

22  
2ej



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON**

**CARRERA DE PEDAGOGIA**

**LA COMPUTADORA Y EL LENGUAJE LOGO EN LA  
EDUCACION INFANTIL.**

**TESIS PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN PEDAGOGIA  
P R E S E N T A N**

**NORAYMA NOEMI MUGUERZA GAMBOA  
MARIA DE LA PAZ JIMENEZ CASTAÑEDA**

**ENEP ARAGON**

**1987**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

# I N D I C E

## INTRODUCCION

### CAPITULO 1: PANORAMA GENERAL DE LA COMPUTADORA EN LA EDUCACION.

1.1- La computadora como herramienta educativa.....	1
1.2- La importancia de la computadora en la educación.....	6
1.3- Características de la enseñanza por computadora.....	19

### CAPITULO 2: LA COMPUTACION EN LA EDUCACION INFANTIL

2.1- Experiencias y estímulos intelectuales del niño.....	27
2.2- Los programas de juego en el aprendizaje del niño.....	34
2.2.1- Los juegos electrónicos o de video.....	34

2.2.2-	Posibilidad de usar los juegos para fines didácticos.....	37
2.3-	La lógica infantil y la lógica de la programación.....	40
2.4-	Posibles problemas que deben considerarse en la educación infantil por medio de la computadora.....	50

### CAPITULO 3: INICIACION AL LENGUAJE LOGO.

3.1-	Introducción del lenguaje Logo a la informática.....	56
3.2-	La tortuga en el logo.....	62
3.2.1-	Los procedimientos como herramientas.....	64
3.3-	La enseñanza de logo con la computadora.....	68
3.3.1-	Introducción de la computadora por medio de logo.....	68
3.4-	Actividades de la tortuga.....	78
3.5-	Juego con la tortuga.....	85

CAPITULO 4: LOGO EN LA EDUCACION.

4.1- El papel de logo en el proceso ense- ñanza-aprendizaje.....	91
4.1.1- Función docente-contenido-a- lumno.....	94
4.2- La necesidad de investigación sobre logo en México.....	100
4.3- Logo como medio formal de reafirma- ción escolar.....	109

CONCLUSIONES.....	XI
-------------------	----

CITAS Y NOTAS.....	XVI
--------------------	-----

BIBLIOGRAFIA.....	XXIII
-------------------	-------

## I N T R O D U C C I O N

En los últimos cuatro decenios el avance tecnológico ha traído enormes beneficios a la sociedad. Dentro de los aportes más importantes y con mayor evolución está la computadora. Sin embargo, por lo acelerado de su introducción y la forma con que se ha empleado en las diferentes áreas de la actividad social, su aceptación ha provocado ideas tan diversas que van desde no querer utilizarla por considerar que es innecesaria y que solo puede ser utilizada en trabajos mecánicos como archivar, administrar y recabar información etc; hasta el hecho de concebirla como instrumento de dominio y enajenación que sustituye al hombre y que anula su capacidad intelectual y su participación en la sociedad.

Esto se debe a la falta de conocimiento que se tiene de lo que es realmente, así como de sus alcances y limitaciones.

El recelo con que se introdujo en el ámbito educativo en los años sesenta, se explica porque la mayoría de las experiencias conocidas, se nos daban envueltas en una aura de mecanicismos y conductismos que reducían al alumno

a un papel pasivo y limitaban las actividades intelectuales, en el proceso enseñanza-aprendizaje.

La tendencia en los últimos años ha ido transformando esta concepción pedagógica interesándose más por la interacción recíproca y contextualización de los elementos del proceso enseñanza-aprendizaje (educando, educador, contenidos, métodos).

Conforme el ser humano ha cambiado de forma de vida, de convivencia social, también ha variado su educación, - en cada época histórica hay un tipo de educación acorde a las condiciones y circunstancias del momento. No existe - un proceso pedagógico fuera de la realidad; los procesos se dan en situaciones históricas concretas de ahí la dificultad de establecer modelos educativos generales o universales sin atender a las determinaciones particulares - de los actores del proceso educativo y su situación.

No existen teorías o tendencias pedagógicas absolutas; la teoría es indispensable en la labor educativa, pero es preciso relacionarla con la práctica cotidiana, con el fin de buscar alternativas que correspondan cada vez - más con la realidad, misma que varía constantemente planteando la necesidad de renovar de manera continua la teoría pedagógica.

En este sentido se entiende la educación como un proceso continuo que depende de las condiciones culturales, políticas, económicas, sociales, etc, esto es, que se encuentra integrada a una serie de aspectos que la determinan y condicionan pero que constituye un factor susceptible de coadyuvar en la transformación de la sociedad, siempre y cuando no sea única y exclusivamente una transmisión de contenidos, sino un elemento de concientización y liberación que permita al hombre ser capaz de crear y transformar un mundo en constante movimiento.

La educación actual por lo tanto debe poner especial atención en la preparación y formación del individuo con el fin de superar de alguna manera las limitaciones o deficiencias por la incongruencia que presentan los conocimientos académicos, en relación con la práctica cotidiana.

Lo importante del quehacer de la educación y más precisamente de la pedagogía sería entonces vincular conocimientos prácticos con conocimientos teóricos, en donde el aprendizaje sea un proceso en el cual el individuo incorpora constantemente a sus esquemas cognitivos los objetos que recibe del exterior, manipulándolos y confrontándolos con su realidad.



Por lo tanto para aprender no es suficiente proporcionar conocimientos únicamente sino posibilitar la mejor forma de adquirirlos. El trabajo del profesor vendría a ser entonces el de un coordinador en los procesos de aprendizaje, que fomente la creatividad, la sociabilización, la cooperación, que proporcione los medios adecuados para facilitar el aprendizaje, así como el de fomentar una actitud crítica frente a la vida.

El alumno por su parte construye y elabora sus propios conocimientos convirtiéndose en un sujeto activo dentro del proceso enseñanza-aprendizaje; la relación del educando-educador incrementa por tanto la comunicación y el diálogo entre ambos lo que resulta de vital importancia, puesto que facilita el intercambio de ideas, de conocimientos y experiencias, permitiendo un aprendizaje recíproco en el que todos los elementos del proceso juegan un papel importante, no hay un elemento que enseña y uno que aprende exclusivamente sino que enseñanza y aprendizaje se dan en forma bilateral.

Ahora bien, la importancia que para nosotros revisite el hecho de efectuar un estudio acerca de la introducción de las microcomputadoras en el campo educacional y la utilización del lenguaje logo en el proceso enseñanza-

aprendizaje como auxiliares o herramientas didácticas, está en razón de que consideramos que son valiosos recursos que si la escuela toma en cuenta, podrá mejorar en gran medida la preparación de sus alumnos y por ende dar grandes cambios cualitativos en la educación.

Lo valioso de utilizar un lenguaje de computación (en este caso logo) como una herramienta didáctica es que hace posible realizar una enseñanza activa en donde predomina la creatividad y la investigación enfocada principalmente a los intereses del alumno. Es un instrumento de fácil acceso por lo cual puede introducir a los niños a cualquier actividad desde la más sencilla hasta la más compleja en lo que respecta al campo educacional.

Logo es un lenguaje de computación, desarrollado por Seymour Papert\* y fué creado para que los niños puedan comunicarse con las computadoras de una manera recreativa y al mismo tiempo que vayan descubriendo muchos conceptos geométricos, aritméticos y de su propio lenguaje.

Logo es muy conocido por su geometría de la tortuga, en donde se simula un robot electrónico que recibe órdenes del niño a través de la computadora. La existencia de la tortuga provee de un elemento que interesa y motiva a los niños; su identificación material con ésta le va per-

\* Cibernético-matemático creador y diseñador junto con el equipo del MIT del lenguaje logo en E.U.

mitiendo comprender las normas de movimiento y las relaciones entre varios puntos de la pantalla.

En realidad, estas relaciones entre puntos son relaciones matemáticas o mejor dicho geométricas y le van acercando de forma progresiva al nivel de abstracción de las matemáticas, a la vez que el uso de logo como medio para explorar este micromundo le introduce en el mundo de la programación informática.

El objetivo principal de S. Papert al proponer el uso de la tortuga era concretamente familiarizar a los niños (de 5 a 10 años) con el uso de un objeto "concreto" - cuyo manejo y funcionamiento le pudiera servir de modelo en la comprensión de los problemas que continuamente se planteen.

Existen lenguajes como el Fortran, Cobol, Basic, entre otros aplicados exclusivamente en cuestiones administrativas, de cálculo científico y matemático, sin embargo es fundamental que se entienda que el lenguaje logo, se creó especialmente con fines educativos, de ahí lo valioso de su utilización porque parte de un determinado criterio pedagógico, con el cual se concibe como una herramienta que promueve el proceso de aprendizaje.

Las aportaciones de Jean Piaget en el campo del desarrollo cognoscitivo tales como: las etapas del desarrollo

llo, concepción de aprendizaje, formación de conceptos mediante la asimilación y la acomodación, el papel que juega la experiencia y la acción en la adquisición de conocimientos; han sido retomados por Seymour Papert e implantado en el lenguaje logo, con la finalidad de que el niño aprenda descubriendo proporcionando un cambio en la manera de pensar, de aprender y representar al mundo desde su propio punto de vista y de acuerdo a sus experiencias.

Se debe tener en cuenta que no existen fórmulas universales, ni hay un plano fijo ni detallado, sino ideas generales y estrategias de trabajo, ni siquiera las ideas de Piaget se aplican exactamente en el trabajo con logo.

El concebirla como herramienta es porque no pretendemos que con su uso, se logren cambios radicales en la educación o se solucionen todos los problemas de la escuela ni en el plano teórico ni en el plano práctico. Está fuera de discusión el hecho de que la educación forma parte de un proceso y por lo tanto sería utópico pensar que la introducción de un elemento a la educación transformaría toda una realidad histórico-social, pero sí es probablemente un instrumento que ayudaría a elevar en gran medida el nivel educacional.

Tomando en cuenta esta situación surge la preocupación por encontrar una respuesta en cierta forma, a las crecientes demandas del pedagogo, por vincular los conocimientos teóricos obtenidos a lo largo de la carrera con conocimientos prácticos los cuales nos llevan a accionar en un campo laboral en donde los requerimientos de la sociedad exigen cada vez más un "saber hacer", por lo que es necesario renovarse constantemente para no quedar rezagados en el campo educacional y profesionalmente aportar mejores beneficios a la sociedad.

A continuación se explica de manera general en qué consiste cada uno de los capítulos desarrollados en este trabajo:

En el primer capítulo se abordan brevemente algunos aspectos acerca de la evolución que ha tenido la computadora a lo largo de la historia, desde sus inicios hasta nuestros días; así como las implicaciones y ventajas que ha originado su introducción dentro de la sociedad; se hace mención de las características de las microcomputadoras y por último se da un panorama general de la importancia que tiene este recurso dentro del ámbito educativo.

En el segundo capítulo se explica de manera más detallada el papel que juega la computadora en la educación infantil, se señalan algunas modalidades en las cuales la

relación que se establece entre el niño y la computadora varía según los fines con que sea aplicada, se hace referencia a la importancia que tiene el tomar en cuenta las experiencias, los estímulos, las etapas del desarrollo y la forma de aprender del niño para aprovechar al máximo el uso de ésta herramienta didáctica para mejorar y optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje; se describen algunas ventajas y desventajas del uso de los juegos de video y la posibilidad de utilizarlos con fines educativos; así como posibles problemas que pudieran derivarse del conocimiento de la programación del lenguaje Logo.

En el tercer capítulo se explican las condiciones bajo las que aparece Logo, así como los fines para los que fué creado; se presentan las características particulares que lo conforman y que lo distinguen de otros lenguajes, se mencionan algunas cuestiones que se consideran elementales para su aplicación en el campo educacional.

Por último se desarrollan dos problemas los cuales se resuelven trabajando con Logo y que ilustran de alguna manera cómo el juego de la tortuga además de ser divertido y entretenido ayuda al estudiante a comprender conceptos que de otra forma serían difíciles de entender.

En el capítulo cuarto a partir de los puntos expuestos a lo largo del desarrollo del trabajo se hace una pro-

puesta sobre la necesidad e importancia de investigar sobre el lenguaje Logo en México, con la finalidad de mejorar la calidad de la educación en nuestro país, así como reconocer el hecho de que la preparación tanto de los docentes como la de los alumnos en este campo se hace imprescindible para cualquier cambio educativo. Por último se hace énfasis en considerar al lenguaje Logo como una herramienta con la cual se eleva el nivel académico del alumno y se facilita el trabajo del maestro.

## CAPITULO 1

### PANORAMA GENERAL DE LA COMPUTADORA EN LA EDUCACION.

- 1.1- La computadora como herramienta educativa.
- 1.2- La importancia de la computadora en la educación.
- 1.3- Características de la enseñanza por computadora.



## 1.1.- LA COMPUTADORA COMO HERRAMIENTA EDUCATIVA.-

A lo largo de toda la historia, el hombre se ha preocupado por resolver el problema de recabar y procesar información de manera eficiente, creando así instrumentos que le hagan más fácil su trabajo.

Uno de esos instrumentos es sin duda la computadora<sup>(1)</sup> sus inicios se encuentran en el ábaco. Instrumento manual que se obtuvo con el descubrimiento de el "tablón cubierto de polvo", y que los chinos desarrollaron y perfeccionaron hasta el que se conoce en la actualidad y que incluso tiene un carácter didáctico.

Es hasta el año de 1642, que el físico matemático Blas Pascal inventa la primera máquina mecánica dando lugar así al nacimiento del cálculo automático. Esta máquina multiplicadora efectuaba operaciones de sumas y restas mediante un mecanismo de engranes constituyendo así el principio fundamental de todos los instrumentos de cálculo y que fué perfeccionándose durante más de trescientos años.

A finales de los años sesentas y principios de setentas se diseñaron máquinas que efectúan operaciones como división y multiplicación bajo la forma de sumas y restas, posteriormente se desarrollaron varios proyectos de máquinas para lograr cálculos mecánicos cada vez más complejos,

pero como no contaba con memoria y proporcionaban poca utilidad con fines prácticos, no tuvieron gran demanda.

Uno de los más notables contribuyentes al desarrollo de las máquinas para cálculos, fué el inglés Charles Babbage el cual inventó una máquina calculadora que efectuaba operaciones múltiples y con memoria, lo que representó un gran avance en la tecnología moderna. Sin embargo este proyecto no pudo terminarse, ya que el gobierno de los Estados Unidos, dejó de financiarlo, pero es importante señalar que muchas de sus ideas y de sus partes han sido retomadas para la creación de modernas computadoras.

Un avance importante en el campo de la computación, fué la máquina tabuladora inventada por el Doc. Herman Hollerith en E.U. en 1887, lo que originó que se perfeccionara y se utilizara en los campos financieros y administrativos.

Años más tarde, se inventó el primer computador digital americano (Mark 1) hecho principalmente de piezas mecánicas y con algunas partes eléctricas, que realizaba diez operaciones por segundo, siguiendo las instrucciones introducidas por medio de tarjetas perforadas, dejando con ésto a los de naturaleza mecánica unicamente.

Posteriormente se crea el Enlac (2) un computador compuesto por bulbos, totalmente electrónicos, resolvía

en dos horas, 300 operaciones por segundo, lo que a 100 ingenieros les hubiera llevado un año.

Después con la utilización de transistores las compu-  
tadoras se vuelven más pequeñas y prácticas realizaban ---  
10,000 cálculos por segundo, es decir eran 10 veces más rá-  
pidas que las de la primera generación.

Con la introducción de los circuitos integrados por -  
ser más pequeños, rápidos y exactos, se distingue la terce  
ra generación de computadoras. Más de mil pequeños circui-  
tos son puestos en una parte llamada CHIP, la cual mide --  
1/4 de pulgada aproximadamente, lográndose con éllo desa-  
rollar los circuitos cada vez en menor escala.

"Los esfuerzos que se han hecho hasta ahora, para que  
el hombre realice su trabajo en menor tiempo y con mayor -  
eficacia, nos han llevado a la tecnología moderna de las -  
poderosas, sofisticadas y versátiles microcomputadoras", -  
(3) lo que ha permitido que personas provenientes de dife-  
rentes áreas del conocimiento sean capaces de aprovechar --  
este instrumento.

"De esta manera la computadora ha impactado fuertemen-  
te a la administación, el manejo de la información impre-  
sa, la estadística, y todos aquellos procesos que una vez  
comprendidos por el intelecto humano se vuelven mecánicos  
y sujetos de errores debido al tedio. En éste contexto la

la educación no escapa a las áreas que han sido impactadas por la computadora". (4)

"La computadora como instrumento del desarrollo científico y tecnológico" (5) debe ser entendida como una herramienta, con la que se puede realizar el trabajo educativo. Ayuda al escolar en sus actividades educativas, y le provee de los medios y la información para que él organice -- sus conocimientos.

"Existen algunas personas que no comprenden o se resisten al desarrollo de la tecnología computacional, ya -- que tienen ideas muy pobres acerca de las computadoras" -- (6). Ideas que provocan desde el querer ignorarlas hasta -- el adoptarlas sin reflexión para no parecer retrógrado.

