de palabras, convencionalidad.....	93.3%
Ajuste gramatical,análisis semántico.....	89.1%
Ajuste gramatical,análisis sintáctico.....	83.3%
Ortografía.....	80.8%
Lectura,recuperación del significado.....	78.3%
Redacción, coherencia lineal.....	54.1%
Unión de palabra, función de palabra.....	53.0%
Lectura,predicción.....	51.6%
Noción de palabra,análisis fonético.....	51.6%
Lectura,anticipación.....	48.3%
Redacción,coherencia global.....	47.5%
Lectura,inferencia.....	40.0%

MATEMATICAS:

	GRUPO MUESTRA	GRUPO CONTROL
Sistema decimal, valor posicional	71	210
Sistema decimal, antecesor y sucesor	20	117
Cantidad,noción	16	66
Cantidad,representación	22	108
Cantidad, convencionalidad	22	111
Operaciones, noción	58	160
Operaciones, representación	49	183
Operaciones, convencionalidad	37	160

	GRUPO MUESTRA	GRUPO CONTROL
Problemas, organización de datos	65	172
Problemas, representación convencional	55	175
Fracciones, noción	40	75
Fracciones, representación convencional	31	63
Fracciones, problemas	22	45
Geometría, sistemas de medidas	29	48

La problemática de mayor incidencia en el grupo muestra recae en sistema decimal valor posicional, al igual que en el grupo control.

En el grupo muestra la problemática que ocupa el segundo lugar es en problemas la organización de datos, seguido de operaciones noción, representación de operaciones, noción de fracciones y convencionalidad al ejecutar las fracciones.

En el grupo control la problemática que ocupa el segundo lugar es la representación de operaciones, problemas representación, organización de datos en la solución de problemas, convencionalidad para la realización de operaciones, noción de operaciones y el manejo de antecesor y sucesor.

La problemática de mayor incidencia en el área de Matemáticas de la población total aparece de la siguiente manera:

Sistema decimal, valor posicional.....	93.3%
Problemas, organización de datos.....	79.3%
Operaciones, representación.....	76.6%
Operaciones, noción.....	71.6%
Operaciones, convencionalidad.....	66.6%

Sistema decimal, antecesor y sucesor.....	46.6%
Cantidad,convencionalidad.....	45.0%
Cantidad,representación.....	43.0%
Fracciones,noción.....	40.0%
Fracciones,representación convencional.....	36.6%
Geometría,sistemas de medidas.....	25.0%
Fracciones,problemas.....	23.0%

H.- Técnicas e instrumentos (final)

La captación de "resultados" de aplicación de la computadora se realizó a través de un muestreo de análisis de carpetas de evolución y de los siguientes instrumentos.

LABORATORIO DE COMPUTACION INFANTIL ENTREVISTA AL MAESTRO

NOMBRE: _____

1. ¿De qué manera el proyecto "La computadora como apoyo didáctico" auxilió tu trabajo docente?
2. ¿Cómo apoyaste a tus alumnos para participar en el programa?
3. Explique como participó el niño en la actividades:
TIPO I
TIPO II
TIPO III
4. ¿Qué beneficios y/o logros aportó a tus alumnos el proyecto?
5. ¿Qué opinas de la calidad técnica de los programas, su fundamentación y secuencia?
6. ¿Crees que se lograron los objetivos marcados en el proyecto?
¿Por qué?
7. ¿Qué tan útil fué el manual para el manejo de los P.C.E.?
¿Por qué?
8. ¿Consideras que aprendiste a dibujar?
9. ¿Motivos por los que algunas veces no asististe al laboratorio?
10. ¿Te gustaría participar en el siguiente ciclo en este proyecto?
¿De qué forma?
11. ¿Qué sugerencias te gustaría aportar al trabajo que se viene desempeñando?

**LABORATORIO DE COMPUTACION INFANTIL
REGISTRO DE EVALUACION**

NOMBRE DEL ALUMNO _____

FECHA DE NACIMIENTO _____ EDAD _____ GRADO _____

MAESTRO ESPECIALISTA _____

FECHA							
TIPO DE ACTIVIDAD							
TEMA							
SUBTEMA							
A S P E C T O S							
CONOCIMIENTO Y OPERACION DE LA COMPUTADORA							
INTERES							
ATENCION Y CONCENTRACION							
INTERPRETACION DE CONSIGNAS							
COMPRESION DE TEXTOS							
ORGANIZACION DE IDEAS							
CAPACIDAD DE ANALISIS							
ELABORACION DE ESTRATEGIAS							
FORMACION DE HIPOTESIS							
CONFRONTACION DE IDEAS							
TOMA DE DECISIONES							
RESOLUCION DE PROBLEMAS							
CONSTRUCCION DE CONOCIMIENTOS							
CREATIVIDAD							
CALCULO							
MANEJO DE ESPACIOS							
COORDINACION VISOMOTORA							

Cómo se realizó:

MB

B

R

D

Con apoyo del maestro.

Sin apoyo del maestro.

Sólo

Observaciones que requieren mayor atención _____

Firma

La captación de impresiones de la comunidad escolar se realizó a través de cédulas de entrevistas.

LABORATORIO DE COMPUTACION INFANTIL

ENTREVISTA AL ALUMNO

NOMBRE _____ FECHA _____

1. ¿Te gusta asistir al "Laboratorio de Computación"
¿Por qué?
2. ¿Sientes que la computadora te ha ayudado en tus tareas
escolares?
¿Por qué?
3. ¿Cuál es la actividad que prefieres realizar en la
computadora?
¿Por qué?
4. ¿Se te facilita o se te dificulta el manejo de la
computadora?
5. ¿El usar la computadora te ha ayudado a reforzar los
conocimientos adquiridos en tu escuela y en el Centro?
6. ¿Los dibujos que están en cada programa educativo te han
ayudado a entender mejor los temas?
7. ¿Sabes por qué se le llama "Laboratorio de Computación
Infantil"?
8. ¿Consideras que los programas presentados son sencillos y
claros de entender?
9. ¿En qué situaciones has aplicado lo que has aprendido en el
Laboratorio?
10. ¿Qué sugieres para mejorar el trabajo en el Laboratorio?
11. ¿Los días que te tocaba asistir al laboratorio, lo hiciste?

ENTREVISTO

OBSERVACIONES: _____

LABORATORIO DE COMPUTACION INFANTIL

ENTREVISTA A PADRES DE FAMILIA

NOMBRE DEL NIÑO _____ FECHA _____

NOMBRE DEL PADRE _____

OCUPACION DEL PADRE _____

1. ¿Qué sabe usted del programa de computación al que asiste su hijo?
2. ¿Qué opina usted del programa de computación?
3. ¿Cómo ha influido en su hijo el manejo de la computadora?
4. ¿Qué sabe usted que haya aprendido su hijo a través de las actividades que realiza en la computadora?
5. ¿Para qué cree que le sirva a su hijo trabajar con una computadora?
6. ¿De qué manera podría apoyarlo?
7. ¿Le gustaría que su niño continuara utilizando las computadoras aún fuera del Centro?
8. ¿Tiene idea del costo del proyecto?

ENTREVISTO.

I.- Tabulación de datos y análisis de resultados.

El registro de las respuestas obtenidas a través de diferentes instrumentos se registraron en computadora, lo que proporcionó una base de datos que facilitó el análisis estadístico de porcentajes, promedios e índices relacionales.

El captar los resultados del fin de ciclo escolar 87-88 de los escolares en cuestión nos condujo a realizar el análisis comparativo de los resultados entre grupo muestra y grupo control, revelando que en el grupo muestra se dieron menos bajas antes de término de tratamiento que en el grupo control con una diferencia del 14.4 %.

Con relación a los alumnos que terminaron el tratamiento el porcentaje fué más elevado en el grupo muestra que en el grupo control con una diferencia del 26.6 %. (ver gráfica 8)

De los alumnos que continuaron con tratamiento psicopedagógico quedaron para el siguiente ciclo escolar 12.5% más de alumnos en el grupo control en relación al grupo muestra.

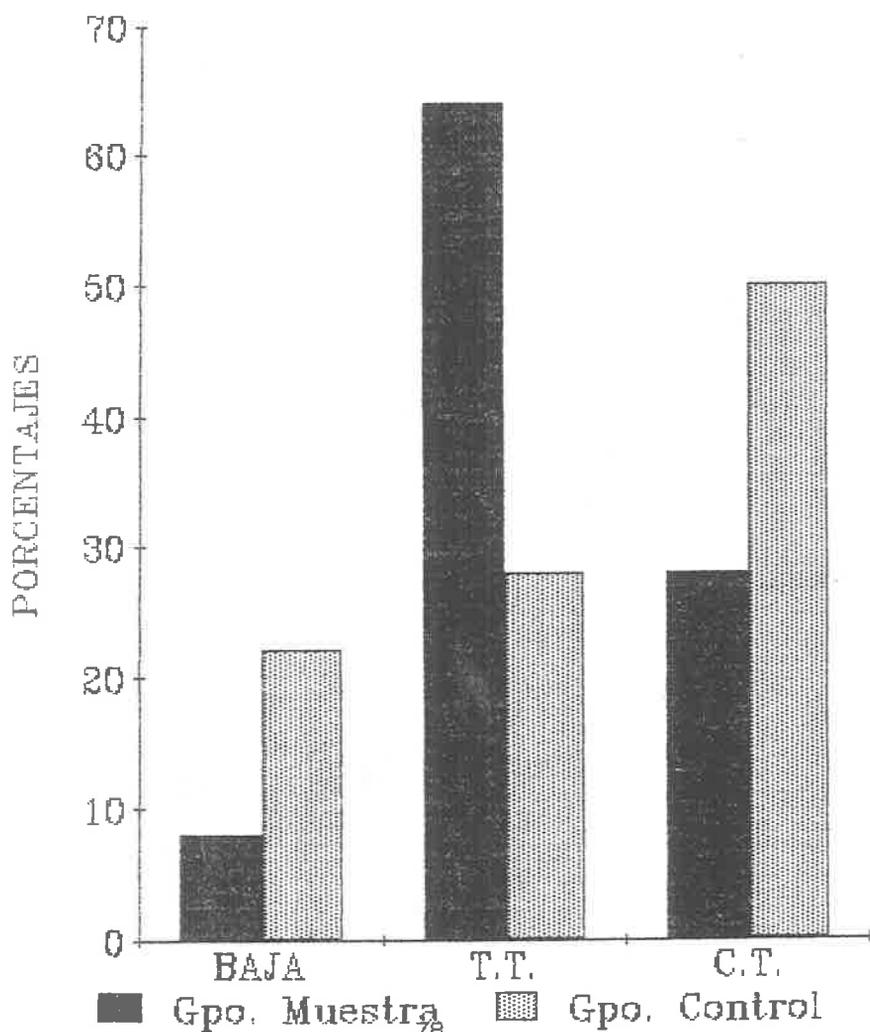
En relación a la impresión de la comunidad educativa en unio se captaron los comentarios de alumnos, padres y maestros:

El 100 % de los alumnos manifestaron que les gustó asistir al Laboratorio de Computación Infantil, porque las actividades que ahí realizaron les permitieron reflexionar y aprender en una manera novedosa y agradable. (Ver gráfico 1)