"La realidad es que la computadora, es la herramienta que bien usada puede resolver el problema educativo actual y, como tal debe usarse con conocimientos imaginación y -- creatividad" (7).

La computadora ha venido a ser un nuevo auxiliar en -- la educación dando nuevas formas de ver y sentir al mundo. Sin pasar por alto que ésta depende del uso que se le dé -- "la introducción de las computadoras en la educación no -- produce automáticamente beneficios educativos. Estos dependen fundamentalmente del papel que se le haga jugar en los procesos de aprendizaje" (8).

Es decir, entenderla como una herramienta de apoyo -- para la educación, como lo son los proyectores de cine y de transparencias, las video cintas, los franelógrafos, -- los episcopios, los acetatos, etc. y que no aportan ninguna ayuda si no existen conocimientos, que se desprendan de determinadas corrientes educativas (CONDUCTISTA, COGNOSCITIVISTA, INSTRUMENTALISTA, ETC) y que lo sustentan para que se puedan manipular y cumplir los fines y objetivos deseados.

## 1.2.- LA IMPORTANCIA DE LA COMPUTADORA EN LA EDUCACION.-

La idea de desarrollar una máquina con la que se pueda enseñar se le atribuye al profesor Sidney del Departamento de Psicología de la Universidad de Ohio en el año de 1926.

Varios años más tarde (1950) el psicólogo estadounidense F. Skinner, desarrolló la instrucción programada por medio de la máquina de enseñanza y los textos programados.

Aunque gran parte de su trabajo ha sido con animales, ha obtenido igual éxito con niños, y aún con pacientes psicóticos, los cuales según él, muestran sorprendentes similitudes en sus procesos de aprendizaje. La conducta de los animales o de las personas puede moldearse de la misma forma, sólo es cuestión de que los alumnos en la escuela tengan la misma oportunidad que tienen las palomas en las jaulas.

El progreso del estudiante debe ser a través de aproximaciones sucesivas es decir gradualmente, desde el material que ya le es familiar, hasta el que no lo es, debe tener la oportunidad de aprender las discriminaciones necesarias y se les debe reforzar. El problema que se presenta aquí es que en un salón de clases se trabaja con varios sujetos y la tasa de progreso adecuada para uno puede ser demasiado lenta o rápida para otro, lo que traería como con-

secuencia que se retrazara el refuerzo.

La enseñanza individual sería una forma de resolver éstos problemas, sin embargo en una aula donde el maestro tiene que atender a un gran número de estudiantes esto sería si no imposible, por lo menos muy difícil de llevar a cabo.

Tomando en cuenta esta situación Skinner vé a la máquina de enseñanza como una forma de enseñanza individual, en la que todo sujeto tenga la misma oportunidad de emitir sus respuestas y por lo tanto ser reforzados.

La máquina de enseñanza contiene un programa el cual está formado por una serie de ítems de prueba y de enseñanza combinados. Si el alumno contesta correctamente, inmediatamente es reforzado, y si se equivoca tiene la oportunidad de estudiar nuevamente, de modo de aumentar su posibilidad de ser reforzado la próxima vez. Sin embargo, Skinner prefiere que los requerimientos del aprendizaje sean tan graduales que el alumno raras veces o nunca cometa errores. Algunas ocasiones los ítems pueden proporcionar poca o ninguna información al estudiante, sin embargo debe contestar el espacio de la pregunta que corresponda. Si el alumno responde correctamente cada ítems se le refuerza, lo cual según Skinner es el mejor arreglo posible para el aprendizaje. Las diferencias individuales se reflejan en -

tonces en la velocidad a la que el estudiante prosigue adelante con el programa.

Los programas de enseñanza han sido publicados en forma de libros de ejercicios. El estudiante llena un espacio y después dá la vuelta a la hoja para verificar su respuesta. Sin embargo, estos libros programados difieren del tipo más familiar del libro de ejercicios porque efectúan toda la enseñanza mediante los ítems del programa en lugar de servir como suplemento de las conferencias y los libros de texto. Las mismas series de ítems que promueven las respuestas del alumno proporcionan también la información para formular las respuestas. Esta disposición a su vez obliga al actor del programa a planear la secuencia de los ítems con sumo cuidado en función de lo que quiere justamente que aprenda el alumno y de la forma mejor de presentárselo.

El protagonista decisivo es el maestro ya que es él, quién ateniéndose a los objetivos organiza y determina la actividad, para que los alumnos muestren nuevas conductas. La situación escolar aloja conductas observables (hechos) y la tarea del maestro consiste en manejar los estímulos adecuados para provocarlas, reforzarlas o inhibirlas.

Esta aportación de Skinner a la educación fué reconocida en los países desarrollados desde 1960 y, a partir de



entonces sus ideas principales se han introducido para investigar sobre la aplicación de la computadora en el aula, lo que ha dado lugar a que la computación sea una de las áreas con más rápido desarrollo en la tecnología moderna.

"Es un hecho reconocido que la revolución tecnológica en la informática constituye uno de los cambios cualitativos más importantes del presente siglo, al grado que por sus profundas implicaciones económicas y sociales ha sido llamada la segunda "Revolución Industrial".(9)

"Sería superficial caracterizar solamente la época moderna como una época de rápidas mutaciones tecnológicas", (10) Sin embargo han habido cambios tecnológicos que han impactado profundamente al hombre y a la sociedad o más bien dicho, a la forma de vida de esa sociedad. Resulta importante señalar el convecimiento que se tiene de este acelerado avance en el dicho campo y de su expansión comercial en México y en los demás países.

Anteriormente el uso de la computadora se circunscribía exclusivamente a los ámbitos de las grandes organizaciones gubernamentales, industriales, y académicos (sólo con fines administrativos), ya que suponía además de un enorme costo financiero, la preparación y mantenimiento de un sitio con unas complejas y también costosas instalaciones, así como un equipo muy grande de técnicas altamente

calificadas para mantenerlos en operación.

En la actualidad es sorprendente ver cómo se ha reducido en gran medida el costo de las computadoras. "Día con día parece confirmarse el hecho de que las computadoras son más pequeñas, más poderosas, pero sobre todo más baratas. Esta triple condición permitirá realizar en su momento una divulgación masiva tal como se observa en el presente". (11).

Es bien cierto que en comparación con países altamente desarrollados como E.U. estamos en desventaja pero no podemos negar que el avance y masificación tecnológica han ido incorporando paulatinamente en México el uso de la computadora en el ámbito educativo, ya sea en forma institucionalizada o por medio privado.

Tomando en cuenta el papel preponderante que tienen las computadoras en el mundo actual, la capacitación y la actualización se hacen necesarios; el no darnos cuenta de la importancia y la magnitud del problema nos lleva a obtener pérdidas enormes de tiempo, dinero y trabajo que aumentan diariamente.

La preparación y especialización en éste campo, son la única manera de no quedar rezagados en éste acelerado proceso, ya que uno de los problemas más graves que se presentan, es el de asimilar todo este conocimiento por parte de la sociedad, porque de no ser así se sufre un estanca --

miento que se traduce en la creación de ideas erróneas sobre los avances tecnológicos.

"La computadora en la educación puede aportar enormes beneficios si se le utiliza como una herramienta que cumpla con los fines y objetivos propuestos." (12)

Cabe aclarar aquí que la computadora no viene a substituir, sino ayudar al profesor y que es en este sentido, como debe concebirse en todos los ámbitos del sistema educativo .(13)

La resistencia al cambio se debe a que piensan que la computadora es trasmisora de conocimientos únicamente, un "sabelotodo" porque desconocen totalmente la forma en que la información es procesada y en general no establecen un cuestionamiento serio sobre el tema.

Estas ideas no son gratuitas. Por razones históricas, en México y en otros países se ha tenido una educación tradicionalista en la que "aprender" significa "tomar una copia de lo que dá o explica el maestro" (14). Existen profesores que enseñan y profesores que generan aprendizaje (15). Esto último es lo que se pretende con el uso de la computadora-herramienta.

El principal objetivo de la enseñanza, es el de desarrollar el pensamiento creativo, es decir utilizar las computadoras no como un fin, sino como un medio para hacer activa la enseñanza.

"El uso tradicional o innovador de la computadora, no viene incluido en la factura que se paga por ella, éste depende de una po

lítica educativa particular y de un uso imaginativo de sus posibilidades pedagógicas." (16)

De acuerdo a Marshall (1984) (en documento citado anteriormente) existen tres usos diferenciados de las computadoras según sea el tipo de aprendizaje que se quiera promover.

- A).- Aprendizaje de la computadora.
- B).- Aprendizaje por la computadora.
- C).- Aprendizaje con la computadora.

A).- El primero se refiere al conocimiento general que se debe tener acerca del funcionamiento de este instrumento y que es imprescindible para quién quiera incursionar en este terreno!

B).- El segundo hace referencia a un aprendizaje programado por la computadora. Se puede ubicar aquí el uso tradicional para transmitir la información de manera individual y proporcionar práctica rutinaria para formar habilidades específicas; comúnmente conocido como el ( CAI EN INGLES ) Instrucción Auxiliada por Computadora.

C).- En este tercer uso es donde se ubican las posibilidades pedagógicas de mayor alcance. La computadora actúa como ayuda en el aprendizaje del alumno proporcionando los medios y la información necesaria para que organice su conocimiento.

Parece ser entonces que esta forma de presentar los diferen -

tes usos de la computadora, nos lleva a entenderlos como algo que no tiene relación y que debe ser separado tajantemente. Sin embargo aunque, originalmente pudieron establecerse algunas diferencias entre los términos "Computadora en la enseñanza" y "La enseñanza de la computadora", refiriéndonos en el primer caso al uso de la computadora como instrumento de apoyo a la educación y en el segundo a la enseñanza de las técnicas y métodos de computación como una disciplina más del conocimiento, lo cierto es que hoy en día, la tendencia es mezclar estos conceptos.

De esta manera aunque la computadora sea utilizada para enseñar física o geometría, el estudiante queda de inmediato involucrado en las técnicas utilizadas para que la computadora se comporte como un simulador de un campo físico, o ampliar su laboratorio simulado de física para realizar nuevos experimentos. (Es aquí donde radica la gran belleza creativa y a la vez formal de la computación).

La introducción de las computadoras en México es cada día más factible, por los esfuerzos que las dependencias gubernamentales están haciendo.

"No podemos decir que en este momento cada niño puede tener una computadora propia; pero sí podemos de -

cir que cada día más niños tendrán acceso a manejar micro computadoras en las salas infantiles de las bibliotecas públicas." (17)

En el campo de la computación en la educación lo que se ha hecho hasta ahora ha sido tomar, reproducir y a daptar modelos de tendencias extranjeras, cometiendo el grave error de olvidar que la masificación de este recurso debe ser el reflejo de nuestra realidad, ésto es debe responder a nuestras necesidades e intereses; es decir lo grar con el diseño de Software, programas que nos ayudan a llevar a cabo nuestras tareas.

El desarrollo de la tecnología generado en cualquier parte debe divulgarse para beneficio de todas las masa, pe ro el flujo de tecnología que a un país como México entre, debe ser normado por estándares de calidad, y por criterio de utilidad y no se debe abusar en la adquisición de pro - ductos por el solo hecho de provenir de un país altamente desarrollado.

Según Alonso Fernández, la idea de "ayúdame" característico de los países latinoamericanos entre ellos México, debe cambiarse, y la única forma es actuando.

Si bien es cierto que nuestro país tiene limitacio - nes de recursos económicos y tecnológicos para desarrollar

productos competitivos de Hardware (18), en lo que respecta a Software (19), se puede estar a la altura de otros países, ya que para su producción se requiere más de imaginación, creatividad y talento que de recursos económicos.

Se propone entonces, un cambio de mentalidad en el terreno educativo, para hacer llegar la computadora a todos los niveles educativos, proporcionándoles a los profesores la oportunidad de interactuar con este instrumento y darle libre acceso a los estudiantes para que aprendan computación y otras disciplinas orientadas por sus profesores.

Los docentes deben tener conciencia de lo que implica usar la computadora en la educación y dejar atrás los tabúes que les impone su propia formación.

La voz y voto de los docentes es importante, primero pueden actuar como agentes de cambio y segundo porque algo tiene que decir a partir de su experiencia directa en el aula.

"Sin la participación efectiva de los docentes, cualquier intento de innovación educativa está condenado al fracaso". (20) Muchos intentos de reformas educativas en México, no han dado los resultados esperados, por no tomar en cuenta a este sector.

La introducción de la computadora o de cualquier instrumento de la tecnología no debe hacerse a través de la imposición, sino a través del deseo manifiesto de los orga

nismos educativos, (directivos, profesores, coordinadores, alumnos, etc.), para evitar pesimismo y resistencias de las mentalidades tradicionalistas por miedo al reemplazo o por el gérmen individualista que se le imputa a esta tecnología.

Como se dijo anteriormente la computadora no viene a desplazar al maestro sino que es un auxiliar que viene a ser más ágil y menos pesada su labor.

En este caso la computadora es un excelente aliado para llevar constancia del avance individual de los alumnos, llevar estadísticas de los temas, ejercicios, problemas que resolvieron mal o bien los alumnos.

Además le ayuda a generar material didáctico adecuado al enfoque cognoscitivo que él elija y utilizarla en lugar de otros instrumentos (como el franelógrafo, audiovisuales, etc.)

Los profesores que utilizan este instrumento dejan atrás la idea de considerarse como " la fuente del saber" lo que puede llevar a operar cambios radicales en sus alumnos.

Con esto se pueden dedicar más a facilitarles el aprendizaje, nuevas formas de aprender y guiarlos hacia el conocimiento. Los alumnos por su parte al trabajar con computadoras se interesan más por aprender.



La computadora en cualquier ámbito ya sea financiero, administrativo y principalmente educativo, es únicamente una herramienta y no un sustituto del hombre. Posee características muy importantes, pero que no pueden compararse por más intentos que se hagan al ser humano.

Los usos que se le den a la computadora son muy variados y extensos, considerando que deben partir de necesidades e intereses muy particulares.

"Depende de la aplicación que le den y la imaginación, tanto de los profesores como de los alumnos para que aporte grandes beneficios. Lo interesante es hacer un uso racional de los elementos tecnológicos de que dispone actualmente la sociedad". (21)

La cuestión es entonces buscar la forma de utilizar a la computadora como un apoyo didáctico de la enseñanza en las distintas ramas de la educación. Considerando que enseñar es generar conocimientos y no transmitir únicamente.

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

Como educadores debemos conocer los grandes benefi --

cios que aporta esta herramienta, para así actualizarnos y capacitarnos posibilitando nuestra propia inserción al sistema educativo, y no quedar relegados a las garantías que ofrece.

En la mayoría de los países existe interés por la aplicación de las computadoras en la educación, especialmente porque son cada vez más baratas y también porque existen grandes posibilidades de aplicación con Software especializado que permite usar las computadoras como apoyo educativo desde los niveles de educación elementales hasta los más elevados.

Es por é llo que con mayor razón debemos preocuparnos e interesarnos por el uso y empleo de la computadora en la educación y éstos requieren vencer la desconfianza y miedo que se tiene a lo nuevo.

### 1.3.- CARACTERISTICAS DE LA ENSEÑANZA POR COMPUTADORA.-

La educación en su sentido más general ha tenido importancia fundamental a lo largo de la historia de la humanidad ; ha sufrido una serie de reformas y modificaciones dependiendo de las condiciones en las que se ha desarrollado.

Estas reformas han sido en ocasiones productos de los conocimientos que algunas gentes aportan para el enriquecimiento y el avance de diferentes disciplinas de la educación.

Tal es el caso de Skinner, quién desarrolló la instrucción programada siendo uno de los principales representantes del Neoconductismo, que se centra en el paradigma del conocimiento operante y traspoló esta teoría de modificación de conducta por reforzamiento a las máquinas de enseñar y a los textos programados por él en 1950.

Esta teoría (conductista) se basa en el modelo, estímulo-respuesta, considerando al ser humano como una caja desconocida al que hay que guiar o conducir por caminos predeterminados para llevarlo a un objetivo de aprendizaje.

"A este tipo de enseñanza programada se le considera como sistemas lineales que limitan la instrucción a la transmisión de conocimientos sin una actitud crítica de

quién recibe la información". (22) De ahí el uso que se le ha dado y la idea que se ha tenido de la computadora.

En la actualidad, esta manera tradicional de entender la educación, ha sido superada en gran medida por la teoría cognoscitiva.

Sus ideas más importantes han sido retomadas para la computación infantil (sobre todo), ya que toma en cuenta las necesidades y diferencias individuales de cada niño, así como su edad y capacidad intelectual; aspectos que no habían sido considerados hasta entonces.

"Considera al alumno como un sujeto activo, gracias a sus capacidades innatas y a la exploración de su medio ambiente, el niño hereda las capacidades específicas y únicas de la especie humana. Estas capacidades que no son independientes sino que tienen influencia recíproca con el medio ambiente determinan el desarrollo del individuo" (23)

La participación del alumno se promueve bajo un ambiente de creatividad en donde el aprendizaje se da a partir de las acciones, que son un universal propio de todos los organismos vivientes.