En cuanto a la facilidad de manejo del equipo el 77.94% de los alumnos requirieron exclusivamente de las explicaciones iniciales, el 11.74% necesitaban al terminar el ciclo escolar de orientación por parte del maestro y al 10.29% aún se le

RESULTADOS

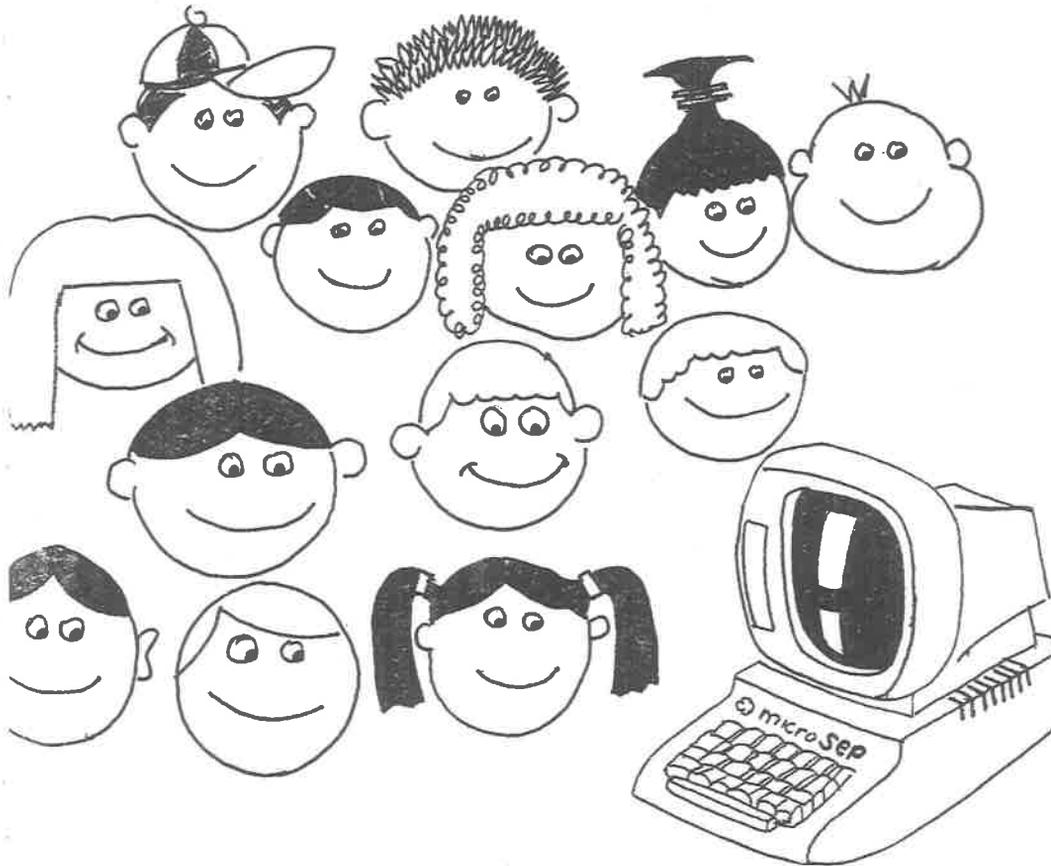
FIN DE CICLO 87-88



(gráfica 8)

T.T. = TERMINO DE TRATAMIENTO
C.T. = CONTINUA EN TRATAMIENTO

100 % INTERES



EN EL USO DE LA COMPUTADORA

(gráfico 1)

dificultaba su manejo y operación. Cabe señalar que entre este último grupo se encontraban los niños que faltaron algunas ocasiones al Laboratorio y también algunos de los más pequeños.

(Ver gráfico 2)

El 74% de los alumnos llegó a la construcción del conocimiento propuesto en los objetivos de cada uno de los P.C.E., un 16% necesitó remitirse al maestro y a otras fuentes de información y un 10% presentó dificultad para la comprensión del contenido. (Ver gráfico 3)

En cuanto a las modalidades de trabajo en el uso de las computadoras el 33% de los niños preferirían trabajar más tiempo en los P.C.E., el 27% con la expresión gráfica, el 36% se vió más atraído por los juegos educativos y un 4% comentó que le era igualmente atractivo trabajar con cualquiera de las modalidades.

(Ver gráfico 4)

Otro de los cuestionamientos hacía referencia a la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en el Laboratorio a lo que el 82% de los alumnos contestó que le eran sólo útiles para resolver cuestiones escolares, un 11% los aplicaron en situaciones de la vida diaria y para un 7% no le fueron de utilidad. (Ver gráfico 5)

Los maestros comentaron: que la computadora auxilió su labor docente motivando e interesando a los alumnos en sus aprendizajes escolares, por lo que la consideraron como un apoyo didáctico más. (Ver gráfico 6).

Que fué notable la diferencia de avance entre los alumnos que asistieron al Laboratorio comparado con los que no

Facilidad de Manejo

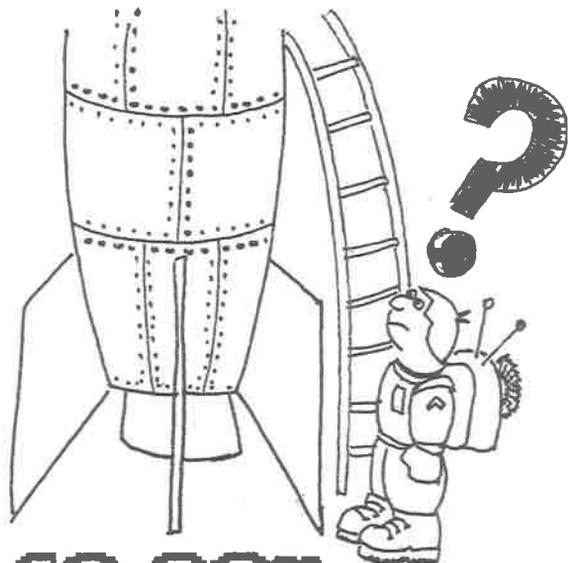


Facil

77.94%

Apoyo del Maestro

11.77%

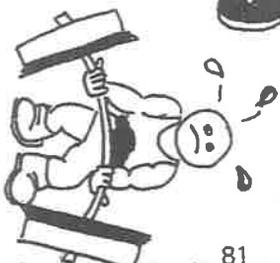
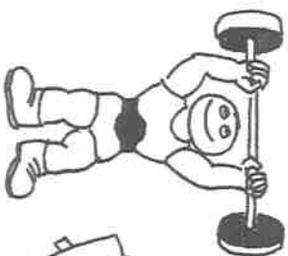


Difícil

10.29%

CONTENIDO DE LOS PROGRAMAS educativos

(gráfico 3)