....Conocer no consiste, en efecto, en copiar lo real, sino en obrar sobre éllo, y transformarlo (en apariencia o en realidad) a fin de comprenderlo en función de los sistemas de transformación a los que están ligados estas acciones .....(24)

Con la teoría de Jean Piaget, se establecen criterios que dan cuenta de una manera diferente de concebir el proceso enseñanza aprendizaje y los elementos que intervienen en él. Es por esta razón que el uso que se le da actualmente es bajo estos lineamientos.

El proceso de enseñanza-aprendizaje es generalmente definido como un conjunto de fases sucesivas en el que se cumple el fenómeno intencional de la educación y de la instrucción. El concepto moderno conforme a las actuales tendencias pedagógicas determina que enseñanza y aprendizaje no son factores independientes, sino que existe una interacción.

La computadora dentro del proceso enseñanza-aprendizaje sirve de auxiliar en el trabajo del profesor, y como ayuda didáctica al educando.

Con la computadora el niño se vuelve un investigador incanzable, desarrolla su creatividad y su ingenio

para responder a las diferentes situaciones que se le presentan. No existe el temor de cometer un error porque no hay quien le diga que hizo mal o que se equivocó, lo que hace que lo intente todas las veces que quiera.

La computadora, puede proveer diferentes facilidades y ritmos según las habilidades del educando. No se impacienta, porque toma en cuenta las diferencias individuales en el aprendizaje.

La clase tediosa y aburrida puede ser vista con entusiasmo por parte de los alumnos, no es necesario memorizar y retener la información que el maestro les proporciona, para devolverla en el momento que la solicita, originando con ésto la parcialización del conocimiento y, haciendo cada vez más difícil su integración.

Con la computadora el niño puede integrar ese conocimiento indagando y actuando sobre la realidad. Desgraciadamente muchos de los conocimientos y habilidades que el niño ha adquirido en la escuela le han sido enseñados de forma muy ajena a su realidad.

Si se quiere enseñar geografía por ejemplo: La computadora deberá ser capaz entre otras cosas de presentar cartas geográficas con información tal como distribución política, hidrografía, orografía, etc.

Las simulaciones en cualquier tema pueden ser expe-

rimentados permitiendo: que el alumno comprenda los procesos de toma de decisiones sin tener que pagar las consecuencias literalmente o captar los efectos del crecimiento geográfico en una colonia de moscas sin tener que causar un desastre ecológico.

Se debe aprovechar las capacidades de graficación, uso de colores, generación de sonidos y aún la posibilidad de movimiento de algunos tipos de computadora actual para poder hacer una presentación con el mayor realismo posible de algún tema específico.

Con ésto la curiosidad y el interés que muchas veces son desaprovechados en el salón de clases; La computadora los capta de manera rápida y controlable.

El uso de la computadora, favorece también grandemente aquellos casos en que existe una relación de fuerte conflicto entre el maestro y el estudiante. Esto se debe al hecho de que la relación alumno-máquina no es penalizante y coloca al estudiante en condiciones de ejercer un poder. De sujeto pasivo de la acción pedagógica el estudiante se convierte en un sujeto activo.

La computadora puede romper la estructura lineal del libro permitiendo saltos, pero asegurando que se cubra todo. El alumno puede modificar el enfoque de un problema y hacer que la computadora lo adopte; tiene la retroalimentación

tación inmediata para corregir la acción en curso o continuar la actividad planeada; puede intentar la solución de un problema, tantas veces como quiera y sea necesario; puede modificar los valores de las variables que simulan un proceso; aprender de sus propios errores y hacer que éstos contribuyan a la consecución de un objetivo como consecuencia los lleva a obtener seguridad y autonomía para expresar su pensamiento entre otras posibilidades.

El maestro por su parte, puede ocuparse de perfeccionar cada vez más los programas, proporcionar el material para la clase, prestar atención a cada uno de sus alumnos si se requiere.

La computadora no afecta la relación maestro-alumno, al contrario los une más para que realicen su trabajo. Los niños opinan acerca de qué es lo que más les gusta e interesa y el maestro con sus conocimientos y experiencias planea y diseña su clase de tal forma que sean considerados.

La función de revisar exámenes, de llevar un control de avance de cada uno de sus alumnos, y otras acciones mecánicas las realiza la computadora ahorrándole tiempo y trabajo. Con esto el maestro puede dedicarse más a actualizarse y prepararse para llevar a cabo un mejor desarrollo de su trabajo intelectual. El educando pasa de ser un sujeto pasivo, contemplativo, receptivo, a uno creativo, cons-



tructivo, activo etc.

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

La computadora parte de los intereses y necesidades de cada alumno, de aquí deriva la importancia que se da al niño para que sea elaborador de sus propios paquetes, ya que con ésto se convierte en solucionador de problemas reales y por lo mismo él se induce a aprender.

La realidad es que la computadora es una herramienta que sirve de ayuda para realizar tareas educativas y bien utilizada nos ayudará a poner en práctica todo nuestro potencial innovador.

Se hace hincapié en que la computadora por sí sola así como cualquier otro instrumento no puede realizar ningún trabajo si no existe un elemento humano que la manipule, y es de éste último de quién depende la dirección y uso que se le dé.

El maestro sigue y seguirá siendo un elemento indispensable del proceso enseñanza-aprendizaje porque tiene características que ni la computadora más perfecta puede poseer.

Pedagogos, maestros, psicólogos, educandos etc, y - todos los que de una o de otra manera estén inmersos en el proceso enseñanza-aprendizaje, deben tomar conciencia acerca de los beneficios que aporta este valioso instrumento para la educación. "Es importante que en México se le dé gran atención al estudio de diversas formas de utilizar las computadoras en la educación, encauzando inteligentemente a las necesidades de nuestro país." (25)

Con este trabajo de investigación se hará notar la importancia que ha asumido el lenguaje Logo en nuestros días como herramienta educativa. "Las ideas que dieron origen a Logo hacen de él mas que un simple Software educativo; un medio para profundizar en los procesos de aprendizaje utilizando la computadora como instrumento. Logo es una de las herramientas de apoyo didáctico que más interés está generando en el alumno." (25)

Lo que nos ocupa aquí y que se desarrollará en páginas posteriores es la importancia que tiene el lenguaje Logo en la educación, y sus posibles aplicaciones a nuestra realidad educativa.

## CAPITULO 2

### LA COMPUTACION EN LA EDUCACION INFANTIL

- 2.1- Experiencias y estímulos intelectuales del niño.
- 2.2- Los programas de juego en el aprendizaje del niño.
  - 2.2.1- Los juegos electrónicos o de video.
  - 2.2.2- Posibilidad de usar los juegos para fines didácticos.
- 2.3- La lógica infantil y la lógica de la programación.
- 2.4- Posibles problemas que deben considerarse en la educación infantil por medio de la computadora.

## 2.1.- EXPERIENCIAS Y ESTIMULOS INTELECTUALES DEL NIÑO.-

Las experiencias y estímulos intelectuales del niño con la computadora depende directamente del uso y relación que éste tenga con la misma.

De acuerdo a los estudios realizados por Seymour Papert se pueden definir tres modalidades en la aplicación de la computadora en el proceso de aprendizaje.

En la primera modalidad se emplea a la computadora para desarrollar la coordinación visomotora y la ubicación espacial, a través de la presentación de un reto al niño por medio de una competitividad que puede ser constructiva o no. Es decir, la computadora es aplicada como entrenador. Esta modalidad es la mas empleada por los video-juegos. Su principal desventaja es que una vez adquirida la coordinación, la actividad se vuelve mecánica.

La segunda modalidad es de hecho considerada una de las primeras aplicaciones de la computadora en la educación formal. Es decir, la computadora en la educación programada.

Su principal enfoque es lograr la memorización, repaso y evaluación de los conocimientos adquiridos en la enseñanza formal. Aquí se aprovecha la interacción del alumno para aprender y repasar un tema específico, hasta

dominarlo antes de pasar al ejercicio siguiente.

"El interés que genera es mucho más fuerte que los textos programados, pues la novedad, las gráficas, el color, y el sonido se puede emplear para mantener la atención e interés del niño. Es por élllo que se le emplea fundamentalmente como apoyo y refuerzo del proceso educativo formal." (27)

La tercera modalidad presenta a las computadoras como un medio a través del cual el niño puede desarrollar su aprendizaje de acuerdo a sus inclinaciones personales en el campo de las matemáticas, las ciencias y el arte.

Se puede decir que en ésta modalidad se presenta un verdadero reto para los niños así como para los maestros; ha sido aplicada en los últimos diez años por Seymour Papert (matemático y cibernético del Instituto de Massachusetts), pretendiendo transformar a las computadoras en máquinas de aprendizaje.

En base a la investigación sobre los trabajos del autor anteriormente citado podemos ver cómo el uso y relación que el niño tiene con la computadora varía en cada modalidad, por lo tanto sus experiencias y estímulos son diferentes según la aplicación de la computadora.

La concepción de la educación por computadora presentada por Papert e implantada en Logo, trata de que el

niño aprenda descubriendo, lo que le proporcionará un cam  
bio en la manera de pensar y aprender; teniendo con ésto  
la posibilidad de representar al mundo, desde su propio -  
punto de vista y de acuerdo a sus experiencias, esta moda  
lidad es la más completa porque abarca aspectos que no se  
toman en cuenta en las otras modalidades. Aquí la computa  
dora es una herramienta que permite al niño la formación  
de conceptos cada vez más complejos. Esta educación se da  
por medio de una interfase entre el niño y la computadora  
por lo cual el niño en su propio idioma se comunica con la  
máquina a través de frases sencillas. "Programar una compu  
tadora significa nada menos que comunicarse con ella en un  
lenguaje que tanto el humano como la máquina entiendan."(28)

Con la computadora el niño aprende matemáticas como  
si fuera un lenguaje vivo. Adecuadamente aplicada puede ha  
cer que los conceptos matemáticos resulten divertidos y ob  
jetivos ya que son resultado de su experiencia.

Piaget nos muestra que las experiencias que el niño  
obtiene cada día, le van sirviendo como base para ampliar  
y asimilar nuevas experiencias. Con las experiencias de a-  
prendizaje el niño será capaz de incorporar la actividad  
de computación como otra forma de acción, de las que él ya  
ha obtenido de su medio socio-cultural, y al incorporarla,  
origina en su inteligencia una asociación de análisis-sín-

tesis que estimula la expresión creadora resultado de la personalidad, iniciando una nueva pauta cultural.

A medida que el niño evoluciona en su desarrollo cognitivo, la búsqueda de respuestas satisfactorias para ubicarse y desenvolverse en el mundo le obliga a reorganizar constantemente, en forma global, las estructuras cognitivas, ya existentes. Si ante un nuevo hecho, fenómeno u objeto no se sabe cómo actuar por no contar con los conocimientos aplicables a esa experiencia, existe la necesidad de buscar nuevas formas de actividad para resolver la situación.

El sujeto necesariamente experimenta su ambiente y reacciona ante él, las experiencias no son registradas sencillamente como conexiones estímulo-respuesta aisladas impresas sobre un campo mental pasivo sino que deben ser integradas en una estructura cognositiva en constante cambio, la asimilación y la acomodación (29), van dando lugar a las experiencias, las cuales a su vez van formando estructuras cognitivas más complejas.

La asimilación es la incorporación de nuevas experiencias a los esquemas ya existentes, representa una especie de coordinación del organismo a su ambiente. Estos aspectos están constantemente regulados por el proceso de equilibración, motor fundamental del desarrollo, por él,

ante cada nueva experiencia nos vemos impulsados a encontrar respuestas satisfactorias. En estos intentos de adaptación a las condiciones cambiantes del ambiente nuestro intelecto reorganiza cada vez más el cúmulo de conocimientos existentes, creando así nuevas estructuras siempre -- más amplias y complejas.

Piaget considera el crecimiento intelectual como un tramo en escaleras con cada peldaño en equilibrio. Cuando el niño sube mentalmente las escaleras, continuamente interpreta estímulos de su ambiente desde el punto de vista de sus experiencias. Continuamente cambia sus ideas para acomodarlas a la perspectiva que ha adquirido ahora con la asimilación y la acomodación, trabajando juntas para formar etapas sucesivas de equilibrio.

El conocimiento que va adquiriendo el niño no es aditivo, sino una reconstrucción continua de la estructura cognoscitiva existente. A medida que crece y madura el niño en interacción constante con el ambiente adquiere cada vez mayor capacidad para asimilar nuevos estímulos y ampliar su campo cognoscitivo.

Según Piaget, el individuo atravieza por diferentes etapas, las cuales si se toman en cuenta nos proporcionan importantes elementos que deben considerarse en la enseñanza.



No es posible que un niño que se encuentra en la etapa sensoriomotora tenga la misma capacidad de resolver un problema dado, que un niño que se encuentra en la etapa de operaciones concretas, el primero comprende un objeto (pelota) tocándolo, chupándolo, mordiéndolo, etc.; y el segundo ya es capaz de dar algunas características distintivas como son: que rueda, que rebota, etc.

Aunque presumiblemente demarcadas estas etapas: La sensoriomotora, la preoperativa, operaciones concretas, y las operaciones formales, (30) están sujetas a considerables variaciones que dependen de la dotación intelectual de las experiencias y otras características del individuo.

Según Piaget, la evolución de la formación de la inteligencia en el hombre transcurre globalmente en seis fases que enmarcadas en edades cronológicas, se podrían resumir de la siguiente manera:

- Hasta los dos años: Pensamiento sensoriomotriz. Experimenta directamente con los objetos de su entorno y va conectando la experiencia con los resultados de las experiencias anteriores que guardan en su memoria.
- De dos a cinco años: Pensamiento simbólico. Comienza a representar los objetos por palabras, de manera que los puede manipular como tales con mucha mayor comodidad y facilidad, igual que antes lo hacía físicamente.

- De cuatro a ocho años: Comienzo del pensamiento operacional. El pensamiento preconceptual comienza a articularse por medio de una representación intuitiva de la estructuras operacionales. La interacción social comienza a contribuir al desarrollo de las estructuras mentales.

- De siete a once años: Aparición de las operaciones concretas. Empieza a realizar las primeras operaciones lógicas sencillas con los datos que ya son reversibles, por inversión y reciprocidad.

- De nueve a doce años: Operaciones lógicas formales, Experimenta con operaciones lógicas cada vez más complejas, -- Pensar es una forma de experimentación muy flexible.

- De once a quince años: Desarrollo de las operaciones formales. Uso de clases complejas y declaraciones concatenadas y aparición del sistema combinatorio. Puede utilizar ya la hipótesis, el experimento y la deducción.

Un elemento fundamental de la aportación de Piaget a la pedagogía moderna es la idea de dejar que el niño llegue a la maduración del proceso lógico poniéndole en situaciones en las que necesite ese proceso.

Por lo tanto la disposición para realizar una actividad determinada será en función de factores tales como: La experiencia, los estímulos y la maduración intelectual del niño.

## 2.2.- LOS PROGRAMAS DE JUEGO EN EL APRENDIZAJE DEL NIÑO.-

Los juegos ejercen una gran atracción sobre el niño - por lo que en la educación se deben considerar como un aspecto fundamental para el aprendizaje.

Resulta, por tanto, indispensable a su equilibrio --- afectivo e intelectual que pueda disponer de un sector de actividad cuya motivación sea a partir de sus necesidades y experiencias vividas y no por transmisión de formas ya hechas, obligadas, de naturaleza colectiva que se establecen por coacciones y sanciones.

El niño tiene necesidad de expresar con una actividad un acontecimiento en vez de conformarse con imaginarlo.

Con los juegos de video el niño tiene la oportunidad de reproducir su realidad, aprendiendo de manera agradable, con una motivación propia que lo lleve a desarrollar sus habilidades.

### 2.2.1.- LOS JUEGOS ELECTRONICOS O DE VIDEO.-

Los llamados juegos de video o video juegos electrónicos gozan actualmente de gran popularidad. Se les encuentra en farmacias, panaderías, tiendas de autoservicio, y en centros comerciales. Los usuarios de estos juegos son

niños y jóvenes, en su mayoría varones, principalmente entre los 11 y 19 años de edad.

El éxito tan grande de estos juegos se debe en primer lugar a que son juegos atractivos en sí mismos. Elementos como las figuras, colores, y la música atraen al niño y al adolescente. El elemento competitivo también es de gran importancia, ya que exige habilidad y rapidez para ganar un juego. Implica la necesidad de ser mejor que los demás o que uno mismo. A esto va aunada la posibilidad de recibir una puntuación y mejorarla lo que resulta de primera importancia, ya que es lo que incita al usuario a mejorar, practicar e incluso a aprender nuevas técnicas. Su meta es romper un record (puede ser propio o ajeno) y la necesidad de alcanzar esta meta es lo que lo impulsa a jugar una y otra vez. Una vez que se alcanzó esta meta, inmediatamente se establece una más alta, que es necesario alcanzar.

Por otro lado, a pesar de que éstos juegos tienen --- grandes posibilidades algunos los consideran nocivos para el niño porque piensan que son una actividad improductiva que le quita tiempo y dinero. Esto es cierto en la mayoría de los casos ya que el niño puede pasar mucho tiempo dedicado al juego (31). En muchos casos los padres de familia desaprueban esta situación e incluso estas máquinas han sido prohibidas en algunos lugares de E.U. por inconformidad

de los padres.

También se han dicho que fomentan la violencia, ya -- que en su mayoría son juegos bélicos, en los que abundan -- las batallas y el uso de las armas de fuego, lo que reper-- cute gravemente en los niños. Como esta situación es con-- traria a los propósitos educativos del programa, el maes-- tro deberá actuar como un moderador y evitar lo más posi-- ble que se elaboren juegos acerca de choques, bombardeos, y batallas espaciales.

Ultimamente se han popularizado los juegos electrónicos caseros, como Atari o Intelevisión. Estos juegos con-- tienen los mismos elementos que los otros, con la diferen-- cia de que, al poderse jugar en casa, consumen mucho más -- tiempo. El niño puede pasar muchas horas sentado frente al televisor dedicando toda su atención al juego, que gozará de mayor popularidad a medida que sea más complicado: esta situación se dá tanto en familias de altos ingresos como -- de clase media.

### 2.2.2.- POSIBILIDAD DE UTILIZAR LOS JUEGOS PARA FINES DIDACTICOS.-

Considerando lo anterior, resulta conveniente aprovechar la gran atracción que ejerce el juego electrónico sobre los niños para ayudarlos en su aprendizaje de manera que éste sea más estimulante, completo y recreativo.

Muchos de los niños que llegan a una clase de computación llegan motivados por los juegos electrónicos que han tenido la oportunidad de manejar ya sea en su casa o en la calle, tal vez con la esperanza de encontrar en la computación algo que los satisfaga más que los juegos, ya que éstos, al no requerir de esfuerzo creativo, no llenan todas sus aspiraciones.

La computación, por su gran capacidad creativa, no defrauda al niño en este sentido. Sin embargo es necesario, que tenga otros atractivos que los mantengan motivados e interesados. En vista de que el juego cumple con este objetivo con facilidad, se estima conveniente la enseñanza de la computación a través del juego.

Se ha encontrado que el lenguaje logo es especialmente apropiado para éste propósito. Es un lenguaje sencillo, fácil de entender, que se vale de instrucciones elementales (avanza, retrocede, d-recha, izquierda) que el niño aprende

y recuerda fácilmente. Este lenguaje facilita el dibujo de gráficas y figuras por medio de una tortuga; cuenta además con distintos colores de pluma y pantalla, la posibilidad de manejar cuatro tortugas al mismo tiempo, de cambiarle la figura a la tortuga, e incluso de producir sonidos. Todos estos elementos permiten enseñarle al niño conceptos que de otra manera sería muy difícil que entendiera.

Los juegos no sólo nos permiten la enseñanza de conceptos útiles, también estimulan notablemente la creatividad (32) del niño. Este puede ser capaz de crear sus propios programas, a experimentar libremente, a jugar con la máquina, contando con la asesoría de un profesor, el cual estimulará al niño mostrándole las amplias posibilidades que tiene, pero la principal motivación viene ya de la computadora, y más específicamente del juego en sí. La programación de un juego le plantea no sólo la posibilidad de fijarse una meta (el juego que quiere crear) y de probar y experimentar hasta alcanzarla, y una vez alcanzada ésta, se fijará, inmediatamente otra más alta, y trabajar para alcanzarla. Siempre hay alguna manera de mejorar un juego, de hacerlo más interesante, complicado o completo.

Los niños prefieren los programas de juego porque gustan de probarse continuamente y de probar al mundo que los rodea. Por otro lado, se le crea una necesidad (la crea

ción de un juego), y el resolverla se convierte en un reto.

Al crear un programa se sentirán satisfechos con su trabajo ya que produjeron algo nuevo con imaginación e inventiva, y, lo es muy importante, obtienen el reconocimiento de quienes los rodean.

No todos los juegos están diseñados de manera que al jugarlos el niño sólo actúe como espectador, aunque lo fundamental es la programación del juego en sí, también es importante que el niño se dé cuenta que puede crear juegos - en lo que es necesaria cierta libertad para jugarlos, y en los que se puede ganar o perder, dependiendo de su capacidad e inteligencia para jugarlo. Esto lo hace más atractivo y divertido para el niño.

La capacidad creadora de los niños es muy grande, todo depende del estímulo y apoyo que le brinden los padres y maestros pero si no encuentran mayor motivación en lo que están aprendiendo, pronto perderán el interés. La programación de un juego es, además de una excelente técnica de enseñanza el principal estímulo que necesitan los niños para interesarse en el aprendizaje de la computadora.



### 2.3.- LA LOGICA INFANTIL Y LA LOGICA DE LA PROGRAMACION.

El pensamiento del niño, se encuentra invadido por -- una visión egocéntrica de las cosas, que le hace perder la objetividad. (33)

La realidad existente es la que él vé, y no existe -- otro punto de vista verdadero mas que el propio. En la medida que va aprendiendo la lógica (34) de las relaciones, -- su posibilidad de razonar aumenta.

Cualquier adulto puede comprobar las "incongruencias" del pensamiento infantil, de hecho el mismo niño, conforme va pasando el tiempo, se va dando cuenta de sus errores y los vá modificando. Estas modificaciones y cambios de ideas son pasos naturales hcia el conocimiento. Cuando es el mismo niño que comprueba sus desaciertos va adquiriendo confianza en sí mismo y va formando experiencias lógicas.

Dentro de la escuela vemos que el proceso de enseñanza involucra mucho más que la transmisión de conocimientos.

Hay estudiantes que permanecen pasivos y bloqueados - cuando hay que resolver problemas matemáticos planteados - en abstracto, además están convencidos de ser insuficientes en algunas áreas, renuncian por tanto de antemano y se declaran vencidos de haberlo intentado.

Es necesario aclarar que todos los alumnos son capaces

de un razonamiento lógico, siempre que se levanten las trabas afectivas que están impuestas en ciertas áreas. El problema principal radica en que los alumnos reciben una disciplina intelectual completamente organizada, que puede entender o no. La diferencia con un alumno que vive en un contexto de actividad autónoma, es que éste debe descubrir las relaciones por sí mismo, reconstruyéndolas para alcan -zar un sentimiento de satisfacción por haberlo logrado.

"Por ésto cabe mencionar que el razonamiento infan -til comienza con el análisis del lenguaje del adulto"(35). Es necesario tener presente que el pensamiento infantil, no es una reproducción a escala de modo de pensar del adulto. La manera en que ellos se relacionan con el mundo, tie ne características, que los padres y maestros deben consi -derar.

Generalmente al niño se le enseña según el tipo de pensamiento del adulto. Los libros de texto, los programas y los métodos de estudio están construidos con una visión adulta del mundo. El resultado es la particular dificultad en ciertas áreas, consideradas problemáticas desde hace a -ños, pero que siguen enseñando con el mismo método, como si en sí la materia fuera difícil y no el método de ense -ñanza el que la hace así.

En efecto, todos conocemos la capacidad infantil pa -

ra aprender por sí mismos con gran soltura y habilidad. -- Captan las situaciones que los rodean, imitan y construyen sus propios conceptos, y sin necesidad de una enseñanza específica, aprenden a hablar, a moverse en un espacio determinado, a manipular objetos.

El niño tiene la posibilidad de construir imágenes mentales explorando la realidad. Sin embargo, al llegar a la escuela, chocan contra un muro: El método del adulto, a hora deben aprender conceptos adultos de la manera que el adulto le indique.

Este muro está formado también por la actitud de muchos padres y maestros hacia las calificaciones; estas les parecen mucho más importantes que el hecho de que el niño aprenda o que le guste aprender.

La pasividad de los niños en determinadas áreas es obvia pues existe una disociación entre las cuestiones de lógica y las consideraciones numéricas y métricas. Los alumnos de la escuela tradicional<sup>(36)</sup>, no necesitan desarrollar una capacidad creativa para cumplir con lo que se les encomienda; únicamente deben memorizar el material y repetirlo al final del curso de la manera más exacta posible, alejándose cada vez más la posibilidad de aprender lo real de la palabra, es decir de razonar. Al finalizar su enseñanza en la escuela, olvida todo y comienza a aprender con

la práctica en la vida diaria.

Esto se instituye como uno de los problemas mayores de la enseñanza tradicional; los métodos conducen a la memorización, inhibiendo la posibilidad de construir los propios conocimientos a través de la razón. El alumno se enfrenta a afirmaciones prefabricadas que deberán adquirir sin usar su pensamiento. Por lo que lo único que se consigue con esta actitud, es implantar un sentimiento negativo hacia todo lo que pueda significar "aprender".

Es necesario permitir que el niño adquiriera ciertas ideas propias, aunque sean erróneas para superarlas, se deben dar los medios necesarios para que pueda experimentar con ellas. De manera individual deben ver sus propias limitaciones y deben buscar la forma de superarlas.

El pensamiento lógico implica siempre demostraciones; si el niño permanece mucho tiempo extraño a la necesidad de demostración, es evidente que su manera de razonar se verá afectada, por ésto podemos observar en tantos adultos, errores en su modo de pensar.

La capacidad de razonar para resolver problemas y para analizar material complejo, es una habilidad que se desarrolla con la práctica. Esta práctica debe enseñarse por medio de la demostración, la guía, y corrección de alumnos

verificando que está aprendiendo, no memorizando.

Así pues, hay ciertos errores que el niño comete no tanto porque sea neurológicamente "inmaduro", "ignorante" o carente de lógica sino porque sus errores obedecen a la búsqueda de una explicación lógica de todo lo que observa y acontece a su alrededor. Este tipo de errores aparecen en todas las áreas del conocimiento y debemos considerarlos errores constructivos. Cuando el niño confronta este tipo de errores con la realidad externa y se sorprende ante el resultado equivocado, reflexiona y construye nuevas hipótesis que eventualmente, lo conducen a encontrar la solución a un problema. De esta manera, poniendo a prueba hipótesis, equivocándose y volviendo a ensayar otras nuevas, es como paulatinamente logra acceder a etapas superiores de desarrollo.

Así, el papel tradicional del maestro como planeador instructor se modifica para convertirse en observador-planeador, para aprender a valorar la necesidad de contemplar a los niños en una variedad de situaciones, y conocerlos antes de desarrollar cualquier programa de aprendizaje.

Este conocimiento de los niños, debe hacerse desde la perspectiva externa, tomando siempre en consideración que cada niño es constructor de sus propias estructuras intelectuales y de su desarrollo mental.

Sin embargo, para la construcción de estas estructuras, debe utilizar materiales que, cuando se encuentran en abundancia en el medio que lo rodea, puede conducirlos al éxito pero cuando son escasos provocan grandes limitaciones artificiales y grandes obstáculos para el razonamiento.

Desde esta perspectiva, la pobreza de materiales educativos, por ejemplo en el área de matemáticas, es lo que hace que su aprendizaje se dificulte. Por esto, la escuela debe proporcionar los elementos adecuados para la educación.

Para que la transformación de las condiciones del desarrollo sea real, es necesario modificar todos los elementos deficientes dentro del entorno del niño. Esto debe significar una gran cooperación por parte de los padres, ellos también deben permitir que sus hijos tengan errores, y que aprendan de éstos sin haber sido etiquetados como "deficientes".

El pensamiento del niño es diferente al del adulto porque no ha alcanzado las estructuras lógicas características de éste, y, por tanto, no puede poner en juego los procesos de razonamiento que le permiten comprender situaciones o resolver problemas que un adulto resolvería con más o menos facilidad. Sin embargo, esto no significa que el pensamiento infantil carezca de lógica; de hecho posee

una lógica; pero una lógica particular y distinta a la del adulto. La hipótesis que los niños construyen y que a veces sorprenden a los adultos, están sustentadas en una lógica particular.

Como alternativa para el enriquecimiento del entorno del niño, se ha desarrollado la idea de la computación como manera de auxiliarlo en el aprendizaje y uso del pensamiento.

Dentro de ciertos lenguajes computacionales, se puede ver que la computadora lo que hace es concretizar las estructuras formales de manera que la diferencia entre pensamiento concreto y pensamiento formal, se reduce y la transición entre el razonamiento infantil y el del adulto (37), se suaviza, ya que el niño ha descubierto nuevas vías de acceso al conocimiento. Estas pueden modificar radicalmente su desarrollo intelectual y afectivo, su comportamiento y su propia imagen, pues ha podido crear una nueva relación con el adulto, ya no necesita conocer el mundo a través de la visión del mayor porque cuenta con la posibilidad de descubrirlo por sí mismo, eliminando la infantilización con exigencias del adulto de que es objeto.

La computadora provoca un cambio en el proceso usual de aprendizaje, pues va propiciando el razonamiento mediante la necesidad de pensar paso por paso, con una retroali-

mentación inmediata.

Los beneficios que representa el uso de una herramienta microeléctronica, comienzan en el campo motivacional, pues además del provecho intelectual, aparece una fascinación natural hacia la tecnología, alimentada por la satisfacción de sentirse capaces de hacer las cosas.

El hecho de instalar al niño frente a la computadora, no modificará en nada a las estructuras educativas actuales; la idea de implementarla se basa en la premisa de que al conocer este recurso se buscará la mejor forma de que aporte mayores beneficios en el campo educacional.

Con esta base, en países como E.U. se han dedicado a enseñar a los niños distintos lenguajes computacionales, a edades muy tempranas, con la idea de que aprendan dicho lenguaje del mismo modo que la lengua materna.

Además, la lengua materna se aprende en contexto que permite cierto número de errores mientras se alcanza el manejo de vocabulario, y no todos los lenguajes computacionales permiten errores sintácticos.

Se ha estudiado la efectividad de los distintos lenguajes aplicados a la educación. Un ejemplo de esto es lo go, un lenguaje sencillo y útil para comprender la geometría y las matemáticas.

Con este lenguaje, el niño puede experimentar y si-



mular para darle la posibilidad de alcanzar un entendimiento dinámico de los problemas.

Crear el entorno logo, por ejemplo, implica todo un ambiente su problema se centra en saber como piensan y aprenden a aprender los niños. Aquí, los niños pueden realizar dibujos en la pantalla, hablar con ellos, transformarlos, cambiarles el color, animarlos, multiplicarlos, etc; todo lo que necesita es razonar sobre la manera en que pueden llegar hacer tal cosa con su dibujo, y al razonar ejercita su mente para resolver ciertos problemas, al mismo tiempo que comprende materias como matemáticas, y física, que causan tanto problema.

A continuación se enumeran algunas de las ventajas que ofrece el trabajo con el lenguaje logo:

- 1.- Cada estudiante trabaja bajo su propio ritmo.
- 2.- Brinda una conexión entre el razonamiento abstracto y la experiencia real.
- 3.- Se aprende la manera de solucionar los problemas y el pensamiento conceptual.
- 4.- Nunca hay nada "mál", sólo se dan oportunidades para explorar diferentes estilos de pensamiento.
- 5.- Los niños aprenden experimentando, pues el uso de este lenguaje les enseña a aventurarse y la manera en que

pueden tomar los riesgos. Además les da una sensación de individualidad.

"El desarrollo de la sociedad en general, no se puede concebir sin una renovación en la educación"<sup>(38)</sup>, la necesidad del uso de la tecnología es mayor en la actualidad, ya que representa un giro en la educación hacia una preparación más flexible que incremente las capacidades de los alumnos.

La computación se presenta como una nueva herramienta para la enseñanza, que permite al niño crecer bajo su propio ritmo y buscar por sí mismo la manera de desarrollarse plenamente a nivel intelectual, emocional, afectiva y social.

#### 2.4.- POSIBLES PROBLEMAS QUE DEBEN CONSIDERARSE EN LA EDUCACION INFANTIL POR MEDIO DE LA COMPUTADORA.

Actualmente la informática ha cobrado gran importancia por el avance tecnológico que ha significado y por los grandes beneficios que ha aportado a los ámbitos administrativos, financieros y principalmente educativos.

Algunos países industrializados han iniciado el desarrollo de programas de familiarización con la computadora, ya que se considera indispensable el dominio de estas nuevas tecnologías para mantener en el futuro el nivel de vida de sus poblaciones.

En un país como México, la introducción de una nueva tecnología a nivel social sólo puede realizarse cuando existen condiciones convenientes y se toman las medidas necesarias para adecuarla a sus características particulares.

En el caso de los equipos de cómputo, se tiene una tecnología general en países industrializados con condiciones y necesidades propias, que generalmente son distintas a las prevalcientes en un país como México. Por consiguiente resulta indispensable tomar en cuenta estos aspectos para prever y evitar hasta donde sea posible los e -

fectos negativos o disruptivos que estén asociados a la tecnología, en su forma original. En otras palabras, se debe tomar en cuenta las adaptaciones y modificaciones de modo que se pueda contar con una tecnología acorde a las condiciones socioeconómicas, culturales, lingüísticas, tecnológicas, políticas, etc., de nuestra sociedad.

Las condiciones socio-económicas de los países industrializados son muy distintas a las existentes en un país como México.

Las condiciones urbanas de México plantean condiciones diferenciales importantes entre las grandes ciudades y las zonas rurales, que no son tan desatacadas en países de mayor desarrollo relativo; Por ejemplo, acceso a la red eléctrica para uso de los equipos, disponibilidad de líneas telefónicas y redes de comunicación para interconexión de máquinas, existencia de técnicos, partes de repuesto, etc.