FACIL

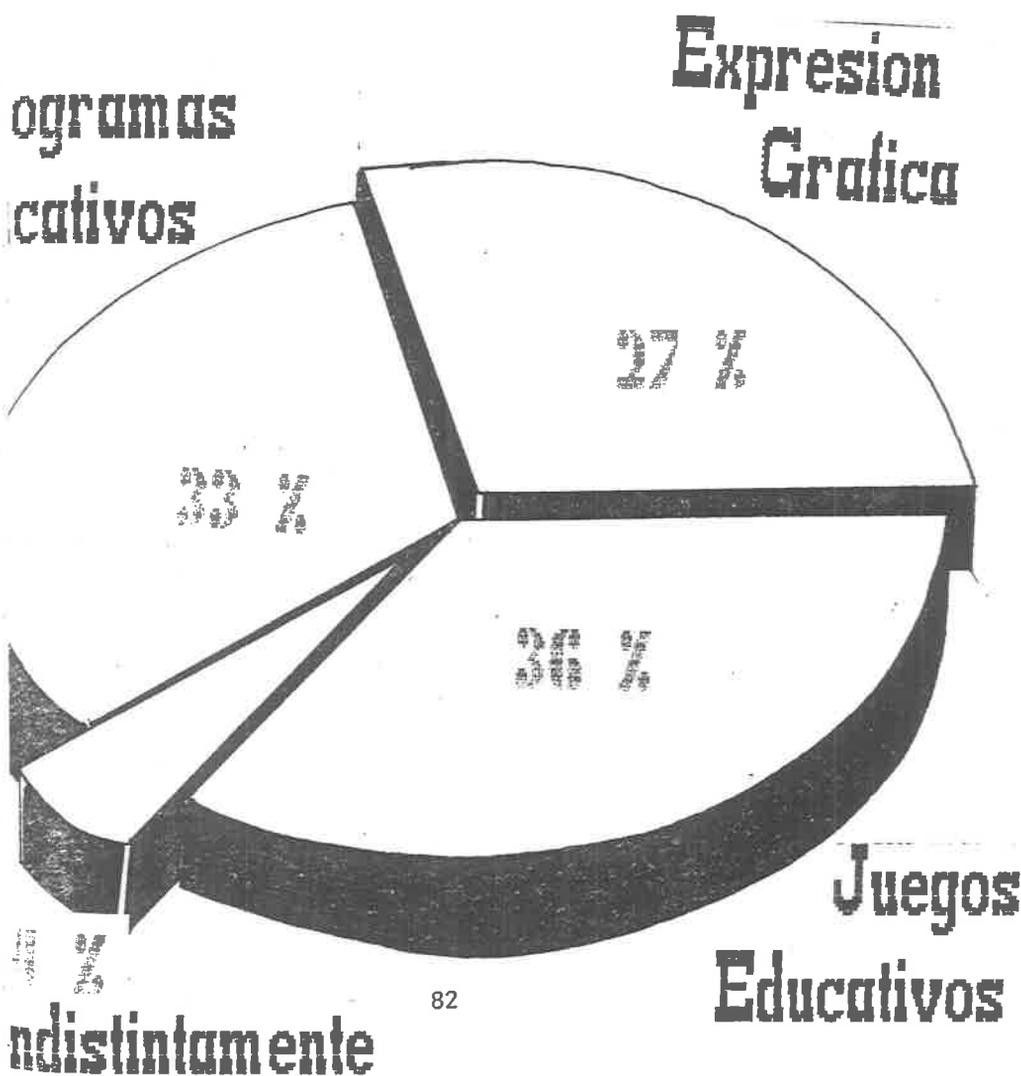
REGULAR/DIFICIL

71 %

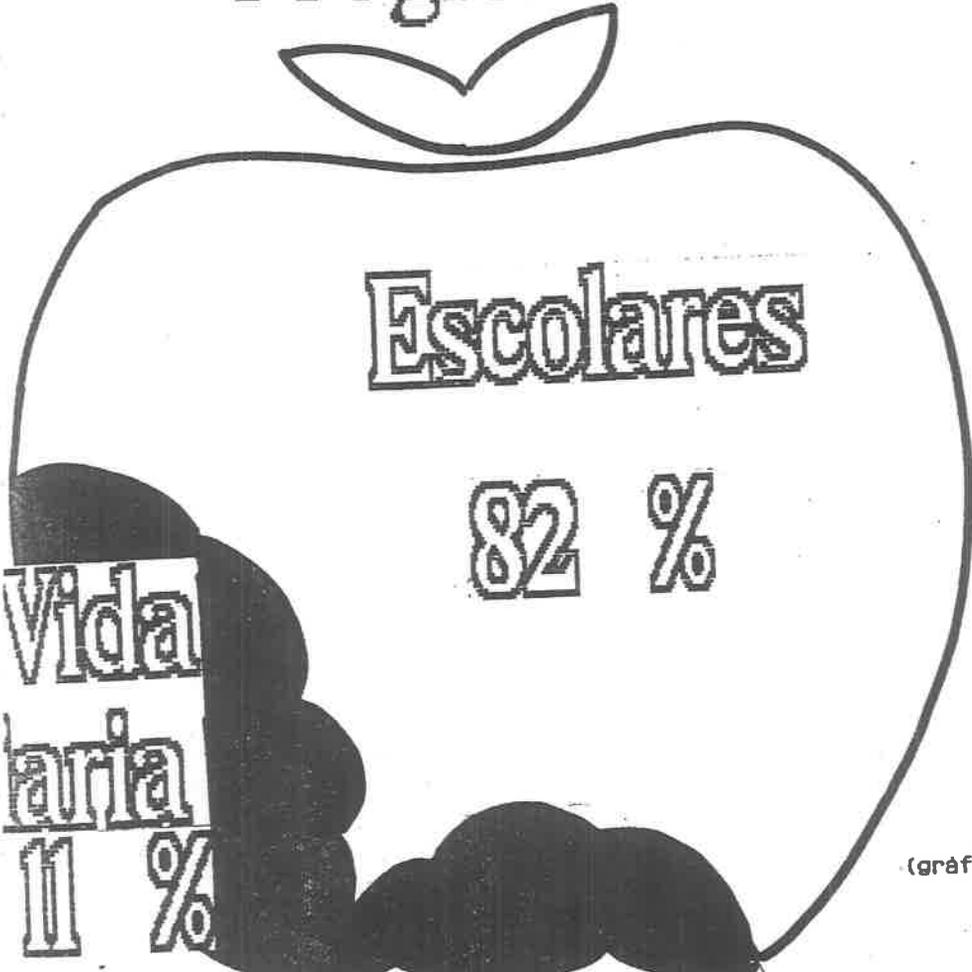
16 % 10 %

PREFERENCIA EN MODALIDADES DE TRABAJO

(gráfico 4)



Aplicacion de los Programas



Escolares

82 %

Vida

taria

11 %

(gráfico 5)

No les son
de Utilidad

7 %

Apoyo



Didáctico

(gráfico 6)

asistieron. Reconocieron que es una nueva estrategia con la que el alumno puede interactuar y reflexionar si el P.C.E. lo sugiere en su contenido para llegar a la construcción del conocimiento. (Ver gráfico 7)

La calidad técnica de los programas educativos fue muy buena para auxiliar al niño al igual que los manuales guía del maestro.

Que existe el interés por seguir participando activamente en el proyecto ya que invita al trabajo a los alumnos y propicia mayor asistencia. (ver gráfico 8)

Sugirencias por parte de los maestros:

- Que todos los niños asistan al Laboratorio.
- Que se incrementen los programas educativos.
- Que se programe capacitación permanente para ellos.
- Que se propicie el trabajo independiente de los alumnos en la computadora.
- Que se involucre más a los padres.

J.- Conclusiones de la aplicación práctica.

- Las posibilidades que la computación educativa ofrece a la comunidad de Educación Especial son múltiples y éstas a su vez dependen de nuestro entusiasmo por encontrarlas.

- La computadora es un recurso más para el maestro, que enriquece y facilita su labor.

- La computadora es un aliado del niño en su aprendizaje y desarrollo intelectual.

Nueva Estrategia

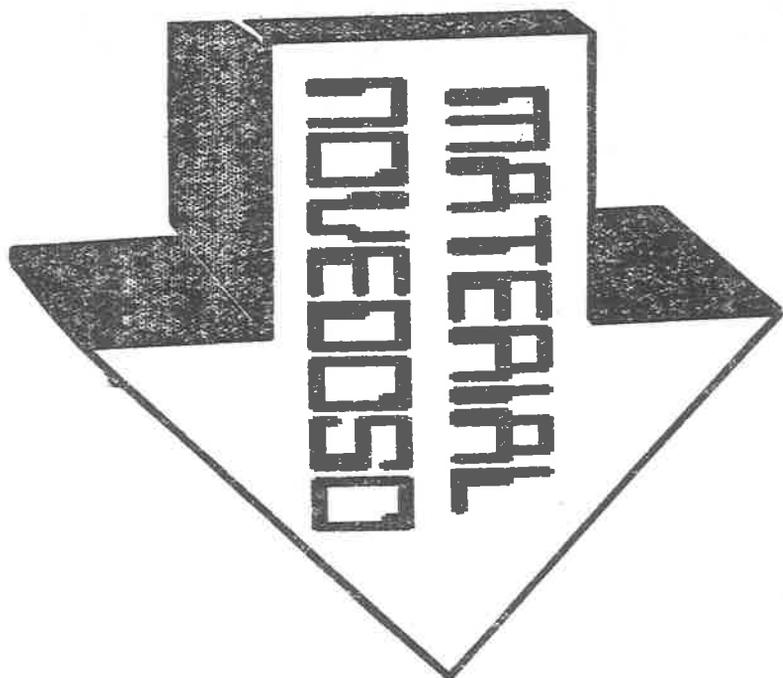


**INTERACCION
REFLEXION**



Construcción del

Conocimiento



Participación
Trabajo
Asistencia

(gráfico)

- Las ventajas y desventajas de la utilización de la computadora debemos descubrirlas en la práctica diaria.

- El integrar la naturaleza que rodea al niño, la acción directa con el medio, los recursos de la tecnología educativa y el profesionalismo de nuestra labor, nos pronostica un proceso educativo eficaz y productivo.

K.- Comentarios finales y expectativas.

(Ciclo escolar 1987 - 1988)

Las impresiones de la comunidad educativa, como las impresiones iniciales en el desarrollo del proyecto, abren nuevas interrogantes, amplían y justifican el campo de la investigación.

El producto del avance paralelo en las distintas etapas de la primera fase, impulsan a continuar y concluir su desarrollo.

Se contempla proveerse de los recursos humanos y materiales necesarios para lograr un avance significativo y abarcar todas las áreas de Educación Especial.

Detectar y elaborar los P.C.E. necesarios para cada una de las áreas.

Continuar con el muestreo de aplicación y evaluación de programas y seguimiento de resultados.

PROPUESTA PEDAGOGICA

Hace algunos años tenía sentido la discusión sobre si era o no conveniente la entrada de la computación en el ámbito educativo; hoy, sin embargo, esta discusión ha sido rebasada simplemente porque la computación ya ha hecho su aparición en este ámbito.

El problema ahora consiste en la incorporación adecuada de esta disciplina en la formación de los educandos. En otras palabras una realidad difícil de soslayar o ignorar como tema de reflexión en el ámbito de los saberes pedagógicos es la presencia de la computadora en el campo de la educación; la informática computacional ha cobrado gran importancia en todos los aspectos del trabajo humano, y en particular en la educación, con lo que genera una disciplina dentro del terreno educativo actual.

La integración de ésta disciplina en la Educación Especial debe ser sistemática; se requiere llevar a cabo una serie de pasos en el trabajo a ejecutar, a la vez procurando no caer en errores y desaciertos en el camino para lograrlo.

Esta propuesta tiene como finalidad el logro de dos objetivos :

1.- Utilizar a la computadora como un recurso didáctico que apoye el proceso de aprendizaje de los educandos que requieren los servicios de Educación Especial.

2.- Lograr que los docentes tengan los conocimientos mínimos necesarios sobre el uso y aplicación de la computadora, para que la puedan utilizar con eficacia y eficiencia, como apoyo a la

enseñanza, así como auxiliar en sus actividades administrativas.

No es operante que el docente continúe utilizando simplemente los recursos tradicionales sin proyectar su trabajo y sus conocimientos hacia el futuro de los alumnos, lo que hace que tales medios pierdan su valía como una motivación o elementos del proceso de cambio.

En 1981 aparece traducido al español el libro de Seymour Paper "Desafío a la mente" en cuyo prólogo el español Horacio C. Reccini nos dice que la nueva tecnología deberá emplearse de modo de que sean los niños quienes manejen estos instrumentos, con lo que desarrollarán sus ideas a fin de lograr un dominio más claro del mundo, la visión de las inagotables posibilidades que surgen de la aplicación de sus conocimientos, y una más realista sensación de confianza en ellos mismos como seres intelectuales.

Esta frase también puede ser aplicada a todo ser humano que aprende algo nuevo sin importar la edad, por lo que basándonos en los criterios expuestos a través del trabajo iniciaremos por enunciar la fundamentación en la que se sustenta dicha propuesta.

A.- Fundamentación de la propuesta.

1.- Fundamentación legal.

La sustentación teórico-metodológica del Proyecto "La Computadora como Recurso Técnico-Pedagógico", desde el punto de vista filosófico, se encuentra contenida en la doctrina que señala el:

Artículo 3o. de la Constitución Mexicana, que establece los

principios rectores de la educación, donde se señala que la educación debe ofrecer instrucción a todos los ciudadanos del país a fin de que tengan acceso a nuevos y superiores niveles de cultura y de bienestar en general.

La Ley federal de Educación que es el fundamento legal que señala las finalidades de la educación y la define "Como un proceso permanente que contribuye al desarrollo del individuo y a la transformación de la sociedad". Así mismo precisa las bases sobre las cuales ha de llevarse a cabo el proceso y establece los derechos y obligaciones de esta materia; señala además, en sus artículos:

Artículo 2. Que la educación es "Un hecho fundamental para adquirir, transmitir y acrecentar la cultura".

Artículo 20. "El bien primordial del proceso educativo es la formación del educando y para que éste logre el desarrollo armónico de su personalidad, debe asegurársele la participación activa en dicho proceso, estimulando su iniciativa, su sentido de responsabilidad social y su espíritu creador".

Artículo 21. "El educador es promotor, coordinador y agente directo del proceso educativo".

Artículo 44. "El proceso educativo se basará en los principios de libertad y responsabilidad que aseguren la armonía entre educando y educador.

En base a esto, en 1989 las disposiciones del documento rector de la educación nacional, Programa de Modernización Educativa, centra los esfuerzos de reorganización de la enseñanza en torno a tres puntos fundamentales:

- a) Adecuar los contenidos y los métodos de la educación a los requerimientos de la sociedad actual y futura en donde se desenvolverán los educandos.

- b) "Promover métodos de enseñanza-aprendizaje que propicien en el educando actitudes de indagación, experimentación y gestión" y "que favorezcan el desarrollo de una cultura científica y tecnológica desde el nivel preescolar".

- c) Elaborar "paquetes técnico-pedagógicos que sustenten y enriquezcan la práctica educativa, haciendo uso de los medios de comunicación social como la televisión y la enseñanza auxiliada por computadora, para estimular el trabajo escolar del educando".

.- Fundamentación Psicológica:

Las investigaciones psicológicas sobre el desarrollo del niño han venido desarrollándose desde principios del siglo y su objetivo no es únicamente conocer mejor al niño en sí y perfeccionar los métodos pedagógicos, sino comprender al hombre.

La idea central es que resulta indispensable comprender la formación de los mecanismos mentales en el niño para conocer su naturaleza y funcionamiento en el adulto.

El desarrollo psíquico que se inicia al nacer y concluye en la edad adulta, es comparable al crecimiento orgánico; al igual que este último, consiste esencialmente en una marcha hacia el equilibrio. El desarrollo es por lo tanto en cierto modo una progresiva equilibración, un perpetuo pasar de un estado de equilibrio menor a uno mayor.