Por otra parte, el costo del equipo relativo al ingreso medio de la población, es mucho más alto en México que en países más desarrollados. Esto implica que el esfuerzo que se requiere para desarrollar una infraestructura equivalente, es mucho mayor en nuestro país.

La infraestructura educacional también resulta más limitada que en otros países, por lo que se requiere un es -

fuerzo particularmente importante para capacitar al profesorado necesario, acondicionar las escuelas, etc.

Dado que en México es un país con un perfil poblacional fuertemente concentrado en los grupos infantiles, el esfuerzo relativo que se debe realizar es considerablemente mayor que en países donde el porcentaje de población infantil es menor.

Los equipos de cómputo han sido desarrollados principalmente en países anglosajones, los cuales tienen una tradición cultural con grandes diversidades de los de origen latino .

Desafortunadamente, sólo existen estudios limitados acerca de las variaciones de enfoque frente a la computadora y frente al manejo de información, entre culturas con tradiciones culturales esencialmente ligadas con el desarrollo tecnológico, y otras tradiciones más encaminadas hacia aspectos humanísticos.

Podría especularse también acerca de la mayor facilidad de aceptación del cambio tecnológico en una sociedad como la mexicana; sin embargo, no existen evidencias sólidas en este campo.

Otro problema que se presenta, es lo que algunos han dado en llamar la "alfabetización informática", esta

posibilidad conserva en la actualidad todo su interés y existen diferentes opiniones respecto a la conveniencia de iniciar el estudio de esta materia (informática), a edad temprana para que la mayoría no queden relegados a las garantías que ofrece y se conviertan en futuros analfabetas computacionales. Sin embargo probablemente lo que convenga discutir no sea la edad en la que debe iniciarse la familiarización con la computadora, sino más bien la orientación y contenido que debe darse a su uso.

En los aspectos lingüísticos es donde probablemente se presenten los problemas más objetivos y con posibilidades de ser atacados en forma directa.

Los equipos de cómputo fueron desarrollados principalmente en países de habla inglesa y este idioma se ha convertido en una costumbre internacional entre los especialistas. Pero es aceptable si se piensa utilizar la computadora para la educación infantil en un país de habla hispana como México.

Independientemente de las connotaciones ideológicas, existen problemas técnicos muy claros al usar un equipo diseñado para trabajar en inglés al idioma español, este último incluye una serie de marcas diacríticas, tales como acentos, tildes, y diéresis, que no existen en inglés. Aún

cuando algunos fabricantes han incorporado ciertas previsiones para éllo, hasta ahora no se tienen soluciones totalmente satisfactorias, ya que se trata de "remiendos" a sistemas diseñados para otras condiciones. Incluso, las normas ISD (Internacional Organization for Standardization) parte del inglés como idioma base, y previenen adaptaciones para otros idiomas que normalmente no son totalmente satisfactorias.

La factibilidad y conveniencia de desarrollar programas educacionales utilizando equipos de cómputo, puede visualizarse si se considera la existencia de la microcomputadora. Este instrumento, debido a su costo, capacidad, facilidad de operación, permite pensar en una amplia disponibilidad del equipo, tanto para la propia enseñanza, como para su aplicación en la vida diaria.

Las microcomputadoras aplicadas a la educación infantil pueden proveer un impulso formidable al desarrollo de una tecnología acorde con nuestras condiciones, ya que el mercado previsible justifica el diseño y adaptación necesarios, así como la generación de industrias nacionales, tanto en lo referente al equipo, como en lo que toca a programas.

La introducción de computadoras en la educación infantil es un proceso necesario para mantener e incrementar

la competitividad de nuestro país y para mejorar el nivel de vida de la población.

Por tanto, debe analizarse con gran cuidado las implicaciones y tomar medidas adecuadas para evitar efectos o problemas secundarios innecesarios, por el contrario debe intentarse aprovechar la coyuntura para incrementar la capacidad tecnológica a las condiciones propias. "México está por entrar en la era de las computadoras en la educación masiva. Dependiendo de como lo haga, se puede esperar el éxito o que se inviertan cantidades considerables y se gasten esfuerzos importantes en equipo y materiales educativos improductivos" (39).

Se requiere un análisis cuidadoso de qué enfoque educativo se ha de adoptar, cuánto equipo utilizar, que materiales educativos desarrollar, quienes los deben desarrollar y cual debe ser el papel de los docentes en todo el proceso.



## CAPITULO 3

### INICIACION AL LENGUAJE LOGO

- 3.1- Introducción del lenguaje logo a la informática.
- 3.2- La tortuga en el logo.
  - 3.2.1- Los procedimientos como herramientas.
- 3.3- La enseñanza de logo con la computadora.
  - 3.3.1- Introducción de la computadora por medio de logo.
- 3.4- Actividades de la tortuga.
- 3.5- Juego con la tortuga.

### 3.1.- INTRODUCCION DEL LENGUAJE LOGO A LA INFORMATICA.-

La historia de la informática se puede considerar relativamente corta, pero de una irrucción tan explosiva que difícilmente se puede encontrar otra tecnología de esta magnitud en tan poco tiempo.

Esto ha dado lugar al diseño de diferentes lenguajes de programación de alto nivel, como una respuesta, en cierta forma a la evolución tecnológica y sobre todo, a las crecientes demandas surgidas de la actividad humana.

En un principio los lenguajes de alto nivel (Flowmatic, Speed Coding, Short Code, etc) Antecesoros del Fortran, utilizados para el cálculo científico y matemático permitieron a los programadores comunicarse con el ordenador de una manera más -humana- sin embargo, en la actualidad han quedado en gran medida reducidos a un papel fundamentalmente histórico. En lugar de existir una tendencia general hacia la unificación de las maneras de comunicarse, la realidad es la contraria: cada vez existen más lenguajes y aparecen incluso dialectos y subdialectos, con el contraste evidente de que las computadoras por su parte, siempre utilizan el mismo código. Esta diversificación, para muchos usuarios de la informática, supone un inconve --

niente más que hay que superar para aprovechar sus posibilidades.

El diseñar un lenguaje lo suficientemente universal como para que la computadora pueda ser una potente herramienta en cualquier situación y para toda la aplicación, significa construir un código tan extenso, minucioso, y probablemente tan complicado de utilizar que su aprendizaje se convertiría en algo parecido al aprendizaje de una lengua.

A pesar de todo, se han diseñado lenguajes de tipo -universal- pero son complicados y difíciles de usar. Los lenguajes más utilizados buscan sobre todo la rapidez de trabajo a costa de eliminar las estructuras de variables que no resulten imprescindibles para el campo de aplicación específico en que se piensa dedicar.

En logo, en primer lugar y en una primera aproximación, es un lenguaje informático de alto nivel, como pueden serlo el Basic, Pascal, Cobol, etc., es decir, un sistema para comunicarse con la computadora que nos permite ahorrarnos el trabajo de utilizar las claves, sustituyéndolo por un conjunto de órdenes y normas sintácticas que sean fáciles de comprender y recordar, y lo más parecido posible a la lengua natural que utilizamos en la vida cotidiana para comunicarse con las demás personas. Como to-

do lenguaje de programación, permite dar órdenes a los circuitos, del ordenador y hacerlos funcionar para conseguir el resultado (véase tesis: Introducción a la computadora. Documento del centro de Servicios de Cómputo de la UNAM.) que deseamos que, en la mayoría de los casos será manejar información. Desde el punto de vista de la informática, el uso de Logo es un programa que va traduciendo lo que se escribe en el teclado de la computadora en un lenguaje o código.

Este lenguaje nació en 1968 como iniciativa de la National Science Foundation, y se encargó a una empresa que trabaja en el campo de la informática (B.B. and N. INC. de Cambridge, Massachussettes). Sin embargo, la parte esencial de su estudio y diseño se realizó en un departamento del Massachussetts Institute of Technology (MIT), bajo la dirección de Seymour Papert y se efectuaron los primeros ensayos experimentales en escuelas piloto. También colaboraron otras universidades, como la de Edimburgo, Massachussetts, entre otras. (40)

Logo surge, pues, como el resultado de la investigación de un equipo de trabajo del MIT, que se proponía crear un lenguaje de utilidad específica en el campo de la educación.

En principio se implantó únicamente en grandes ordenadores, pero desde su creación en 1968, ha estado en con tínua evolución y como se trata de un lenguaje de alto ni vel complejo y sofisticado, la mayoría de la investigación con él en la década de los años sesenta se hizo con grandes ordenadores o computadoras. Solo recientemente, al aparecer en el mercado el pequeño ordenador, se han he cho implementaciones accesibles al tipo de máquinas que se utilizan en las escuelas, de bajo costo y mediante las cuales se han podido desarrollar experiencias didácticas significativas, en contraste con las experiencias que podríamos denominar -de laboratorio- típicas de los prime tiempos de logo.

Con el diseño de logo se evita que el usuario tenga que pararse a reflexionar continuamente sobre el funciona miento de la máquina al redactar un programa o dar una or den; logo se ocupa de resolver todos los problemas técnicos del usuario-una especie- de lenguaje de muy alto ni vel lo más cercano posible al usuario sin que el funciona miento interno del ordenador haya impuesto condicionantes o limitaciones. "Quizás lo que más ha condicionado su di seño sea el que todos sus elementos han sido pensados con el objetivo de que su uso y la manera de emplearlo ayuden a desarrollar las capacidades intelectuales o tengan un

claro contenido educacional"<sup>(41)</sup>. Lo que supone que podemos trabajar con él aplicando las mismas reglas o normas que las que obtenemos cada día en la percepción del mundo que nos rodea, por lo que el conocimiento previo de la informática no es necesario al menos en las etapas iniciales.

Este lenguaje intenta adaptarse a la manera de pensar y trabajar de los niños apoyándose en la teoría psicológica y pedagógica de Piaget.

"Logo fué escrito para ser usado por los niños, con la idea de introducirlos a la programación de las computadoras para el desarrollo de su aprendizaje, juego, investigación y exploración".<sup>(42)</sup> Cabe aclarar que la perspectiva teórica de Papert para un nuevo ambiente de aprendizaje demanda de un libre contacto entre los niños y las computadoras.

En definitiva, se puede decir que logo es un lenguaje informático de alto nivel y de aplicación general, construido para que su uso en la escuela tenga un interés pedagógico que supere la mera familiarización con la informática y la programación.

En el mundo de las escuelas logo puede ser un generador de posibles aprendizajes, porque es capaz de definir espacios de operación limitados, y a la vez accesibles,

en los que puede operar con objetos concretos respetando un conjunto de leyes, sencillo, fácil y coherente:

El alumno tiene la oportunidad de utilizar un objeto para que sus investigaciones (la tortuga gráfica, la tortuga dinámica, la palabra, la nota musical, etc) y con esto realiza sus actividades exploratorias manejando y manipulando objetos concretos y no a partir de ideas abstractas.

La existencia de la tortuga provee de un elemento que interesa y motiva a los niños, incluso a los que no les gustan las matemáticas para explorar más allá.

A medida que el niño relaciona su comportamiento dinámico en la vida real con el movimiento de la tortuga en la pantalla, a través de las órdenes interpretadas por el ordenador, va comprendiendo como utilizarlo y en definitiva no es mas que una herramienta dócil que sólo hace lo que el usuario le ordene.

### 3.2.- LA TORTUGA EN EL LOGO.-

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

Las instrucciones están estructuradas de manera muy similar a los programas de algunos lenguajes algorítmicos permitiendo al programador ensayar sus programas y observar directamente los resultados en la pantalla de colores del computador.

La "Geometría de la Tortuga" que es la parte gráfica de logo se relaciona con cosas que la gente conoce. No es un ente abstracto sino palpable que tiene propiedades tales como ubicación, orientación, y puede desplazarse.

Esta posibilidad de dirigir el comportamiento de un objeto por la pantalla, detallando las acciones que debe realizar y observando cómo se llevan a cabo paso a paso, facilita que el niño desarrolle sus habilidades de descripción formal y le anima a reflexionar sobre la propia manera de pensar y aprender. "Todo esto hace de la tortuga un ser antropomorfizable cuyo comportamiento puede relacionarse fácilmente con el de uno mismo". (43)

La tortuga se presenta de dos formas: La tortuga de luz representada por un triángulo luminoso y la tortuga



La tortuga de luz obedece órdenes al igual que lo hace la tortuga mecánica y goza de los mismos atributos que ella a pesar de ser dos entes físicamente distintos, su comportamiento es idéntico y pueden significar el mismo objeto matemático.

Ha sido diseñada, al igual que los demás objetos de Logo, especialmente para que los niños experimenten relacionando su aprendizaje con el ambiente que los rodea como referencia y modelo para los problemas y situaciones que encuentren en estos temas.

Aprender a controlar la tortuga es aprender un lenguaje, además de obtener el placer de comandar. El niño empieza con la "geometría corporal" como inicio para formar puentes hacia la geometría formal. Es decir las acciones que son cotidianas en la vida de un niño, la tortuga puede realizarlas siempre que se le ordene correctamente, órdenes fácilmente comprensibles tales como: avanza, retrocede, gira a la derecha o a la izquierda; que aportan un gran valor sobre el proceso de aprendizaje puesto que pertenecen al entorno cotidiano del niño.

En la primera experiencia con la tortuga no se trata de aprender reglas sino desarrollar reflexiones acerca de como se mueve uno en el espacio. Estas reflexiones se describen en "lenguaje tortuga" y de ahí que resultan ser

programas o procedimientos para la tortuga .

La estrategia de moverse de lo familiar a lo desconocido pone a los alumnos en contacto con ideas poderosas.

El mundo de la tortuga y su aplicación más evidente las matemáticas, pueden prescindir de las connotaciones e mocionalmente negativas que suelen tener en los niños como sistema fundamentado en la exposición de teoremas y en la elaboración de demostraciones para convertirse en un entorno exploratorio en el cual la tortuga se constituye en útil de ayuda para generar nuevas ideas, para pensar sobre un fenómeno y para entenderlo.

### 3.2.1.- LOS PROCEDIMIENTOS COMO HERRAMIENTA.-

Una de las cualidades del lenguaje logo es su capacidad de ser extensible, permitiendo de esta manera desarrollar el lenguaje en la dirección de trabajo que cada cual esté investigando.

El trabajo con procedimientos permite además de la extensibilidad del lenguaje, familiarizar al usuario en el hábito de utilizar un método de resolución de problemas poderoso, favorece también el desarrollo de la capacidad

de ser analítico, en el sentido de que facilita desglosar un problema complejo por en apartados más sencillos y probar su funcionamiento por separado.

De la misma manera que todo proceso de aprendizaje se fundamenta en conocimientos previamente adquiridos, lo go permite ampliar las posibilidades iniciales mediante la creación de nuevas órdenes que trabajarán de la misma manera que las primitivas y a su vez se apoyarán en ellas para poderlas realizar.

Hasta ahora todas las investigaciones se han realizado usando sólo órdenes primitivas; las órdenes primitivas son funciones predefinidas que ya existen desde el principio, (avanza, retrocede, derecha, etc.):

Probablemente, el logo sería un instrumento de utilidad reducida si nos permitiera enseñar nuevas instrucciones al ordenador. Afortunadamente logo permite, además del uso de las órdenes primitivas, la posibilidad de ampliar el conjunto de instrucciones que inicialmente conoce añadiendo palabras nuevas al vocabulario de trabajo original, los cuales se conocen como -palabras logo-. La creación de estas nuevas palabras es lo que se llama procedimientos, en la clase puede plantearse cómo enseñar a la

tortuga palabras nuevas utilizando las conocidas.

Los procedimientos son funciones que definen o construyen el propio usuario utilizando órdenes primitivas u otros procedimientos previamente definidos; un procedi - miento así creado puede ser tan amplio como se quiera, aunque resulta ventajosa la definición de procedimientos cortos que realicen acciones concretas, ya que la compro - bación de su correcto funcionamiento será inmediata y la rectificación del mismo, en caso de contener algún error, mucho más cómoda.

Una orden mediante la cual enseña la computadora se denomina un procedimiento. Un procedimiento puede emplear se lo mismo que si fuera una orden de logo incorporada. "Cuando se utiliza un procedimiento como parte de otro procedimiento se denomina subprocedimiento"(44).

Para realizar un trabajo se debe empezar por defi - nir procedimientos sencillos que realicen tareas simples para dar paso a tareas cada vez más amplias y complejas.

Los programas construidos están jerarquizados de tal manera que para que pueda ejecutarse una orden de un programa, es necesario que lo anterior haya acabado.

Los procedimientos herramientas son una de las formas más importantes con que logo facilita el aprendizaje por lo que el profesor puede utilizar logo para crear clases distintas de ambientes de enseñanza.

### 3.3.- LA ENSEÑANZA DE LOGO CON LA COMPUTADORA.-

El lenguaje logo fué creado para niños y va en función de la enseñanza de las ciencias, en especial de las matemáticas, y busca, de cierta manera; la introducción a la programación; existen diversas opiniones que lo reducen a un instrumento "veloz" que facilita el trabajo en lo que se refiere a gráficas; operaciones matemáticas, y manejo de listas.