El uso de la computadora concuerda con las corrientes que afirman que el niño logra el conocimiento al poner en juego su intelecto, filosofías que sustentan psicológicamente la importancia que tiene el entorno en el desarrollo del niño, entorno en el que actualmente está integrado significativamente el uso de computadoras.

Sabemos que desde su nacimiento el niño está en interacción con el medio ambiente y va construyendo no sólo sus conocimientos, sino su propia inteligencia. En esa tarea el sujeto es el principal protagonista de su desarrollo.

A lo largo de ese desarrollo, el niño pasa por una serie de etapas que le permiten relacionarse con el ambiente y actuar de una manera peculiar de acuerdo a sus experiencias, formando estructuras y generalizaciones que se aplican a múltiples situaciones. Su nivel de desarrollo determina su posibilidad de aprendizaje.

Considerando como imprescindibles comprender y conocer el desarrollo mental evolutivo del ser, se hace necesario exponer las teorías que sustentan dicho desarrollo, eslabón que une al ser humano con su pasado, su presente y su futuro.

De ésta manera se pretende dar no sólo a la computadora,

sino a todo aquello que le permita al hombre tomar conciencia de su existencia, entenderla y comprometerse con su futuro, una validez importante para no dudar de su utilización.

Psicología Genética.— Se le denomina Psicogenética al estudio del origen, desarrollo y evolución de las funciones mentales en tanto este desarrollo puede ofrecer una explicación, o por lo menos un complemento de información, de sus mecanismos en el estado terminal.

Explica la evolución del pensamiento que se da indudablemente desde el nacimiento y se consolida progresivamente hasta llegar a un estado mental de equilibrio relativo que constituye el nivel adulto.

La Psicología genética, ha alcanzado hasta nuestros días, resultados sustanciales que han proporcionado información suficiente a los educadores, misma que ha servido para orientarse con criterio altamente científico en el diario hacer educativo, además de proporcionarles amplias oportunidades de investigación dentro de su área específica.

Consiste en utilizar a la psicología del niño para encontrar las soluciones de problemas psicológicos generales (Piaget 1970).

Jean Piaget y la Psicología Genética.— El desarrollo del niño en todos sus aspectos, sigue tendencias básicas que propician la inferencia de principios generales.

J. Piaget (ver anexo) afirma que los organismos vivientes poseen estructuras organizadas que les permiten desenvolver conductas cognoscitivas de adecuación a través de procesos

funcionales de asimilación y de acomodación.

Lo anterior nos lleva a reflexionar que existe una interdependencia entre el niño y el mundo que lo rodea, tal, que logra la formación gradual de las diferentes estructuras cognoscitivas.

Esta misma relación engendra el conocimiento, que el niño integra originalmente por sus experiencias pero que a la postre es sistematizado y dirigido por instituciones especializadas.

La evolución infantil presenta etapas para cuya presencia, Piaget establece las siguientes condiciones:

- El orden de sucesión de las adquisiciones debe ser constante.

-Habrá una necesaria integración, es decir toda estructura lograda y superada, no desaparece, sino que pasa a formar parte de la estructura superior.

-Siempre existirá una estructura de conjunto, esto significa que el todo estará sujeto a leyes y normas de la totalidad sin que existan singularidades o superposiciones.

-Cada etapa implica a la vez, conclusión, pero principio de la siguiente.

-Cada estadio no significa en forma alguna corte tajante, las raíces podrán proceder de uno o varios estadios atrás y prolongarse por uno o más en su desarrollo, pero siempre se apreciará un equilibrio en la estructura del conjunto.

-También pueden presentarse desfasadamente circunstancias tanto en la verticalidad como en la horizontalidad de la integración de las etapas pero la totalidad conservará su

equilibrio.

Afirma Piaget que la acción es el motor del conocimiento, el niño no conoce sino actuando y nuestras más elaboradas construcciones intelectuales no son sino acciones interiores, mentales o como se expresan en términos más precisos, acciones interiorizadas.

El pilar de la filosofía de Piaget es que la conducta es un proceso vital que tiende a mantener el equilibrio entre la persona y el medio. Mediante un proceso de asimilación y uno de acomodación la persona puede llevar a cabo el establecimiento del equilibrio y el restablecimiento del mismo en las constantes perturbaciones ocasionadas por el medio.

En este sentido, considera a la asimilación como un proceso de adaptación del mundo exterior, en la mente del niño, a su forma actual del pensamiento; y la acomodación como una forma de adaptación del modo de pensamiento a las peticiones del mundo exterior. A todo ello añade el concepto de reversibilidad en la forma de pensamiento en el sentido de la capacidad de dar marcha atrás en el pensamiento volviendo al punto de partida.

A través del método clínico inicia un nuevo camino en sus investigaciones, consistente en la observación directa del niño mediante estímulos y situaciones elegidas por el investigador, el cual interroga al niño acerca de la actividad que está realizando.

Piaget llegó a la conclusión de que el desarrollo cognoscitivo no es continuo sino que se organiza en periodos sucesivos ó estadios, cada uno de los cuales posee a su vez

diversos subestadios.

En cada estadio se forma una serie de esquemas característicos que incluye la percepción, el pensamiento y la conducta. Distingue cuatro periodos:

-Periodo sensoriomotor: (0-2 años) Durante las primeras semanas que siguen al nacimiento, el infante responde sobre la base de esquemas sensoriomotores innatos (reflejos). El primer tipo de aprendizaje que tiene el infante, es el aprendizaje de la discriminación. A medida que asimila más experiencias sensoriales, los esquemas anteriores se integran, por acomodación, a hábitos y percepciones. Por hallarse centrada la atención del infante en su propio cuerpo y no en objetos externos estas reacciones se llaman primarias. Porque se repiten sin cesar se les llama circulares. Esta etapa de integrar la conducta innata a la experiencia dura desde el primero hasta el cuarto mes. La segunda etapa consiste en reacciones circulares secundarias (4-8 meses). Estas reacciones como la del infante que agita el sonajero para escuchar el ruido son repetitivas y se refuerzan así mismas. Durante esa etapa los actos se tornan intencionales, los esquemas de la primera etapa se amalgaman y el niño busca los objetos que han sido eliminados súbitamente (permanencia de objeto).

Durante la tercera etapa (8-12 meses), el niño es capaz de encontrar objetos escondidos detrás de barreras y de distinguir entre fines y medios. En la cuarta etapa aparece un significado simbólico (pensamiento o cogniciones) . Es el momento en que el infante empieza a comprender la causalidad.

La quinta etapa que corresponde a las reacciones circulares arcearias va de los 12 a los 18 meses. Aparece la auténtica imitación como mecanismo de aprendizaje para la acomodación, aunque el niño sigue dependiendo de la experiencia directa como base de la asimilación.

La etapa seis constituye un lapso durante el cual el niño empieza a aplicar esquemas conocidos a situaciones nuevas como en la etapa cuatro (generalización de conceptos).

-Periodo preoperacional: de los 2 a los 7 años. Se caracteriza por la aparición de acciones internalizadas que son reversibles en el sentido de que el niño puede pensar en una acción, o verla, y a continuación en lo que ocurriría si esa acción fuera anulada. Empieza a demostrar un aprendizaje cognitivo cada vez mayor, durante este periodo, el niño ejecuta experimentos mentales en los cuales recorre los símbolos de hechos como si él participara directamente de éstos. Ello conduce a un pensamiento egocéntrico.

El niño preoperacional denota un egocentrismo simbólico y, al mismo tiempo, acciones de descentralización, empieza a presentar habilidades de clasificación, si bien las jerarquías a las que da origen pueden diferir mucho de las de los adultos. Aunque a veces puede haber aprendizaje por intermedio de los mecanismos cognitivos, se trata de tipos primitivos de proceso cognitivo en que el pensamiento es dominado por estímulos ambientales.

-Periodo de las operaciones concretas: de los 7 a los 11

años. Durante este periodo, el pensamiento del niño se descentra y se vuelve totalmente reversible. Esta capacidad esta sujeta a una limitación importante: El niño necesita presenciar o ejecutar la operación en orden para invertirla mentalmente. En el curso de este periodo se desarrolla la base lógica de la matemática bajo la forma de una serie de esquemas lógicos discretos. Otro cambio cualitativo que se produce en las actitudes lógicas del niño, consiste en la comprensión de que modificar la apariencia de algo no modifica sus restantes propiedades (conservación).

El niño comienza a dar signos de saber que aquellas operaciones que según él ve, modifican el aspecto de alguna substancia u objeto pueden ser revertidas. Se considera que este tipo de comprensión es cualitativamente distinto a la memorización de información y que tiene su mejor exponente en los experimentos sobre conservación. Durante esta etapa, es necesaria la experimentación sensorial directa para resolver los muchos tipos de problemas de conservación.

-Periodo de las operaciones formales: de los 11 a los 15 años. En esta etapa los niños tienen la capacidad para utilizar operaciones abstractas internalizadas, basadas en principios generales o ecuaciones para predecir los efectos de las operaciones con objetos. En esta fase también interviene el complemento del proceso de descentración, hasta el punto de que el pensamiento y la resolución de problemas pueden presentarse dentro de un marco de referencias puramente abstracto.

Por ser el adolescente capaz de formular hipótesis acerca de cosas que no estan al alcance de su manipulación, se torna

posible un proceso de "ensayo y error" auténticamente interno, así como un proceso más cognitivo de "asimilaciones recíprocas de esquemas".

Son capaces de manejar sistemáticamente una variable mientras mantienen constantes otras, lo cual constituye el método clásico de la ciencia experimental. El niño se torna capaz de ir más allá de la experiencia sensorial inmediata y de pensar en forma abstracta, o sea, de cumplir operaciones con operaciones y de elaborar esquemas de orden superior, es decir, hipótesis predictivas generales o leyes.

Las aportaciones de Piaget son realmente significativas en el campo de la psicología educativa, ya que nos permiten visualizar las etapas evolutivas que vivencia todo ser humano y además conocer las características de cada una de ellas para poder situar a cada niño en su nivel cognocitivo, aplicar las técnicas adecuadas para su grado de desarrollo, evitar grandes tropiezos en los menores y como persona y docente analizar críticamente su postura y contrastarla con la realidad de mi país, de mi comunidad y de mis niños.

4.- Fundamentación Pedagógica.

La buena pedagogía debe abarcar situaciones que, presentadas al niño, le den la oportunidad de que él mismo experimente, en el más amplio sentido del término: probando cosas para ver qué pasa, manipulando símbolos, haciendo preguntas y buscando sus propias respuestas, conciliando lo que encuentra una vez con lo que descubre la siguiente, comparando sus descubrimientos con los de

otros niños.

Sugiere la importancia de las interacciones sociales entre escolares. La cooperación entre los niños es tan importante para el desarrollo intelectual como la cooperación del niño con el adulto.

La descripción de cómo se desarrolla la inteligencia en el niño nos permite dar hoy un enfoque distinto a los aprendizajes que se realizan en la escuela.

Pedagogía Operatoria.- Sabemos que todo cuanto explicamos al niño, las cosas que observa el resultado de sus experimentaciones, es interpretado por éste, no como lo haría un adulto, sino según su propio sistema de pensamiento que denominamos estructuras intelectuales y que evolucionan a lo largo del desarrollo. Conociendo esta evolución y el momento en que se encuentra cada niño respecto a ella, sabemos cuales son sus posibilidades para comprender los contenidos de la enseñanza / el tipo de dificultad que va a tener en cada aprendizaje.

Lo importante no es sólo la nueva adquisición sino el haber descubierto cómo llegar a ella. Esto es lo que permite generalizar.

Así evoluciona el pensamiento del niño y así también ha evolucionado el pensamiento científico.

Inventar es pues, el resultado de un recorrido mental no exento de errores. Comprender es exactamente lo mismo, porque es llegar a un nuevo conocimiento a través de un proceso constructivo.

El profesor debe evitar que sus alumnos creen dependencias

Intelectuales. Debe hacer que comprenda que no sólo puede llegar a conocer a través de otros (maestros, libros, compañeros, etc.) sino también por sí mismo, observando, experimentando, interrogando a la realidad y combinando los razonamientos. Debe enfrentarse al problema y debe sentir su necesidad. Y antes de que le den una solución, debe encontrar la suya propia, aunque sea menos económica.

El hecho de comprobar que existe más de una solución a cualquier problema aunque no todas sean igualmente económicas flexibiliza el pensamiento e impide la rigidez mental que lleva a considerar que el saber es **uno e inmutable**.

El interés por conocer es tan consustancial al niño como la actividad. No se trata de buscar formas tan sofisticadas para que el niño actúe: él siempre está actuando, lo que ocurre es que no siempre lo hace de la manera que el adulto quiere y pensamos a veces que es el niño quien debe adaptarse a lo que le interesa.

Pero ¿por qué no pensar lo contrario?

El niño tiene indudablemente curiosidad e intereses; es necesario dejar que los desarrolle. Los intereses de cada niño deben articularse con los de los demás. Será necesario que se pongan de acuerdo, que aprendan a respetar y a aceptar decisiones colectivas después de haber tenido ocasión de defender sus propios puntos de vista.

Tanto la elección del tema de trabajo, como la organización de las normas de convivencia, se realizan en las clases de pedagogía operatoria a través del Consejo de Clase formado por los niños y la maestra, pero las decisiones no se toman al azar,

sino que hay que aportar argumentos. Al proponer un tema de trabajo hay que explicar en qué consiste y decir cómo se piensa trabajar. No se puede proponer un tema imposible de llevar a cabo: es necesario precisar el método a seguir y hay que indicar el por qué de la lección; no se puede pedir a los demás que realicen algo sin que sepan el por qué.

El elegir un tema es algo muy importante dentro del trabajo escolar por que una vez elegido existe el compromiso de llevarlo a cabo y este compromiso puede durar días, semanas e incluso meses.

Los problemas de relaciones interpersonales son tratados con la misma seriedad y atención que cualquier tema de trabajo. Es necesario pensar y razonar para conocer las causas, porque conocerse a sí mismo, las propias reacciones, conocer a los demás, es tanto o más importante que aprender matemáticas o historia.

Estos son, esquemáticamente, los ejes en torno a los que gira la Pedagogía Operatoria. Operar - de aquí su nombre - significa establecer relaciones entre los datos y acontecimientos que suceden a nuestro alrededor, para obtener una coherencia que se extienda no sólo al campo de lo que llamamos "intelectual" sino también a lo afectivo y social.

La libertad consiste en poder elegir y para ello hace falta conocer las posibilidades que existen y ser capaz de inventar otras nuevas.

Es necesario ayudarle a que construya instrumentos de análisis y a que sea capaz de aportar nuevas alternativas; después él decidirá.

3.- Propuesta para el trabajo con niños utilizando la computadora como auxiliar didáctico.

Se pretende utilizar a la computadora con tres diferentes modalidades didácticas donde el alumno pondrá en juego destrezas habilidades y capacidades que le permitan a través de diferentes actividades desarrollar sus procesos mentales.

- a) Programas Educativos
- b) Diseño Gráfico
- c) Juegos Educativos

Se sugiere que las actividades en la computadora se integren en el horario cotidiano de trabajo de cada uno de los centros y que los niños acudan por lo menos una vez por semana en tiempo que no exceda de 1:15 Hr. en sub-grupos de 3 alumnos como máximo, combinando las tres modalidades didácticas. Debemos recordar que no es conveniente abusar de ningún auxiliar didáctico porque podemos "saturar" a los niños de su utilización y obtener resultados negativos.

La elección de los temas de trabajo corresponderá a los maestros especialistas ya que son ellos quienes conocen mejor las necesidades de sus alumnos. También ellos registrarán las actividades realizadas en la computadora a fin de poder evaluar resultados y tomar las decisiones que ayuden a superar las situaciones de duda.

Continuaremos con el modelo didáctico computacional propuesto en 1988 para el proyecto, teniendo algunas diferencias como por ejemplo anteriormente las micro-computadoras por sus

características sólo permitían el uso de algunos lenguajes de programación como el Logo y el Basic, por lo que los niños al trabajar el diseño gráfico lo tenían que hacer casi exclusivamente en éstos dos lenguajes.

Con la integración de las computadoras personales (P.C.) al programa COEEBA-SEP se han ampliado mucho las posibilidades de trabajar con otro tipo de software, situación que puede ser aprovechada para que los educandos amplíen sus conocimientos al respecto y desarrollen con más facilidad de manejo y operación sus diseños.

Así mismo la cantidad de programas educativos existentes ha aumentado considerablemente, lo que significa que puede pasar todo un año y tanto el alumno como el profesor no se verán en la necesidad de repetir un mismo programa por no haber otros programas de computación educativa (P.C.E.) existentes, únicamente si el maestro lo considera necesario se utilizará nuevamente el P.C.E. para el logro de los objetivos previstos.

Aquí nos encontramos con dos problemáticas: una, necesitamos la autorización para utilizar el software educativo elaborado por la Secretaría de Educación Pública y otra, que es muy poco el material existente que lleve la didáctica necesaria para trabajar con niños con necesidades especiales.

Por lo tanto se aprovecharán todos aquellos programas de los tres niveles educativos que el maestro de educación especial considere que puede adaptarlos a sus propósitos y se generarán nuevos programas educativos acordes a los principios pedagógicos de nuestro nivel educativo.

Es aquí donde necesitamos los conocimientos y la práctica de especialistas de Educación Especial que se habrán de juntar para que mediante la integración de un equipo interdisciplinario sean elaborados los guiones educativos que han de convertirse en P.C.E. propios del sub-nivel de Educación Especial, para ello se requiere del apoyo del personal técnico del programa COEBA-SEP para que se integre un especialista o profesional de cada una de las áreas que atiende la educación especial.

Los P.C.E., los juegos educativos y la programación computarizada deben facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje a maestros y alumnos de Educación Especial e imprimir un mayor dinamismo y contribuir eficazmente al logro de objetivos educativos.

Para ello deben ser tomados en cuenta los siguientes pasos:

A) Selección del tema.

- Identificación de los objetivos de aprendizaje.
- Análisis de la factibilidad de que el objetivo de aprendizaje sea tratado mediante un programa de computación educativo.
- Valoración interdisciplinaria de la complejidad de los temas considerados como de mayor incidencia de dificultad para su comprensión.

B) Elaboración del guión.

Una de las etapas más importantes en proceso de elaboración de un P.C.E. o juego educativo es la que corresponde a la realización del diseño o guión del mismo, pues en ella se define

tenido y la forma en que habrán de desarrollarse. Al , se tendrán presentes las siguientes consideraciones:

- Nivel que corresponde al contenido del programa.
- Las características de la población escolar a la que se destina.
- Las características de la computadora, como auxiliar didáctico, que deben ser aprovechadas de manera plena.

sicamente las fases del proceso de elaboración de un guión siguientes: _____

- Recopilación de información.
- Distribución del contenido y secuencia lógica.
- Distribución del contenido en pantallas.
- Análisis de la funcionalidad de las pantallas.

Programación.

Una vez terminado el guión se entregará al área de ición para su análisis, codificación y captura.

Evaluación.

Después que se ha realizado la programación ama debe ser remitido al guionista para su revisión y si ario, hacer las correcciones o ajustes correspondientes.

último, para que el niño se familiarice con la ición computarizada y encuentre en ella el gusto por y crear, no es necesario que se sigan los pasos es, sino simplemente el maestro deberá contar con s que le permitan guiar el trabajo del alumno en el

desarrollo de sus ideas. Para ello existen programas de fácil manejo que el maestro tendrá oportunidad de conocer en un curso que posteriormente expondremos.

Afortunadamente el Departamento de Educación Especial cuenta con especialistas capaces y dinámicos a quienes nos dirigimos de una manera especial para que los P.C.E. que se habrán de generar cuenten con el caudal suficiente de información y didáctica para que propicien en los alumnos un verdadero factor de cambio. Para ello no es necesario que dejen de lado sus actividades, sino por el contrario, en base a esas actividades prácticas tengan en la mente las necesidades actuales a las que habrá de orientarse el trabajo. Pretendemos de ellos la elaboración de guiones educativos, con ideas frescas y novedosas. Es por eso que desglosamos en párrafos anteriores los pasos básicos, esperando sus sugerencias y colaboración al respecto.

En la experiencia anterior únicamente participaron los niños del Centro Psicopedagógico de Zapopan, actualmente proponemos ampliar la cobertura a otros centros y servicios de Educación Especial, sin incluir en esta primera etapa a Intervención Temprana por la edad de los escolares, primera y segunda etapa de Deficiencia Mental por no haber de momento software para sus necesidades, el Centro de Apoyo Emocional por ser un servicio que no brinda apoyo pedagógico y el Centro de Orientación, Evaluación y Canalización por que su función es únicamente el diagnóstico.

C.- Propuesta para el trabajo con el personal docente y administrativo utilizando la computadora como auxiliar técnico.

Tomando en consideración que si bien en el marco de la educación, la presencia de la computadora ha generado nuevas posibilidades de tratamiento de problemas concernientes a lo administrativo, a la planeación, la docencia y la investigación educativa, la falta de profesionales de la educación con formación en el campo de la informática, ha provocado que el problema haya sido abordado casi exclusivamente por profesionales de la informática, que si bien, dominan este campo, desconocen los problemas específicos que surgen al aplicar esta nueva tecnología con fines educativos, limitando severamente tanto lo que esta tecnología puede ofrecer a la educación, como lo que dentro del proceso enseñanza-aprendizaje pudiera lograrse con una vinculación adecuada entre la educación y la computación.

Este problema ha sido considerado en diferentes eventos de carácter académico a nivel latinoamericano, y se puede en relación a este campo nuevo de reflexiones teóricas y de nuevas prácticas educativas llegar a concluir, que existe la necesidad de que los profesionales de la educación, se interesen en investigar desde los efectos en el proceso enseñanza-aprendizaje, hasta la generación de materiales educativos que realmente respondan a lo que la educación en nuestro país está demandando.

En base a ésta conclusión el Departamento de Educación Especial en el Estado de Jalisco pretende a través de cursos complementar la formación de su personal a fin de lograr un

profesional con las siguientes características:

- Tener una actitud abierta a la investigación de las relaciones entre la computación y la educación.

- Integrar la ayuda tecnológica con los conocimientos pedagógicos.

- Orientar, sistematizar, establecer y promover la creación de centros de computación aplicados a la educación.

- Diseñar actividades educativas cuyo soporte será la computación.