Sin embargo el lenguaje logo es evidentemente bastante lento en cuestiones administrativas; logo es un lenguaje de programación de alto nivel y su objetivo no es ser un lenguaje de programación eficiente sino más bien de tipo educativo.

#### 3.3.1.- INTRODUCCION DE LA COMPUTADORA POR MEDIO DE LOGO.-

El punto que se presenta a continuación no pretende ser un manual o instructivo sobre la aplicación del lenguaje logo, son mas bien algunas cuestiones que se consideran elementales para su aplicación en el campo educacional

Realmente logo es un lenguaje sencillo con el que el niño puede llevar a la práctica el proyecto que desee, porque tiene entre otras cosas, la posibilidad de repetir o iterar.

Existe una parte de logo que se refiere a gráficas y es la más usada por los niños que comienzan a trabajar con el lenguaje ya que es la más atractiva y motivante. Esta parte del lenguaje se basa en una "tortuguita" que es capaz de desplazarse por la pantalla de la computadora y deja marcada su trayectoria con una línea.

La tortuga se mueve sobre un plano y las órdenes que se le dan se refieren a avances, retroceso y giros en grados en ambos sentidos. Estas órdenes resultan sumamente naturales para cualquier persona aunque no tenga ningún conocimiento previo acerca de la programación. Por otra parte, logo permite que una orden dada se ejecute inmediatamente. Así los niños comprenden lo que sucede, se ven muy motivados y comienzan a manipular a la tortuga, de una forma muy natural, y puede llevar a cabo algún proyecto. Conforme el niño interacciona con la computadora va planteándose a sí mismo una manera de investigar el comportamiento de la tortuga en la pantalla. Comienza a tratar de averiguar qué son los números que acompañan las

instrucciones que le da a la tortuga. Empieza a darse cuenta de que existe una manera de medir giros que van en relación al número que él pone con la instrucción, o que si avanza una cantidad y retrocede esta misma cantidad la tortuga vuelve al mismo lugar, etc."Esto podría parecer común pero para muchos niños nó lo es ya que su conocimiento de las cosas no es profundo como el de los adultos y este tipo de fenómeno no le son familiares por su corta edad".(45)

Cuando los alumnos han trabajado un tiempo considerable y pueden manipular a la tortuga con facilidad comienzan a interesarse por hacer cosas nuevas, entonces se enteran de que la tortuga recibe órdenes que se refieren a cosas como: limpiar la pantalla, subir o bajar la pluma o el borrador, desaparecer, cambiar de color, hacer ruidos etc.

Así pues, demandan de la tortuga cualidades que no tiene y que por lo tanto ellos tendrán que construir. Pueden hacer dibujos más reales y piden que la tortuga se mueva trazando una línea curva. Con esto el profesor puede sugerirles que analicen como tiene que moverse para describir una curva y, por si mismos llegen a conclusiones como repetir muchas veces, avanzar un poco y girar otro poco. Cuando llevan este proyecto a la práctica se dan cuenta de que necesitan una manera de no escribir instrucciones hasta terminar la curva o el círculo que pretende hacer, por



esto se les explica que la tortuga puede repetir o iterar.

El niño prueba iteraciones con diferentes listas de instrucciones y obtiene resultados que, aunque muchas veces son sorprendentes para él, no son los que espera. Trata de analizar con más cuidado lo que está haciendo para poder obtener esos resultados y otros mejores cuando lo desee. Al suceder ésto el niño comienza a sentir la computadora como una herramienta más poderosa para llevar a cabo sus proyectos. Posteriormente, el poder de la computadora aumenta cuando descubre que es posible anidar iteraciones, y existe entonces, la posibilidad de crear figuras más complejas.

Con estos elementos el niño se introduce en la parte que se conoce como definición de procedimientos que consiste en tomar un conjunto de instrucciones y asociarlas a un nombre. A continuación se presenta un ejemplo:

PROC TRIANGULO

AVANZA 60

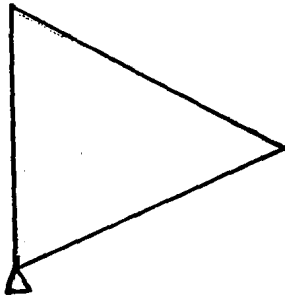
GIRA D 120

AVANZA 60

GIRA D 120

AVANZA 60

FIN

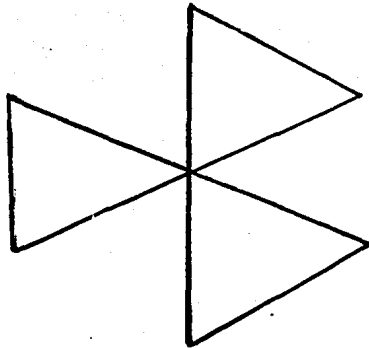


Aquí los niños ven la gran ventaja de poder hacer que la tortuga aprenda a hacer cosas y que éstas no se le tengan que volver a decir cada vez que se quieran dibujar. La tortuga es para ellos algo que tiene memoria y que puede aprender. Así el concepto de programa junto con el algoritmo es aceptado muy naturalmente por los niños y es perfectamente comprendido, en esencia, después de un tiempo de trabajar con los procedimientos. Los niños siguen trabajando normalmente y llega el momento en el que, muchas veces sin siquiera preguntar, crea un procedimiento que incluye, dentro de él, a otros ya definido, por ejemplo:

PROC MOLINO

REPITE 3 [TRIANGULO]

FIN



A pesar de que esta estructuración no es planeada, los niños se dan cuenta rápidamente que es una manera de ahorrarse tiempo y trabajo, al resolver los problemas mediante módulos o subprogramas. Esta forma de relver pro-

blemas puede considerarse como la manera mas natural de aprender y hacer. Al crear procedimientos modulares, el operador no sólo está creando su propia manera de resolver los problemas sino que además está creando, aunque de una manera muy primitiva, un lenguaje propio.

Después de cierto tiempo, llega el momento en el que resulta tedioso tener que crear procedimientos distintos para figuras iguales con diferentes dimensiones. Así pues, existe una parte de variables, por ejemplo:

PROC TRIANGULO

REPETIR 3 [ADELANTE: LADO DERECHO

90]

FIN

Bien es sabido que el desarrollar, en un niño, el concepto de variable es sumamente difícil ya que se requiere por parte de éste un alto grado de abstracción <sup>(46)</sup> (el problema más común de la enseñanza de las matemáticas). Pero en este caso las variables surgen de una forma bastante natural y como alternativa a la necesidad de ahorrar tiempo y trabajo. Por éso su conceptualización es mucho más sencilla .

Conforme el muchacho trabaja con procedimientos con variables se vé muy pronto, en la necesidad de hacer operaciones con éstas. Por lo tanto se le explica el modo de efectuar operaciones para obtener los valores que necesita y construir sus procedimientos. Después de un tiempo los niños manejan el llamado procedimiento con variables desde otros procedimientos con variables.

La parte que seguiría ésto; es la recurrencia que existe también en otros lenguajes. Consiste en que un procedimiento tiene la capacidad de llamarse así mismo, lo cual hace que éste vuelva a comenzar. La recurrencia no es más que una iteración indefinida pero, en el caso que existieran variables habría la posibilidad de cambiar los valores de entrada del procedimiento y así obtener decrementos o incrementos según se quiera.

Todo esto es cuanto a la parte de logo que se refiere al manejo de la tortuga. En la mayoría de las versiones de logo existen las partes de manejo de listas, procedimientos de salida, y tortugas móviles, pero la parte de gráficas es la más adecuada para comenzar a trabajar con el lenguaje.

La parte de manejo de listas tiene sus orígenes en un lenguaje llamado el LISP que consiste en manejar las cadenas de caracteres como listas o conjuntos de un número específico de elementos donde un elemento puede ser a su vez una lista en sí u así sucesivamente. Se puede tener acceso a cada lista y por lo tanto a cada elemento de la misma. Esta parte puede cambiarse con la parte de gráfica.

Por otro lado, los procedimientos de salida son aquellos que entregan exclusivamente valores de salida. Son muy similares a las rutinas utilizadas en otros lenguajes, para definir funciones.

En la parte de tortugas móviles se le dá la oportunidad al estudiante de crear, aunque de una manera muy primitiva, sus propios juegos. En muchas de las versiones del logo pueden generarse varias tortugas con diferentes formas, se les puede dar velocidad y direcciones. Es posible detectar colisiones entre tortugas y dictaminar lo

que sucede cuando éstas ocurran.

En logo se pueden hacer combinaciones de todas partes del lenguaje. Se pueden combinar gráficas, manejo de listas, procedimientos de salida, sonido y colores en un sólo procedimiento.

Es conveniente que los niños propongan sus proyectos por sí mismos, para que utilicen su creatividad y la desarrollen, y que no sea el maestro el que proponga el proyecto basándose en manuales o guías que dificulten la comprensión del tema.

Los errores, mientras que no signifiquen el fracaso del proyecto, deben ser considerados como positivos; el que los niños resuelvan las dificultades con las que se encuentre al tratar de llevar un proyecto, es mucho más productivo que explicar el problema.

Es necesario permitir que el niño cree su propia forma de resolver problemas <sup>(47)</sup>, si ésta no resulta lógica y ordenada debe ser modificada conforme a su propio desarrollo y su constante relación con dicho lenguaje.

### 3.4.- ACTIVIDADES DE LA TORTUGA.-

Son múltiples y variadas las actividades que se realizan con el lenguaje Logo; se podría dar una lista interminable de ellas, pero lo más importante es que su variedad depende de su ingenio y creatividad de las personas que las realicen.

A medida que el niño se familiariza con Logo; trata de investigar lo que es capaz de hacer la tortuga y lo que él puede enseñarle.

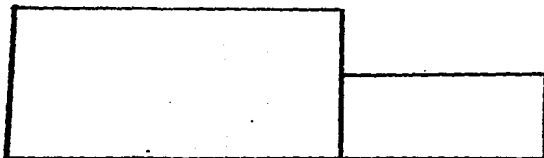
Se puede realizar dibujos de animales, personas, coches, etc., se elaboran laberintos, se puede conducir a la tortuga por un círculo que no salga de los límites del mismo; se pueden hacer figuras geométricas; incluso sus iniciales; además si se desea se les puede dar color y movimiento.

A continuación encontraremos un ejemplo claro de una actividad educativa con Logo.



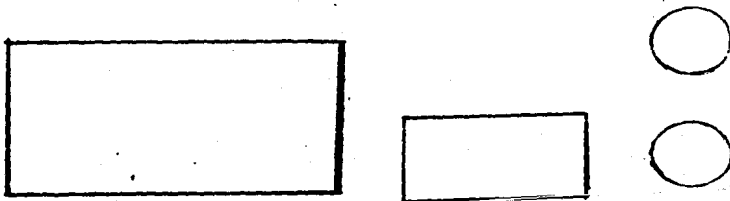
**DIBUJO DE UN CAMION:**

Supongamos que se quiere hacer que la tortuga dibuje un camión, como el dibujo a mano en la figura 1.



**Figura 1:** Dibujo a mano de un camión.

Se podría dibujar este camión dividido en tres partes denominadas: caja grande, caja pequeña y ruedas.



**Figura 2:** División del camión en partes pequeñas.

Estas partes pueden juntarse en cualquier órden. En primer lugar se puede hacer cada parte por separado. Ha de comenzarse cada parte con la pantalla borrada y la tortuga en la posición de reposo.

```
proc caja grande
  repetir 4 (adelante 60 derecha 90)
fin
proc caja pequeña
  repetir 4 (adelante 30 derecha 90)
fin
proc ruedas
  derecha 90
  círculo 5
  adelante 90
  círculo 5
  retrocede 90
  izquierda 90
fin.
```

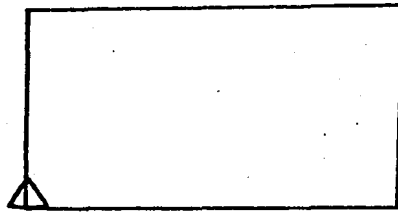


Figura 3: Las tres partes del camión.

El siguiente paso es unir las instrucciones:

```
proc camión  
  caja grande  
  caja pequeña  
  ruedas  
fin.
```

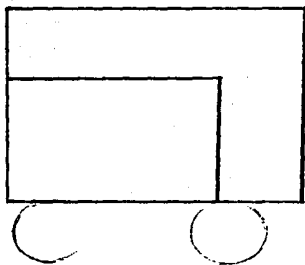


Figura 4: El primer intento de obtener el camión no es correcto.

Algunas veces se puede cometer errores, esto es natural ya que cualquiera que trabaja con la computadora le puede pasar. Si se hizo cada parte, pero no se puso en el lugar correcto se puede recurrir a procedimientos: adelante y atrás uno de ellos desplaza la computadora desde la caja grande a la caja pequeña; el otro le hace retroceder.

Posteriormente es posible editar el camión y añadir dos nuevos procedimientos, con esto el dibujo puede que dar mejor acabado aunque no necesariamente igual al original.

Las actividades de la tortuga no siempre dan resultados esperados, porque muchas veces se presentan dificultades que no se prevenen; ésto no debe significar problemas o tropiezos ya que es común y provechoso puesto que permite una maduración y mejor contacto con la computadora.

Los métodos con los que se puede realizar un trabajo con la computadora dependen de la personalidad de cada individuo; en este caso hay tantas formas de carros como ideas tienen los niños, lo importante es comprender como cada persona considera de una forma muy particular su actividad .

Puede ser tan contraproducente obligar a todos a seguir el mismo modo de aprendizaje como lo es que todos realicen el mismo proyecto. Lo interesante en la enseñanza es saber cuándo hacer una sugerencia y cuándo dejar a alguien sólo.

En la medida que el niño va encontrando la manera de resolver sus problemas va adquiriendo nuevas formas de entender al mundo que lo rodea.

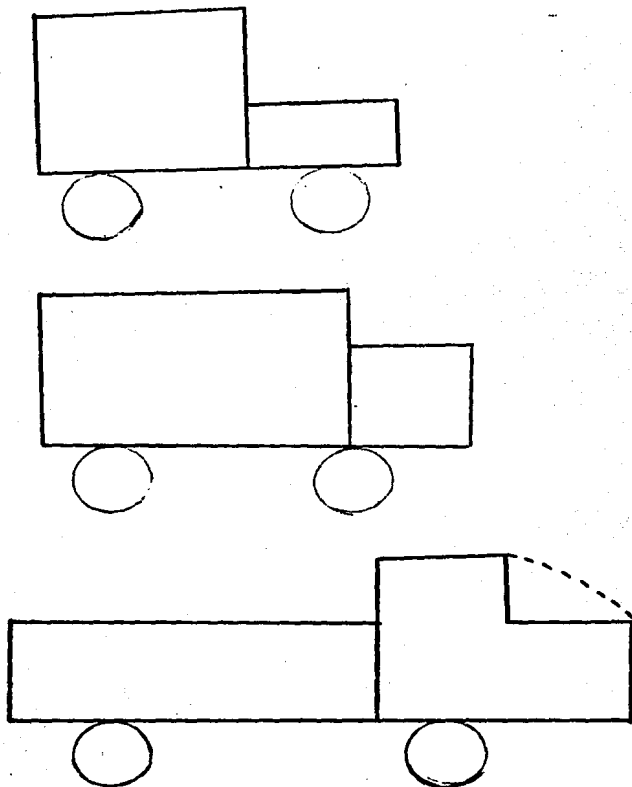


Figura 5: Variedad de formas de camiones.

### 3.5.- JUEGOS CON LA TORTUGA. CARRERA CON LA TORTUGA.

La forma más fácil de utilizar el procedimiento CONDUCCION para un juego de carreras es dibujar una pista y conducir a la tortuga alrededor de ella. Esto se logra poniendo a la tortuga en la pista y dando la orden CONDUCCION.

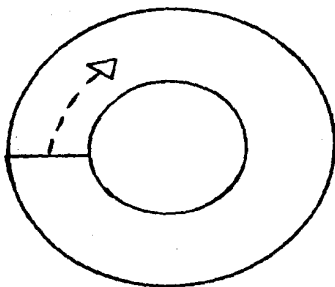
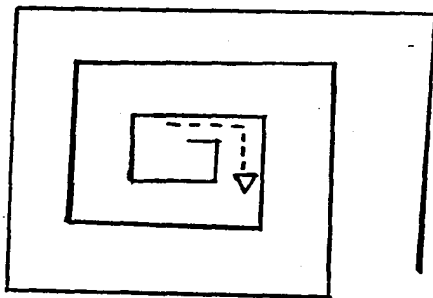
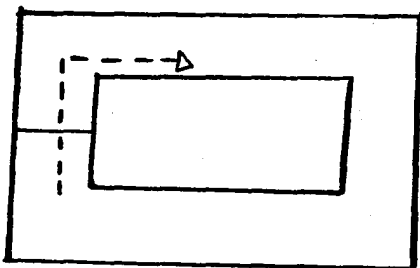


Figura 1: La tortuga en una pista circular.

En este juego sencillo la computadora mantiene el registro del movimiento de la tortuga; se puede conducir a cualquier lugar que se quiera para obtener un juego más completo, se puede hacer que se pare la tortuga si se estrella con la pared o continúe su recorrido alrededor de la pista sin chocar.

Puesto que la computadora no está comprobando nada, puede hacer que la pista adopte la forma que se quiera. Añadir obstáculos o evitarlos, idear callejones sin salida, etc. Depende de la imaginación para construir una pista emocionante, o bien para diseñar un laberinto con el que se puede conducir a través del mismo sin chocar en una pared.



**Figura 2: Una pista de la tortuga puede ser sencilla o compleja.**



La libertad para diseñar varias pistas diferentes y la experiencia de conducir la tortuga por ellos proporciona oportunidades de disfrutar con la exploración del comportamiento de la tortuga y con la creación de formas geométricas.

También se puede hacer que la computadora realice el trabajo de mantener el registro del avance de la tortuga. Esto implica un procedimiento de datos lo que significa un gran adelanto en el conocimiento de este lenguaje.

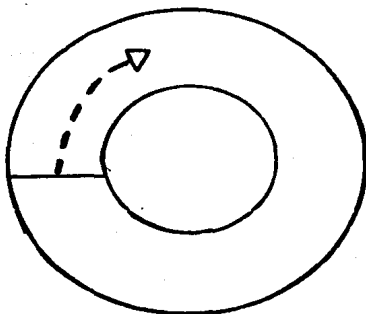
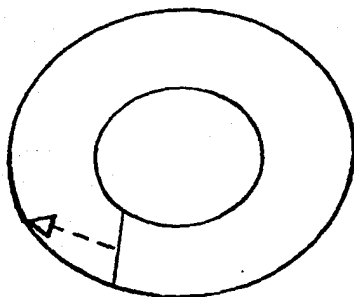


Figura 3: Cuando la tortuga comienza la carrera.

Cuando la tortuga corre alrededor de la pista circular, la computadora decide si se ha estrellado contra la pared o si cruzó la línea de llegada. Una vez concluida le indica su puntuación.

El objeto del juego es hacer la puntuación lo más baja posible mientras se mantiene la tortuga con seguridad en la pista. Un procedimiento llamado RECOMIENZA le permite volver a comenzar sin dibujar de nuevo la pista.



**Figura 4:** La tortuga se ha "estrellado" en el borde de la pista.

En un juego como éste es conveniente elegir la geometría, de modo que las comprobaciones sean fáciles de determinar por su parte y de calcular por la computadora. Los círculos se pueden elegir intencionalmente para el juego CARRERAS porque resulta fácil comprobar si un objeto está dentro o fuera de un círculo, ya que basta con probar si la distancia desde el objeto al centro del círculo es mayor o menor que el radio y que el círculo.

proc choque

imprimir (choco con la pared en  
la pista)

fin.

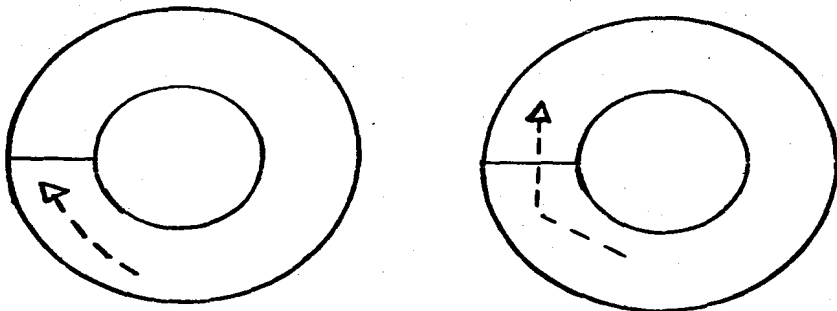


Figura 5: La tortuga cruza la línea de llegada.

El proceso que sigue este juego o cualquier otro - puede resultar tan complicado como se quiera, el maestro puede ayudar al alumno a simplificar el problema para que se resuelva de la manera más sencilla posible y añadir - gradualmente algunas complejidades más adelante.

Este ejemplo sencillo ilustra de alguna manera cómo el juego con la tortuga además de ser divertido y entretenido, ayuda al estudiante a aprender conceptos como velocidad, distancia, tiempo, etc; y a medida que se descubren otros juegos se amplían las posibilidades de adquirir más conocimientos.

## CAPITULO 4

### LOGO EN LA EDUCACION

- 4.1- El papel de logo en el proceso enseñanza-aprendizaje.
  - 4.1.1- Función docente-contenido-alumno.
- 4.2- La necesidad de investigación sobre logo en México.
- 4.3- Logo como medio formal de reafirmación escolar.

#### 4.1.- EL PAPEL DE LOGO EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE.

El lenguaje Logo por medio de la computadora puede ser una herramienta de enorme importancia en el mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje. Como tal es necesario que los alumnos y maestros conozcan y aprovechen las ventajas que es te lenguaje ofrece.

Logo es una herramienta con la cual se puede realizar una enseñanza activa, individualizada, en la que predominan los aspectos de creatividad. investigación y está centrada - en los intereses del alumno.

El proceso educativo debe crear primero el interés del niño así como el papel del profesor es decisivo, pues debe - motivar a los alumnos hacia los temas en los que exista de - una manera evidente la posibilidad de mezclar el pensar con el hacer.

El aprendizaje no es producto de actos reflejos, de -- comportamiento automático, o de situaciones de aprendizaje - pasivo y memorístico, actividades que se ven reducidas a --- ejercicios puramente gimnásticos, sin ningún aporte intelectual en el que se trata de embutir al alumno a una considera - ble cantidad de conocimientos "amueblando su inteligencia y sometiéndolo a una especie de gimnasia mental que le facilita un pretendido fortalecimiento y desarrollo"". (48)

El niño es el sujeto que, lejos de adquirir pasivamente los conocimientos, participa activamente en su propio proceso de aprendizaje y se constituye en el conductor de su propio razonamiento. Al trabajar con logo no debe pensarse en él como un suministrador de respuestas, más bien es un instrumento que sirve para ayudar a que los estudiantes investiguen personalmente las posibles soluciones a los problemas, rectifiquen las ideas que resulten equivocadas, exploren nuevos enfoques con facilidad, creen hipótesis, teorías y soluciones, que las comprueben inmediatamente y que si no concuerdan con lo que se espera de ella sean fáciles de desechar, o transformar.

De acuerdo a Dewey, no es suficiente con que el docente exponga un conjunto de conocimientos al alcance del niño, sino que para que el proceso de aprendizaje sea mas provechoso es imprescindible que los contenidos (objeto -- del aprendizaje) cuenten previamente con el interés del -- alumno y que cualquier acto del pensamiento no sea sino un tipo especial de acción o práctica; tomando en cuenta estos elementos se puede considerar al lenguaje logo como un medio con el cual el niño puede manipular los objetos de su alrededor "conocer un objeto es operar sobre él y transformarlo para captar los mecanismos de esta transformación en relación con las acciones transformadoras" (49).

Papert considera que logo es un instrumento con el cual se pueden lograr avances en el campo de la psicología y a su vez introducir al conocimiento de la tecnología de la informática.

Los nuevos elementos de la psicopedagogía nos llevan a comprender que el proceso de aprendizaje se da a partir de las necesidades y diferencias individuales del niño así como de su edad y capacidad intelectual. Considerando estos aspectos con el logo, se convierte en una herramienta con la que se dá la oportunidad de que el niño aprenda descubriendo por su propia cuenta el conocimiento, que aumenta a medida que aprende conceptos que de otra manera sería difícil que aprendiera.

"Logo y las computadoras pueden convertirse en un atajo para que los niños de la cultura contemporánea al menos en las sociedades avanzadas puedan acelerar su desarrollo intelectual" (50).

El hecho de que un lenguaje se sitúe en sus primeros estadios en un nivel intelectual bajo, utilice el lenguaje de una manera natural, requiera pocos conocimientos previos partiendo de la experiencia acumulada en cada caso, contenga un fuerte componente visual y sea poco simbólico, al menos inicialmente hace de él, un elemento accesible, tanto para enseñar como aprender.



#### 4.1.1.- FUNCION DOCENTE-CONTENIDO-ALUMNO.

El papel del docente dentro del proceso enseñanza-aprendizaje es decisivo, ya que de él depende en gran parte que se cumplan los objetivos de la educación.

"Las mejores reformas educativas fracasarán si no se dispone de maestros de calidad y número suficiente de éstos".

JEAN PIAGET.

Es decir, el maestro ejerce un papel sumamente importante en cuanto al rendimiento de los alumnos, esta importancia se centra en la experiencia y el gusto del maestro por su trabajo, por sus incentivos de superación y su preocupación por un mejor nivel académico.

En años recientes debido a los requerimientos actuales de las sociedades, los sistemas educativos abiertos, con métodos más flexibles y activos han dejado atrás a los modelos tradicionales lo que ha implicado cambios en la educación.

Para que la utilización de nuevos implementos nos aporten nuevos y mejores métodos de enseñanza se debe to-

mar conciencia de que el papel del maestro, y la información que él tenga serán básicas y esenciales para un buen aprendizaje,

En ningún momento se debe ignorar la pieza clave del proceso enseñanza-aprendizaje; por el contrario el docente debe convertirse en promotor del uso de la computadora y sea el primer convencido de que al emplearla podrá optimizar sus labores como maestro.

Dentro de la educación con computadoras, es necesario que el docente sea capacitado y actualizado; de tal manera que al proponerse esta innovación sea capaz de aprovechar este recurso para el acrecentamiento del nivel educacional.

Es importante aclarar aquí que la computadora es una herramienta didáctica que va a auxiliar al maestro y al alumno y como tal no resta importancia a ninguno de estos elementos que intervienen en el proceso enseñanza-aprendizaje, no viene a desplazar al maestro sino ayudarlo para que éste pueda dedicarse a otras actividades tales como diseñar y escribir materiales educativos, dirigir y coordinar sesiones, motivando a los alumnos a interesarse y entusiasmarse por el material que se ha de estudiar, logrando con ésto un mejor aprovechamiento en su preparación.

Por su parte el alumno tiene la oportunidad de asimilar los contenidos a través de la manipulación.

Aquí la función del contenido es dar la oportunidad de que el alumno maneje sus conocimientos como instrumentos para actuar sobre la realidad. Esto permite un cuestionamiento y comprensión de la información que se maneja sin limitarse a una mera repetición de conceptos.

Por otra parte el aprendizaje de los contenidos permite que los conocimientos que se adquirieran tengan una relación con la teoría y la práctica, es decir que el alumno descubra por sí mismo la relación que existe entre los objetos, "no aprendiendo" soluciones prefabricadas, sino que encuentre las diversas soluciones investigando y experimentando. "La inteligencia no radica en las computadoras sino en las personas que las usan, las máquinas sólo ejecutan los métodos de solución que se les proporciona en forma de programas". (51)

Los profesores son el conducto básico por el que la educación llega a los jóvenes, y en la medida en que los maestros estén capacitados profesionalmente en esa misma proporción, los alumnos recibirán educación.

La preparación del maestro no debe terminar al egresar éste de las instituciones educativas dado que existen cambios continuos en nuestra sociedad.

A continuación se presentan algunos lineamientos que pueden servir de base para llevar a cabo un curso para conocer a la computadora y el lenguaje logo. Estos puntos no son determinantes, pueden cambiar de acuerdo a las características particulares del grupo, institución o trabajo.

#### TEMARIO:

#### 1.- EVOLUCION HISTORICA Y APLICACIONES DE LA COMPUTADORA.-

- 1.- Métodos primitivos para contar
- 2.- El ábaco y las primeras máquinas (mecánica, tabuladora, eléctrica, etc.).
- 3.- Computadoras moderanas
- 4.- Campos de aplicación de las computadoras
- 5.- Conocimiento general del funcionamiento de las computadoras.

#### II.- LAS COMPUTADORAS EN LA EDUCACION ESCOLAR.-

- 1.- La computadora como herramienta pedagógica.
- 2.- Las computadoras manejadas por los niños.
- 3.- Transformación de la manera lógica de pensar del niño por influencia lógica de la computación.
- 4.- Actividades realizadas por los mismos maestros para resolver problemas.
- 5.- Elaboración y diseño de un programa.
- 6.- Discusión y conclusiones por equipo.

### III.- LENGUAJES DE PROGRAMACION.-

- 1.- Principales lenguajes usados para la educación infantil.
- 2.- Aspectos generales del lenguaje logo, uso, ventajas y desventajas.
- 3.- Comparación del uso del lenguaje logo en la educación con otros lenguajes como el Basic.

### IV.- PRINCIPIOS DE PROGRAMACION CON LOGO.-

- 1.- Estructura típica de un programa (Diagrama de Flujo).
- 2.- Elementos del lenguaje Logo (variables, listas, número, procedimientos, subprocedimientos, iteración, etc.).
- 3.- Instrucciones principales (avanza, retrocede, de recham izquierda).

Para que el trabajo ofrezca mejores resultados:

- Es recomendable que trabajen dos maestros por microcomputadora.
- Que la teoría y la práctica se lleven conjuntamente.
- Proporcionar a cada maestro material que pueda consultar antes de la clase.
- El maestro debe despertar el interés por la computadora en el niño y al igual que él ha usado su creatividad -- para elaborar programas debe propiciar esta conducta en el niño.

- Debe exponer claramente sus dudas e inquietudes para que se discutan conjuntamente.
- No se debe conformar con la información recibida, sino que debe investigar más acerca del tema, generando con ésto, un mayor rendimiento en su aprendizaje.

#### 4.2.- LA NECESIDAD DE INVESTIGACION SOBRE LOGO EN MEXICO.-

En todo el mundo existe un interés creciente por la aplicación de la computadora en todos los ámbitos de la vida social.

En Países altamente desarrollados tecnológicamente, se estima que en tres años el 75% de los trabajos tendrán relación con la computadora. En nuestro país tardará unos años más pero indefectiblemente esta situación llegará -- por lo menos en las áreas urbanas, puesto que existe un volúmen creciente de posibilidades de aplicación con Software especializado que permite usar las computadoras como apoyo educativo desde los niveles de educación elemental hasta los más elevados.

Por tanto indudable que en México debemos dar gran atención al estudio de las diversas formas de utilizar las computadoras en la educación, para lograr que esta corriente mundial se encauce inteligentemente en nuestro país. -- Este tipo de investigación debe integrar investigadores educativos con especialistas en las computadoras y requiere vencer la desconfianza que se tiene a lo nuevo.

Logo es especialmente importante ya que por su origen en la epistemología genética de Piaget y por lo acelerado de su aplicación en las escuelas primarias de los ----

países industriales, requiere de un esfuerzo de investigación en el que participen a la vez investigadores bien capacitados en el estudio experimental del desarrollo de las estructuras intelectuales que permiten el aprendizaje e innovadores que estén buscando el desarrollo y la introducción de formas adecuadas de aplicación de Logo, partiendo de las experiencias propias de cada país.

La aparición de las computadoras y los sistemas de cómputo en nuestro país ocurrió de manera muy distinta a la de países del primer mundo, e incluso a la de otros países subdesarrollados. En México estas máquinas se han infiltrado lentamente siguiendo un esquema en que no se ha hecho más que imitar, en la mayoría de los casos, reproducir y adaptar modelos de las tendencias extranjeras (E.U., Francia, Inglaterra) cometiendo el grave error de olvidar que la masificación de este recurso educativo entre la población infantil debe ser un reflejo de nuestra realidad nacional, esto es, responde a nuestras necesidades particulares. Para poder masificar este recurso a nivel nacional habría que pensar en la posibilidad de usar la computadora para, primero preparar los cuadros de mexicanos que en distintas disciplinas apoyen la generación de una cultura computacional moderna en el país.



De esta manera se obtendrán resultados mucho más satisfactorios de lo previsto, al aplicarse masivamente esta tecnología en el desarrollo de las áreas productiva , tecnológica, y científica, de cuyo buen funcionamiento tanto depende el poder de rebasar nuestra actual situación.

El problema sería entonces buscar la forma de utilizar a la computadora como un apoyo didáctico en la enseñanza de las distintas ramas de la educación y, como conformadora y propiciadora de habilidades intelectuales en el sujeto sobre todo cuando son niños.

El papel de la herramienta-computadora no debe concebirse dentro de un ámbito aislado de las demás ramas del conocimiento. Debe entrar en juego en interacción con otras disciplinas y objetivos educativos.

Logo surge en un momento en que es necesario que los niños aprendan a usar la computadora, lo que establece un motivo de curiosidad para que muchos educadores, padres y científicos se interesen para experimentar con Logo.

Es natural que al analizar los efectos educativos de Logo se tienda a destacar la relación entre Logo y las matemáticas, ya que micromundo en el lenguaje de Logo de la tortuga moviéndose sobre la pantalla, es el más sencillo de utilizar por niños de primaria y permite explorar figuras geométricas, proporciones, variables, curvaturas, re -

cursividad, y se puede combinar con relaciones algebraicas de diferentes grados de complejidad.

Es por esto que el uso de Logo puede contribuir a que el niño desarrolle herramientas mentales que le faciliten el pensamiento científico. No como herramientas para llenarse de datos o cifras, sino para explorar los fenómenos naturales y humanos que encuentra a su alrededor.