- Adaptar software ya existente a las necesidades del contexto en que labora.

- Diseñar software educativo en diferentes modalidades.

- Elaborar guías para la utilización de software.

- Escoger el tipo adecuado de aplicación del software disponible.

- Generar aplicaciones variadas y originales de software ya existente.

Las líneas generales de la estructura curricular interrelacionan a la:

Informática.- Una línea donde se retomen los principales y básicos conocimientos generados en este campo para que el docente conozca los potenciales y las limitaciones de la computadora.

Psicopedagogía.- Esta línea da los fundamentos teóricos del proceso enseñanza-aprendizaje de manera que el docente sepa utilizar y/o generar material en el campo de la informática de la mejor manera.

Investigación teórico-práctica.- Esta línea abarca desde los

conocimientos de algunas experiencias generadas en el campo Educación-Computación hasta el planteamiento de investigaciones originales y adecuadas a las necesidades del país.

Se establecen una serie de principios para regir el diseño de los cursos y la manera de impartirlos:

Estos principios son:

-El curso deberá ser activo. En todo momento se debe buscar la participación del maestro con la computadora y la generación de conceptos.

- Promover la participación activa a través del planteamiento de diferentes situaciones, y deberán ser ellos quienes logren la solución por medio de la búsqueda de diferentes alternativas.

- Todas las actividades deberán encaminarse a desmitificar a la computadora y eliminar el temor que su uso implica.

- Promover el autoaprendizaje a través de la investigación, participación y comunicación de los elementos del grupo.

- Presentar aplicaciones de la computadora en el ámbito educativo para motivar su utilización.

- Propiciar situaciones de error de tal modo que los maestros los enfrenten, y al solucionarlos, pierdan el temor y logren un mayor aprendizaje.

- Fomentar el uso de manuales, libros y ayudas dadas por los paquetes de software y diversas fuentes de información que enriquezcan su acervo.

- El énfasis de los cursos estará dado en la generación de una actitud positiva, crítica, de co-aprendizaje y de

eficiencia más que en cubrir los objetivos seleccionados.

- Las actividades de los cursos deberán aportar ejemplos que sean aplicables por el profesor en su labor educativa.

La capacitación que se impartirá al personal estará orientado tanto a lo técnico como a lo pedagógico y se llevará a cabo básicamente mediante los siguientes cursos:

- "La Computadora como Auxiliar Didáctico"
- "Sistema Operativo y Herramientas de Apoyo"
- "Procesador de Textos y Hoja Electrónica"

Cada uno de ellos tendrá una duración de 25 horas, el personal podrá asistir en su horario de trabajo al curso "La computadora como auxiliar didáctico", previa autorización.

Los cursos de manejo técnico-administrativo se impartirán los sábados de 9:00 a.m. a 14:00 p.m. en la ciudad de Jadalajara.

Al personal administrativo y/o docente que desee utilizar la computadora se le sugiere hacerlo con los equipos disponibles en sus centros de trabajo, así como motivar a los directivos para incrementar los equipos.

- **Cursos para el personal docente y administrativo.**

En la continuación desglosamos los aspectos que se abordarán en cada uno de los cursos:

1.- "LA COMPUTADORA COMO AUXILIAR DIDACTICO"

REVE HISTORIA DE LA COMPUTACION.

Objetivo: Conocer el desarrollo histórico de las computadoras.

A COMPUTADORA ELECTRONICA.

Objetivo: Distinguir la configuración básica de una computadora electrónica moderna de entre varias.

DISPOSITIVOS PERIFERICOS.

Objetivo: Identificar los dispositivos periféricos más comunes.

ANÁLISIS DE LOS P.C.E.

Objetivo: Identificar el lenguaje de programación en que fue elaborado.

Diseñar el diagrama de flujo correspondiente al P.C.E.

Señalar las condiciones de operación para el manejo del programa.

Relacionar las instrucciones del listado con la información que se presenta en las pantallas.

Relacionar los aspectos conceptuales de los P.C.E. con los contenidos programáticos oficiales.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS.

Objetivo: Establecer las estrategias didácticas acordes al contenido, aspectos, grado y modalidad para la que fue diseñado el P.C.E.

TEMAS CONTENIDOS EN LOS P.C.E.

Objetivo: Conocer los temas y el contenido de los P.C.E. que se han elaborado por medio de la Secretaría de Educación Pública.

Exposición de clases asistidas por computadora.

DISEÑO GRAFICO.

Objetivo: Conocer y ejercitar las instrucciones básicas para el manejo de gráficos en computadora.

JUEGOS EDUCATIVOS.

Objetivo: Conocer el software existente en el mercado que se adecúen a los principios de la educación.

2.- "SISTEMA OPERATIVO Y HERRAMIENTAS DE APOYO"

SISTEMA OPERATIVO.

Objetivo: Conocerá los comandos fundamentales para la administración del software almacenado en los diskettes.

PAQUETERIA DE GRAFICOS.

Objetivo: Conocer y manejar los paquetes de software de uso que existen en el mercado para diseñar rótulos, etiquetas, gráficas, dibujos con diferentes tipos de letras, colores y tamaños. Igualmente, conocer programas "vacuna" para detectar cualquier virus computacional.

"PROCESADOR DE TEXTOS Y HOJA ELECTRONICA"

PROCESADOR DE TEXTOS.

Objetivo: Conocer el software para el manejo de archivos de texto, observando las ventajas que se obtienen sobre los medios tradicionales como la máquina de escribir.

HOJA ELECTRONICA.

Objetivo: Conocer el manejo de una hoja electrónica para el tratamiento de datos numéricos con opción de graficarlos.

.- Estrategias de aplicación para la puesta en marcha de la propuesta pedagógica.

- Presentación del Proyecto a los directivos del Organismo para la Integración Administrativa y Operativa de los Servicios de Educación Básica y Normal del Estado de Jalisco (O.S.E.J.), a fin de apoyen el proyecto proporcionando la mayor cantidad de equipos posibles al Departamento de Educación Especial en el estado con el propósito de iniciar el trabajo con niños en el ciclo escolar 1993 - 94.

- Selección de equipos de computación y configuraciones que proporcionen mayor beneficio con el menor costo para su adquisición en aquellas escuelas que puedan y deseen contar con equipos propios.

- Formación de un banco de software educativo.

- Evaluación permanente de las escuelas que participen en el proyecto por medio de la sistematización y opinión abierta de profesores y alumnos, para mejorar el software utilizado.

- Capacitación y sensibilización permanente a profesores para mantenerlos actualizados en el uso de la computadora como auxiliar técnico-pedagógico por medio de la elaboración de materiales, documentos y de su asistencia a cursos y seminarios.

RECURSOS

Para trabajar en los centros que participarán en el proyecto, basados en la estadística actual proporcionada por el departamento de Educación Especial y en la práctica, sugerimos como "idea" que en cada computadora trabajen máximo 3 niños y mínimo 2 con la interacción del maestro, por lo que el número de equipos variará en cada centro de trabajo dependiendo del servicio y número de alumnos.

MUNICIPIO	AREA	No. EQUIPOS
Arandas	P.A.	3
	D.M.	1
	A.L.	1
Atotonilco	P.A.	5
	A.L.	1
	D.M.	1
Autlán	U.G.I.	8
Ameca	P.A.	7

La Barca	P.A.	2
	A.L.	1
	D.M.	1
Ciudad Guzmán	U.G.I.	11
	P.A.	4
Guadalajara	D.M.	4
	U.G.I.	18
	P.A.	4
Lagos de Moreno	U.G.I.	10
	P.A.	8
	D.M.	1
	A.L.	1
Jalostotitlán	P.A.	3
	D.M.	1
	A.L.	1
Ocotlán	G.I.	7
	P.A.	3
	D.M.	1
	A.L.	1
Puerto Vallarta	U.G.I.	10
	P.A.	4
	D.M. y A.L.	1
San Juan de los Lagos	U.G.I.	10
	D.M. y A.L.	1
	P.A.	1
Sayula	U.G.I.	8

Tala	D.M. y A.L.	1
	P.A.	4
Tamazula	P.A, A.L. y D.M.	1
Teocaltiche	D.M. y A.L.	1
	P.A.	2
Tepatitlán	U.G.I.	7
	D.M., I.M y A.L.	1
Tlaquepaque	D.M.	1
Tonalá	U.G.I.	17
	D.M. Y A.L.	1
	P.A.	4
Yahualica	P.A.	2
	D.M. y A.L.	1
Zapopan	P.A	11
	U.G.I.	78
	A.L.	3
Zapotiltic	D.M. y A.L.	1
	P.A.	2

Para que el proyecto cuente con el equipo interdisciplinario necesario para la capacitación, asesoría y elaboración de programas y juegos educativos es conveniente que se integre por:

- Responsable de proyecto.	1
- Especialista por área	4
- Especialista de contenido	1
- Especialista en informática	6
- Especialista en comunicación	1
- Especialista en diseño gráfico	2

- Corrector de estilo 1
- Psicólogo educativo 1

Recursos Materiales:

- Equipos de Computación 6
- Impresora 1
- Mouse 6
- Espacio físico
- Escritorios 10
- Sillas 10
- Archiveros 2
- Locker 2
- Instalaciones 6

3.- Fases del proyecto.

Para iniciar el proyecto se tomó como marco de referencia el Plan Nacional de Desarrollo correspondiente a los aspectos de educación, cultura, recreación y deporte, que establece en el apartado 7.2. :

7.2.1. Diagnóstico

" No obstante los avances en el nivel de escolaridad de los maestros y los adelantos en la tecnología educativa los programas de actualización y superación del magisterio son insuficientes y no coinciden con las aspiraciones de este sector".

"No obstante el significativo impulso dado a la educación , el acceso a las oportunidades educativas se ofrece aún en forma inequitativa entre grupos sociales y regiones, afectando las posibilidades del alumno, reforzando las desigualdades y

imitando las posibilidades de progreso".

"En educación especial, sólo ha sido posible atender un escaso porcentaje de la demanda real. El número de maestros especializados para prestar este servicio es insuficiente y se localiza principalmente en las grandes ciudades".

.2.2. Propósitos

- Promover el desarrollo integral del individuo y de la sociedad mexicana.

- Ampliar el acceso a todos los mexicanos a las oportunidades educativas, culturales, deportivas y de recreación.

- Mejorar la prestación de los servicios educativos, culturales, deportivos y de recreación.

En base a lo anterior se ha implementado el uso de la computadora a través de un proceso de investigación y desarrollo que empezó en 1985.

ASE EXPERIMENTAL

Diseño.....	1985
Implementación.....	1986
Capacitación para la elaboración de programas de computación educativos...	1986
Elaboración de programas de computación educativos.....	1986-88
Aplicación y evaluación.....	1987-88

ASE DE IMPLANTACION

Sensibilización.....	1993
Capacitación y equipamiento.....	1993-
Aplicación.....	1993-

Fase de experimentación.- se abocó a corroborar la hipótesis
deada.

Etapa de diseño.- elaboración del proyecto.

Etapa de implantación.- consecución de recursos.

Etapa de capacitación.- dirigida al personal para la
elaboración de los P.C.E.

Etapa de elaboración de programas.- abastecimiento inicial
de programas propios.

Etapa de aplicación y evaluación.- muestreo, aprobación o
modificación de programas.

Seguimiento de resultados.

Fase de implantación.- encaminada a expandir los beneficios
obtenidos.

Sensibilización.- dar a conocer los resultados del proyecto
motivando la participación de la comunidad educativa.

Capacitación y equipamiento.- capacitación al personal
docente y administrativo y obtención de equipos.

Aplicación de programas.- enriquecimiento del servicio y
generalización.

CONCLUSIONES

- Las nuevas tecnologías incidirán en la educación, tanto por los beneficios como por los perjuicios que puedan provocar.

- En la medida en que se incremente el número de conocimientos, que abran perspectivas científicas nuevas, la escuela, en sentido formal, deberá seleccionar la creciente información para adaptarla a las reales necesidades de los estudiantes.

- El proceso de informatización de la sociedad requerirá de gente capacitada para vivir en una situación muy distinta a la actual. No obstante el proceso de informatización de la escuela está todavía en una fase incipiente. Ello por varias causas:

El transferir las nuevas tecnologías a la educación no es nada sencillo desde el punto de vista de los costos actuales de los equipos, aun cuando se registre una baja general en el precio de las nuevas tecnologías.

Ese costo no es solo en materiales en equipos, sino sobre todo (al menos así lo demuestra la experiencia francesa en los liceos) en la capacitación del personal docente y en la creación de nuevas plazas que incluyan a maestros capacitados también en el manejo de la informática.

No está de ninguna manera solucionado el problema de la elaboración de programas, de todo lo correspondiente al software. Y no lo está porque la generación de materiales es muy lento sobre todo cuando no se cuenta con el personal lo suficientemente capacitado.

Lo anterior significa que nuestro país ha tenido que

cer un enorme esfuerzo para introducir hardware en la enseñanza para " generar " software de acuerdo con las características generales de nuestra educación. El problema que ha enfrentado es la introducción de equipos sin haber contado con software que respalde su esfuerzo (software que puede ser generado por los especialistas de educación especial).

- Habrá que prever los cambios necesarios en la educación para la finalidad que ofrezcan recursos para enfrentar una situación social cada vez más difícil.

- Lo importante no es ya la cantidad de información, sino la capacidad para enfrentarla.

- No se puede ya seguir manteniendo una escuela improductiva en términos de lo que puede ofrecer a los estudiantes y a la sociedad en general.

- La incursión de la computadora por los senderos educativos presenta una oportunidad para revolucionar el sector. De ninguna manera constituye la piedra filosofal o panacea, para la solución de los problemas capitales de la educación. De la inteligencia con que sean manejadas sus posibilidades dependerá en gran parte sus significancia en este terreno como ya lo ha hecho en otros.

GLOSARIO

ALGORITMO.- Conjunto de reglas y procedimientos lógicos que deben ejecutarse en un orden específico para resolver un problema. La mayoría de los programas de computación son algorítmicos.

ANALÓGICO.- Representación continuada de las condiciones del mundo real (sonido, movimiento, temperatura, vibraciones, ...), que se transformen en señales análogas. Por ejemplo el teléfono es un dispositivo analógico porque transforma la voz en vibraciones eléctricas análogas.

ANIMACION.- Creación, mediante el computador de imágenes en movimiento para su visualización en pantalla.

ARCHIVO.- Grupo de registros (datos, textos, o instrucciones) relacionadas entre ellos que pueden ser almacenados dentro o fuera del computador, en un disco o cinta.

AUTOMATIZACION.- La sustitución de procedimientos manuales por sistemas de cómputo. Cualquiera tarea realizada por máquinas en lugar de personas.

BASE DE DATOS.- Organización y conservación de datos e información a través de un control central, el cual permite a diversos usuarios el acceso a datos, de acuerdo a sus atributos (consultas, modificaciones, borrar, dar de alta, etc...).

PACIDAD.- Cantidad de información que una parte del computador puede almacenar, generalmente la memoria. Puede contener o almacenar.

RACTER.- Cualquier letra, número, puntuación o símbolo que puede ser leído, almacenado o escrito por un computador.

MPUTADORA.- Dispositivo o máquina electrónica diseñada y programada para llevar a cabo secuencias de operaciones aritméticas y lógicas con altísima velocidad. Realizan funciones específicas de entrada/salida o procesamiento cuando se almacena en su memoria un conjunto de instrucciones denominado *programa*.

FIGURACION.- La forma en que cada máquina, equipo o sistema están conectados para trabajar como una unidad.

IFICADO.- Creación y procesamiento de imágenes a través de un computador, a partir de datos numéricos o de imágenes reales, ayudado con software gráfico y dispositivos especiales como amplificadores, digitalizadores y lápices ópticos.

RDWARE.- Todos los equipos y componentes físicos de un sistema de cómputo. El hardware contrasta con el software que está constituido por las instrucciones que indican al computador lo que debe hacer.

ORMACION.- Es el resultado final del procesamiento de datos.

atos, un texto o la voz son información si tienen un código que pueda definirse con precisión.

INFORMATICA.- Ciencia que estudia la información como un recurso, su organización o administración.

PROGRAMACION.- Serie de caracteres que definen una operación, y la forma en que se le proporciona a un computador para que realice un trabajo específico. Una serie o secuencia de instrucciones forman un programa.

INTERACTIVO.- Procesamiento que permite establecer un diálogo entre el computador y el usuario.

INTERPRETE.- Programa que traduce un lenguaje, de alto nivel al lenguaje de máquina, para que el computador pueda entenderlo.

Lenguaje DE MAQUINA.- Lenguaje de programación que un procesador puede comprender directamente ya que todas sus instrucciones se representan mediante modelos de dígitos binarios. Cada instrucción en lenguaje de máquina está representada por una serie de ceros y de unos.

Lenguaje DE PROGRAMACION.- Una serie específica de caracteres asignada para formar palabras o símbolos, que le permiten a un programador dar instrucciones a un computador para efectuar una serie de operaciones aritméticas y lógicas. Cada lenguaje de

amación tiene su propia gramática y sintaxis, que son dadas al lenguaje de máquina por ensambladores, compiladores e intérpretes.

RAMA.- Es el recurso más importante de un computador y su principal lugar de trabajo, ya que todo el procesamiento se realiza en la memoria.

MONITOR.- Dispositivo de salida para visualizar en pantalla de datos, información, instrucciones o gráficos.

PERIFERICO.- Cualquier dispositivo de entrada, o salida o almacenamiento conectados al computador.

UNIDAD DE PROCESAMIENTO.- Sección del computador encargada del procesamiento, formada por la unidad de control y la unidad aritmética y lógica y que requiere una fuente de energía y una de memoria.

SIMULACION.- Representación, mediante un programa de computación de un sistema o proceso físico; por ejemplo un simulacro de vuelo.

SOFTWARE.- Programas para aplicaciones específicas ejecutados por computador o relacionados con la forma en que éste opera.

TECNOLOGIA DE INFORMACION.- Descripción de los nuevos recursos en el procesamiento y distribución de la información, derivados de los adelantos técnicos en el campo de la

ática y de las comunicaciones que, a su vez, han sido
ados por los avances de la microelectrónica.

- 10.- Cualquier persona que utilice o maneje un computador,
lo pertenece al personal técnico pero que proporciona
las y recibe salidas del computador.

BIBLIOGRAFIA

CALDERON, Enrique. Computadoras en la Educación. Ed. Trillas, México, 1988.

DIAZ, Barriga Angel. Una Propuesta Metodológica para la Elaboración de Programas de Estudio. Ed. Nuevo Mar. México, 1984.

Diccionario de las Ciencias de la Educación. Ed. Diagonal-Santillana. México, 1983.

Diccionario Enciclopédico de Educación Especial, Ed. Diagonal-Santillana. México, 1986.

DIRECCION General de Educación Especial. La Educación Especial en México. Gpo. Editorial Mexicano. México 1985.

GOMEZ, Palacio Margarita et al. Propuesta para el Aprendizaje de la Lengua Escrita y Matemáticas. Dirección General de Educación Especial. México, 1982.

GOTTFRIED, Byron S. Programación Basic. Serie Schaum's. Ed. Mc. Graw Hill. México, 1984.

GUEVARA, Gilberto. Introducción a la Teoría de la Educación. Ed. Terranova. México, 1984.

ILCE, Curso: La Microcomputación como Apoyo Didáctico. Ed. SEP-ILCE México, 1986.

ILCE, Taller de Infomática. Programa de Estudios. SEP-Ed. ILCE. México, 1989.

ILCE, Guiones para Elaborar Programas de Computación Educativos. Ed. ILCE. México, 1992.

PIAGET, Jean. El Desarrollo de la Noción de Tiempo en el Niño. Ed. Fondo de Cultura Económica. México, 1982

PIAGET, Jean. La Psicología Inteligencia. Ed. Grupo Editorial Grijalbo. México, 1988.

PODER, Ejecutivo Federal. Plan Nacional de Desarrollo. Secretaría de Programación y Presupuesto. México, 1983.

SOMECE (Sociedad Mexicana de la Computación en la Educación) VII Simposio Internacional de la Computación en la Educación Infantil y Juvenil. Monterrey, Nvo. León 1991

SOMECE (Sociedad Mexicana de la Computación en la Educación) VIII Simposio Internacional de Computación en la Educación Infantil y Juvenil. Cd. Victoria, Tamaulipas 1992.

✓
QUIRE, Enid. La Computadora: Un Auxiliar Indispensable.
d. Fondo Educativo Interamericano. México, 1982.

UNIVERSIDAD, Pedagógica Nacional. Desarrollo del Niño y
Profundización Escolar (Antología). México, 1986.

AZQUEZ, Teresa et al. Ven, vamos a jugar, aprendiendo a
programar computadoras. Ed. Emiprés. México, 1984.

PIAGET, L. S. Instrumento y Símbolo en el Desarrollo
del Niño. Ed. Grijalbo. Barcelona, 1982.

• ES BABBAGE

En 1812 cuando Babbage pensó por primera vez en construir una máquina que le denominó Máquina Diferencial, que pudiera efectuar laboriosos cálculos que requerían las tablas náuticas. Hacia había completado un pequeño modelo y le solicitó al gobierno subvención para poder construir para poder construir una máquina que funcionara. El ministro de Hacienda le entregó 1,500 libras y Babbage se propuso crear una máquina que eliminara los errores mediante la impresión automática de los resultados de sus cálculos.

Babbage se entregó en cuerpo y alma a cumplir el objetivo propuesto. El proyecto consumió enormes cantidades de dinero, pues las expectativas se hallaban drásticamente limitadas por la insuficiencia de los conocimientos de ingeniería de aquellos tiempos. Obtuvo el dinero necesario gracias a la ayuda del primer ministro, su amigo el duque de Wellington. A pesar de la confianza de Babbage en que "lo que hiciera la máquina, lo haría con precisión", el gobierno decidió, finalmente, retirar su subvención al proyecto, luego de haber invertido 17,000 libras en el proyecto.

El ingeniero que colabora con Babbage, Joseph Clement, también dimitió al poco tiempo, a raíz de una controversia, y se llevó consigo todas las herramientas que se habían diseñado específicamente para el ingenio.

Babbage se abocó rápidamente a un proyecto más ambicioso, el analítico, con el que esperaba alcanzar todos los objetivos para los cuales había construido el ingenio diferencial y los otros más aparte de ellos. En muchos sentidos su diseño parecía al del computador moderno. Contenía un almacén de memoria y un "molino" aritmético (equivalente a la CPU), proporcionaba una salida impresa e incluso era posible programarla, mediante el empleo de bifurcaciones condicionales.

Al principio las instrucciones se controlaban mediante engranajes, como en un organillo; posteriormente se adoptó el sistema de tarjeta perforada que Joseph Jacquard había introducido en la industria textil. Babbage también experimentó con distintas bases numéricas pero, como todas sus máquinas eran mecánicas, la utilización del sistema binario no suponía ventaja alguna.

La compañera de Babbage, la condesa Ada Lovelace, matemática aficionada, se unió al proyecto. Ambos se hallaban abrumados por las deudas, entre las cuales las económicas no eran las peores. Ella perdió gran parte de su patrimonio apostando en las carreras de caballos, aplicando a este juego un sistema "probable", según ella. Después del fallecimiento de su esposo, acaecido cuando solo contaba con 36 años, Babbage continuó en solitario su labor.

El hombre de portentosa energía, también inventó el

almoscopio médico para examinar el fondo del ojo, hizo la biografía de un ballet, ideó un sistema para iluminación del escenario e inventó una técnica para la señalización marítima.

En sus últimos años se volvió irascible. Rechazó el título barón que se le ofreció en reconocimiento de su trabajo, pero sí aceptó que él aspiraba a que se lo nombrara par. Con su trabajo anticipó la estructura de la computadora moderna electrónica, pero fracasó en convertir en realidad su visión. Su ingenio analítico jamás llegó a terminarse, coartada por la realización en razón de las limitaciones técnicas de la ingeniería del siglo XIX.

MAN HOLLERITH

Nació en los Estados Unidos en 1860. Después de graduarse en la Universidad de Columbia consiguió empleo en la US National Census Office (Oficina Nacional de Empadronamiento) ayudando a elaborar estadísticas tomadas del censo de 1880. Todo el trabajo se realizaba a mano y resultaba concienzudamente lento; lo era tanto que, de hecho, cuando diez años más tarde llegó el momento de realizar el censo siguiente, en la oficina todavía no habían terminado de tabular los resultados de la anterior. Hollerith sabía que su mayor aptitud era su poder de invención; con el objeto de entrenarse como inventor y desarrollar sus cualidades creativas, abandonó su trabajo en la US National Census Office e ingresó en la Patent Office de Washington (Oficina de Patentes de

ington).

La primera idea de Hollerith fue la de codificar información en una cinta de papel. La cinta de papel estaba dividida en "campos" entre marcas de tinta. Cada campo representaba diferentes categorías: por ejemplo varón o mujer o blanco o negro. La presencia de un agujero en el campo varon/mujer significaba que la persona era un varón mientras que su ausencia implicaba que se trataba de una mujer, y así sucesivamente.

Estos agujeros después se podían "leer" mediante una aguja. Sus primeras patentes se produjeron en 1884 y dedicó los años siguientes a perfeccionar el sistema. Empezó a procesar la información relativa a las estadísticas de sanidad de las ciudades norteamericanas, que se estaban desarrollando rápidamente, y de la administración militar.

Cinco años después, en 1889, perfeccionó la idea de la cinta de papel perforado utilizando tarjetas separadas para cada una. Las tarjetas eran del tamaño de los billetes de un dólar de aquella época; se dice que esto se debió en parte, a que los equipos que se pudieran adaptar habían sido contruidos para manipular dinero. Originalmente los agujeros eran redondos y se hacían con el punzón que utilizaban los conductores de buses para perforar los boletos, pero luego se construyeron agujeros especiales para cortar un agujero cuadrado de seis milímetros. Así se podía incluir gran cantidad de información en una sola tarjeta.

La ventaja que ofrecen las tarjetas individuales sobre la
a continua es que, además de obtener los totales, la
información se puede clasificar. Estas primeras máquinas solo
eran para producir totales, pero posteriormente Hollerith introdujo
una y otras operaciones aritméticas sencillas.

El éxito comercial llegó en 1889, cuando el Bureau of
Census (Departamento de Censos) convocó un concurso para
desarrollarse de un sistema de equipos que procesara el censo que se
realizaría el año siguiente. Los sistemas se probaron volviendo a
procesar los datos del censo anterior. La convocatoria la ganó el
equipo de Hollerith. Para entonces todas sus máquinas estaban
protegidas bajo patentes y él aprovechó su monopolio para cargarle
al gobierno 65 centavos de dólar por cada 1000 tarjetas
procesadas. Aunque cada habitante de Estados Unidos tenía su
propia tarjeta individual, Hollerith solo tardó dos años en hacer
el trabajo. Anunció que la población del país era de 56 millones
de habitantes y presentó la factura al gobierno.

Quando llegó el momento de realizar el censo del año 1900,
Hollerith había desarrollado una maquinaria muchísimo más eficaz,
por lo que se negó a rebajar su tarifa. Al caducar sus patentes, el
gobierno buscó otras empresas pero Hollerith superó a la
competencia fundando su propia compañía que posteriormente se
convertiría en la IBM (International Business Machines).

N. VON NEUMANN

Solo un húngaro podría entrar en una puerta giratoria tras persona y salir delante de ella. Esto dijo John von Neumann describir la competitividad de los colegas de su propio país.

El mismo no fue una excepción. Su propia ambición, junto con inteligencia extraordinaria, le condujo a los más altos puestos científicos de los Estados Unidos.

Neumann nació en el seno de una acaudalada familia judía del imperio austrohúngaro. Su facilidad para las matemáticas ya se hizo de manifiesto cuando aún era muy joven, y a los 25 años de edad había obtenido dos licenciaturas y un doctorado y discutía temas científicos en un plano de igualdad con personajes tan importantes como Albert Einstein y el matemático David Hilbert.

Neumann nunca fue indiferente a los problemas del mundo. Tras el derrumbamiento del Imperio austrohúngaro, tras la primera guerra mundial, adoptó la particula nobiliaria von y se introdujo en la derrotada Alemania. Al mismo tiempo, establecía contactos con los Estados Unidos, pasando los inviernos en la Universidad de Princeton, en Nueva Jersey, y los veranos en Europa, administrando las propiedades de su padre.

Al estallar la segunda guerra mundial, ya se había establecido en Norteamérica. El prestigio de Von Neumann en el

de las matemáticas se debió a sus estudios sobre la teoría de los conjuntos, que Bertrand Russell había desprestigiado con las paradojas lógicas. Von Neumann estaba fascinado con la física cuántica y con la teoría de los conjuntos. Inventó el método de Montecarlo, en el que se utilizan números aleatorios para resolver ecuaciones matemáticas.

Cuando el gobierno de Estados Unidos decidió entrar en la guerra al lado de los aliados, Von Neumann fue contratado directamente para el proyecto Manhattan, y colaboró con gran entusiasmo en la fabricación de la bomba atómica. Durante su estancia en el centro de investigación de Los Alamos, viajaba con frecuencia cerca de 200 kilómetros en su coche para comer en su restaurante mexicano favorito, y durante sus últimos años en la guerra se dice que destrozaba un automóvil al año por su torpe forma de conducir.

Cuando aún estaba comprometido en el proyecto Manhattan, Von Neumann recibió noticias de los intentos de construir una computadora y decidió participar en el proyecto ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator). Los trabajos se realizaban bajo el control de ingenieros electrónicos, pero como primer matemático involucrado vio el problema de forma diferente y realizó un aporte que se convertiría en punto de partida de la computadora moderna.

Finalizada la guerra, colaboró cada vez más estrechamente con el Departamento de Defensa de Estados Unidos. No abandonó sus

estigaciones matemáticas y diseñó la primera computadora para la Universidad de Princeton, que recibió el nombre de JOHNIAC. En una fiesta para celebrar la conclusión de la computadora, Von Neumann recibió una maqueta del mismo esculpida en hielo.

Con algo más de 50 años, se le declaró un cáncer y anteriormente se veía confinado a una silla de ruedas. A pesar de toda su vida fue un agnóstico, en los últimos meses de su existencia se convirtió a la religión católica. A su muerte, un amigo suyo dijo: "Nunca había visto sufrir a un ser humano tanto como a Von Neumann cuando su mente ya no le respondía".

A partir de entonces, y en su honor, el diseño de computadoras es conocido como arquitectura Von Neumann.

PIAGET (1896-1980)

Psicólogo y epistemólogo suizo, importante figura de la investigación del desarrollo de la inteligencia.

Nacido el 9 de agosto de 1886 en Neuchatel (Suiza), desde joven la vida animal despertó su interés y en 1918 obtiene el doctorado en Ciencias Naturales con una tesis sobre los peces del cantón de Valais.

Trabajó con H. Lipps, Wreschner, E. Blueler, A. Binet..., profundizó en las doctrinas de Freud y Jung.

En 1919 marcha a París donde, además llevar una intensa vida

adémica, realiza diversos cursos de psicología, lógica y filosofía. en esta etapa se despierta su interés por el estudio de los niños y de los procesos cognoscitivos en la infancia. Al mismo tiempo, se inicia en las técnicas de la entrevista psicológica, que, junto a una gran capacidad de observación, servirían de base para la creación de su método clínico de investigación.

A partir de 1921, incorporado al Instituto J. J. Rousseau en Ginebra como director de investigaciones, realiza diversos estudios sobre el desarrollo de la inteligencia.

Junto a A. Gesell ha contribuido a convertir la psicología infantil en investigación experimental, abriendo así un campo de actuación ilimitado. En 1936 se incorpora a la enseñanza en la Universidad de Lausana y ocupa diversos cargos en diferentes instituciones. Al mismo tiempo, edita los «Archives de psychologie» y la «Revue Suisse de Psychologie». En el mismo año acepta el nombramiento de director del «Bureau International de l'Education».

En 1955, con la ayuda de la fundación Rockefeller, funda el «Centre International d'Epistémologie génétique» en el cual, reuniendo un amplio elenco de científicos de diversas especialidades se investigan las estructuras lógicas del niño a través de un año académico, al cabo del cual se emite un amplio informe con los resultados obtenidos a lo largo de la investigación y se convoca una reunión con científicos de diferentes países. Tras esta reunión, el instituto publica los

tados finales obtenidos.

Llegó a la psicología a través de la biología y de la zoología y se convirtió en uno de los más importantes biólogos evolutivos, interesado especialmente por el estudio de los cambios que tienen lugar en la estructura cognocitiva a lo largo del desarrollo.

Se le considera incluido dentro de lo que se ha dado en llamar el funcionalismo francés, al que también pertenece E. Piaget, A. Michotte y H. Piéron.

Durante su dilatada actividad, y junto a un nutrido grupo de colaboradores entre los que cabe destacar a B. Inhelder, realizó un importante trabajo en psicología del niño que ha dado origen a la escuela piagetiana de psicología. Inspirando en su obra surgen incluso pruebas psicométricas que, aplicadas según el método clínico de Piaget, se utilizan en el diagnóstico del retraso mental, considerándose como retrasados a todos aquellos niños que no consiguen acceder al período de las operaciones concretas.

En 1926 inicia un nuevo camino en sus investigaciones a través del método clínico, consistente en la observación directa del niño mediante estímulos y situaciones elegidas por el investigador, el cual interroga al niño acerca de la actividad que está realizando.

Inició sus observaciones en sus 3 hijos y posteriormente fue aumentando considerablemente el número de sujetos observados, anotando los datos obtenidos en diversos diarios. A través de