Dentro de estas líneas de investigación cabe señalar, por ejemplo la de las diferentes modalidades de aprendizaje de el niño. ya sea exploratoria o dirigida a un objeto, y la participación adecuada del instructor en cada caso. Al trabajar con Logo inmediatamente surge el problema para el instructor de hasta dónde, y cómo, participar para no limitar el proceso de aprendizaje del niño, hasta cuando ayudarlo a fijar metas, como guiarlo en la búsqueda de soluciones sin limitar su curiosidad y su impulso explorador propio.

El uso de Logo ofrece resultados que pueden ser muy diferentes. Por un lado, interés, logros, bases para aprender mejor verbalización más precisa del proceso que se sigue para aprender y para resolver problemas, desarrollo de la motivación para experimentar y arriesgar actitud positiva ante errores, cooperación para realizar proyectos y compartir experiencias, confianza, seguridad en lo que se sa-

be y en lo que se puede hacer. O, por el otro lado, rechazo y temor; sensación de trivialidad en lo que se logra ; tendencia a realizar proyectos sencillos que no requieren pensar, pero espectaculares; copia de programa de revistas o de otros, sólo con el propósito de mostrar "que se domina la máquina" ; frustración al pretender desarrollar proyectos fuera de lo que se puede hacer; pérdida de interés por lo que se hizo o por desarrollar las habilidades necesarias.

Ante resultados tan diferentes es natural que surjan preguntas, proyectos de evaluación y grupos de investigación. Los resultados positivos avalan la utilidad y la importancia de Logo; los negativos señalan la necesidad de manejar adecuadamente para evitar fracasos y decepciones.

En la actualidad existen decenas de centros de enseñanza de computación para niños, todo ello para familias que pueden aportar cantidades considerables para la educación de sus hijos. El programa de la Academia de la Investigación Científica, la Dirección General de Bibliotecas Públicas de la SEP, el Programa Universitario de Cómputo de la UNAM, y el Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad, imparten cursos de computación en forma gratuita y para niños de todos los niveles socioeconómicos. Desafortunadamente estos recursos están limitados; sin embar

go de seguir la tendencia actual en pocos años habrá dos clases de niños; Los que han tenido acceso a las computadoras y los que no han tenido acceso a ellas.

Podría decirse que habrá otras categorías dependiendo del grado de conocimiento de la metodología de enseñanza y de otras variables como la aceptación de sus maestros, su propia capacitación a la calidad y variedad de dispositivos de los equipos usados. Pero la diferencia más grande se presenta entre los niños que no hayan tenido ningún contacto con la computadora y los que lo hayan logrado. Es equivalente a la diferencia de entre los que aprendieron a leer y escribir y los que no. Por esta analogía se llama "alfabeta -- computacional" a quienes tengan un cierto nivel del conocimiento del uso de computadora. "una persona es alfabeta computacional cuando haya tenido acceso y capacitación un número de horas suficientes en un equipo para que adquiera los conocimientos para su uso y aplicación" (52)

Algunos autores piensan que sería muy conveniente que las cadenas de televisión mexicanas, como lo hizo la BBC de Inglaterra ayuden con programas inteligentes, no con actos que parecen mágicos, e irreales aún con la tecnología actual. Una vez que una persona adquiera alfabetismo computacional, puede apreciar las aplicaciones de la vida diaria en los mercados, en la televisión, en los estanquillos, etc, todo lo -

cual reforzará su conocimiento e interés.

Sin aventurarse sobre el futuro inmediato y sus posibilidades, en especial por la crisis económica que vivimos es posible planear que el equipo de enseñanza quede a disposición de los alfabetos computacionales para practicar lo aprendido y para utilizarlo en aplicaciones de interés colectivo.

En un país del tamaño de México lograr alfabetismo de cómputo en niños parecería un superproyecto. Pero también en su momento la edición e impresión de los libros de texto gratuitos para todos los niños de primaria, se vio como un proyecto de dimensiones inalcanzables; sin embargo, se logró en un plazo muy corto.

En general se cree que México será un país muy diferente cuando todos los niños tengan cultura de cómputo, quizás de 10 a 15 años. Cuando vayan a las bibliotecas públicas a leer y usar la computadora como herramienta y cuando perciban que hay otras dimensiones del pensamiento y que pueden alejarse de la enajenación constante de televisores que les hace simples espectadores de vidas ajenas. La computadora puede permitirles crear sus propios mundos y sus propios retos.

Los estudios realizados hasta ahora han caído en dos categorías:

- Observaciones directas sobre el uso de Logo y sus implicaciones.
- Evaluaciones dónde se recogen medidas del comportamiento se analizan estadísticamente.

En los dos casos el problema es que no se sabe por qué se producen los resultados. Para ello hace falta un marco teórico. Esto abre un campo interesante para la investigación; la búsqueda de este marco teórico, aprovechando los avances en las teorías del aprendizaje y en inteligencia artificial.

En México no nos podemos confiar en los resultados de otros países, se necesita estudiar sobre Logo, investigar sus posibilidades, sus limitaciones y las condiciones necesarias para usarlo bien, ya que la influencia que tenga sobre el hombre, en especial sobre los niños será determinante para poder emplear creativamente este lenguaje en el desenvolvimiento de la vida diaria en las sociedades del futuro.

La misma base que se refleja en Logo de "aprender haciendo" se requiere también para lograr su mejor utilización. El mejor uso de Logo, surge de la experimentación con él y de la investigación que se haga para encontrar condiciones, modalidades y prerequisites para su empleo.

El simple uso no es suficiente para asegurar su mejor

utilización , y puede ser inclusive perjudicial . Es pues urgente que organice un plan que permita experimentar e - investigar para estar seguro que se aproveche bien el lenguaje Logo en México.

#### 4.4.- LOGO COMO MEDIO FORMAL DE REAFIRMACION ESCOLAR.

Actualmente Logo es reconocido como un lenguaje:

- Que propicia el desarrollo intelectual del niño.
- Como introductor sutil de lo que es una computadora y para qué sirve.
- Como un laboratorio que ofrece el desarrollo de ideas y conceptos de geometría y matemáticas principalmente.

Lo anterior convierte al estudio de Logo en un producto de lujo intelectual. Es decir en un lenguaje que está al alcance de ciertas personas y con fines determinados. Lo cual constituye una limitante a la divulgación del lenguaje.

Sin embargo y de acuerdo a las teorías educativas más modernas se debe dar al niño la oportunidad para esayar sus ideas, para experimentar y explorar hasta alcanzar el objetivo fijado.

Afortunadamente en el ámbito educativo empieza a cobrar importancia el lenguaje Logo por lo que es necesario no conformarse con ver a éste como un producto instructivo cerrado que transmite conocimientos determinados. Sino por el contrario considerarlo como una excelente fuente de riqueza " Que permita abrir el pensamiento sin límites a la búsqueda de soluciones no comunes a problemas planteados en



donde Logo sea un elemento más y no un elemento de limitación" (53)

El lenguaje Logo puede considerarse como una herramienta que crea diferentes situaciones de aprendizaje ya que vá en función directa de la gente que trabaja con él (alumnos, maestros, instructores, etc.) permitiendo desarrollar así su creatividad.

Aunque en efecto no se puede negar en ocasiones la existencia de similitud entre las creaciones individuales de los niños, que están en una determinada etapa evolutiva, y que están influenciadas por varios factores ambientales, sociales, culturales que intervienen directamente en su personalidad. Pero sin que por éllo se pierda la oportunidad de ser espontaneo y creativo al manejar Logo.

Al igual que muchas otras formas de tecnología, si se usa sensitivamente, el Logo puede constituir una excelente herramienta para alcanzar a diversos grupos de educandos que puedan tener patrones de aprendizaje culturalmente distintos.

Partiendo de estas consideraciones es posible afirmar que el uso de Logo brinda al niño la oportunidad de desempeñar un papel primordial en lo que respecta no solamente a aprender sino tambien a crear algo en la práctica.

Apesar de las posibilidades que tiene el lenguaje Lo-

go como herramienta educativa en México, no se puede ignorar los problemas y necesidades que son precisos resolver para lograr que este lenguaje sea un medio formal de reafirmación escolar,

Algunos de estos problemas están en manos de los que investigan y se interesan por dar a conocer lo que es realmente Logo, algunos otros son problemas que dependen directamente de la propia evolución tecnológica y social del país.

Logo puede ofrecer como herramienta educativa mucho más de lo que actualmente se visualiza y constituye una base sobre la cual se puede construir muchas herramientas más directas que aumentan la eficiencia y productividad del maestro y facilita y eleva el nivel educativo del alumno.

Para ello es preciso adaptar esta tecnología a nuestras necesidades, usando los elementos culturales propios. De esta manera los materiales informativos serían en español (54) y el niño aprendería más fácilmente, las instrucciones de Logo, primero con proyectos muy elementales como cuadros; rectángulos, después haciendo ver las limitaciones de estos proyectos y como romperlas a través del uso de variables lo que llevaría a figuras de diversos tamaños que nos ayudan a la construcción de una casa, luego

de un edificio, un pueblo, una ciudad etc. Esto quiere decir que combinando los proyectos simples para formar posteriormente con mayor facilidad otros más complejos, se motiva y enseña al niño a crear sus propios proyectos, para lo cual se requieren guías escritas que ayuden a encauzar al niño al uso intenso de sus conocimientos escolares de un modo formal.

Siendo Logo un lenguaje eminentemente educativo es necesario promover la capacitación de pedagogos y maestros quienes en ningún momento han salido del plano educativo por el contrario son los más adecuados para conducir este tipo de enseñanza.

Sin embargo si no hay un cambio de actitud de maestros y directivos poco se puede hacer con o sin esta herramienta para mejorar la preparación de los alumnos.

La integración de este lenguaje en las escuelas no es un proceso sencillo, es un proceso que debe ser abordado con una perspectiva a largo plazo en donde los padres, maestros y alumnos justifiquen la entrada de este importante recurso tecnológico en la educación.

Cabe mencionar que al igual que todos los medios educativos, no podrá solucionar soluciones mágicas. El problema de la calidad de la educación no es ni ha sido nunca un problema esencialmente tecnológico. La tecnología puede multiplicar,

extender la calidad educativa pero no producirla por cuenta propia.

"Mejorar la calidad de la enseñanza en México es una imperiosa necesidad, pero al mismo tiempo debemos reconocer que nunca ha bastado con las buenas intenciones" (55)

La utilización de Logo en la enseñanza debe responder a preguntas tales como: ¿Qué enseñar?, ¿Cómo enseñar?, ¿Para qué enseñar?.

Responder correctamente las preguntas mencionadas toca el fondo del problema educativo, y es hasta después de esto que la tecnología puede contribuir en forma eficaz.

Al contestar estas preguntas se habrá resuelto parte del problema, pero aún queda la situación actual del país, que padece una larga serie de problemas económicos y sociales, que requieren solución inmediata.

El éxito o fracaso de los proyectos educativos dependerán de la participación de los que de una u otra manera intervienen en la educación (maestros, pedagogos, sociólogos, etc), el empleo de técnicas (computacionales-informática) debe hacerse mediante investigaciones pedagógicas que determinen el valor y la manera en que dicha herramienta proporcione un mejor servicio a la educación.

El criterio que subyace en este sentido es el de lograr que tanto maestros como alumnos diseñen y escriban sus propios programas de computación en base a sus necesi-

dades e intereses permitiendo con ésto un avance homogéneo en todo el país, sin depender del material que otros países elaboran de acuerdo a sus propias características, que es por demás mencionar nunca serán las mismas.

Por último se puede decir que la integración de la computadora y el uso de logo en la escuela no es producto sencillo, por lo tanto debe ser abordado desde una perspectiva pedagógica que justifique la integración de este importante recurso tecnológico en la educación.

La computadora no es ni el único ni el último recurso para resolver problemas educativos; ya que sin un esfuerzo global y conjunto será un elemento más del fomento de islas en la educación y la tecnología<sup>(56)</sup>, perdiendo así la trascendencia que este importante recurso debe tener en el proceso de desarrollo de nuestro país.

## CONCLUSIONES

La computación ha progresado más que ningún otro invento científico en los últimos treinta años. Anteriormente se limitaba exclusivamente a organizaciones gubernamentales, industriales y académicos (solo con fines administrativos) pero en la actualidad el avance y la masificación tecnológica ha ido incorporando paulatinamente en México el uso de la computadora en el ámbito educativo ya sea en forma institucionalizada o por medios privados.

Dentro de la educación, existen varias formas de emplear la computadora en la enseñanza, pero la forma más idónea de utilizarla será si se le concibe como una herramienta didáctica, que promueva un proceso de aprendizaje, teniendo como principal objetivo partir de criterios pedagógicos en este caso la teoría cognoscitivista.

El hecho de reconocer a Logo entre otros lenguajes dentro de la computación es por ser un lenguaje informático, especialmente creado para la educación; es un generador de situaciones que le permite al niño desarrollar sus conocimientos y vá en función de la enseñanza de las matemáticas, física, geometría etc. Posibilita una enseñanza

activa, individualizada y se centra en los intereses del alumno, la que resulta de gran importancia en el mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje.

Es importante que se tenga bien claro que la enseñanza del lenguaje Logo sólo es posible si se establece una relación directa entre el niño y la computadora, esto es que el niño participe activamente desarrollando mediante sus experiencias los conocimientos que constantemente irá adquiriendo y que mas tarde llevará a la práctica.

Logo se sitúa en sus primeros estadios en un nivel intelectual bajo, utilizando el lenguaje de una manera natural, es decir requiere de pocos conocimientos previos partiendo de la experiencia acumulada en cada caso, contiene un fuerte componente visual, es poco simbólico, al menos inicialmente, tiene la posibilidad de usarse en la lengua vernácula y la sencillez de sus elementos, contribuye a convertir a Logo en uno de los lenguajes informáticos más accesibles y atrayentes para el usuario.

Por otro lado no se puede negar la existencia de limitaciones de la implantación de la informática dentro de la escuela entre las que se encuentran: El restringirse a objetivos pobres, tales como la enseñanza de la programación a partir de consideraciones puramente tecnológicas y no pedagógicas.

Utilizar programas mal diseñados de ejercicios mecánicos que empobrecen y desprestigian la información provocando un aprendizaje monótono y aburrido.

La falta de conocimiento o mala información que se tiene sobre este recurso, provoca poca disponibilidad de parte de autoridades y profesores para utilizar esta herramienta.

Los programas de aplicación (Software) extranjeros aplicados directamente o con algunas modificaciones sin adaptarlo a nuestro sistema educativo, a nuestra cultura e ideología, impiden un máximo aprovechamiento de dicha herramienta.

Así como la falta de inversión necesaria para su empleo dentro del ámbito educativo.

Sin embargo el éxito de utilizar la computadora en la educación infantil en un país de habla hispana como México depende de la participación tanto de maestros como alumnos en el diseño y elaboración de programas de computación, en base a sus necesidades e intereses.

Es bien cierto que no es un proceso sencillo, por lo tanto debe ser abordado desde una perspectiva pedagógica que justifique la integración de este importante recurso tecnológico a la educación.



El empleo de logo en la educación infantil es un proceso necesario para mejorar el nivel de vida de la población aprovechando el momento coyuntural para incrementar la capacidad tecnológica del país.

Suele ser frecuente la conciencia de la necesidad de reformas dentro de la escuela, pero no siempre estos intentos de cambio cuentan con el apoyo de una sólida teoría ni una nueva tecnología. En este caso logo cuenta con estas dos grandes ventajas: La psicología genética y el uso de las computadoras. Sin embargo no por ello se puede afirmar que es el único ni el último recurso para resolver problemas educativos, pero bien utilizado es una herramienta que permite el trabajo intelectual basado en la interacción del niño con su entorno.

La polémica acerca del cómo, que, y por qué, de la introducción de las microcomputadoras y el uso de Logo en las escuelas mexicanas depende de las decisiones que se tomen al respecto ya que son de suma importancia si consideramos que el éxito o fracaso de dicha acción determinará la posibilidad o no de, por una parte, aprovechar las ventajas que ofrece su uso para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje y, por la otra, permitir el salto

cualitativo que significa la apropiación de la cultura de la computación en nuestra sociedad.

En países con dependencia económica, ideológica, política, cultural como México, la introducción de la microcomputadora será gradual y lenta; no solo por los problemas económicos por los cuales actualmente atraviesan, sino en gran medida debido a que la difusión del conocimiento sobre su uso es escaso y realmente son pocos los que tienen acceso a tal conocimiento.

Estamos conscientes de que no es un trabajo acabado, es una propuesta para que futuras generaciones se interesen por el estudio y aplicación de este recurso proporcionando un mejor servicio a la sociedad.

Es necesario que tanto pedagogos, maestros, psicólogos y todos los que de una o de otra manera están inmersos en el proceso enseñanza aprendizaje tomen conciencia de los beneficios que aporta esta herramienta a la educación, siempre y cuando sea encauzada inteligentemente a las necesidades de nuestro país.

## NOTAS Y CITAS

- 1.- Computadora: Son máquinas de alto costo, pesadas, que requieren de instalaciones complejas y sólo pueden ser utilizadas por expertos en la informática.
- 2.- Enlac: Su creación se debe a Eckert y Mauchly de la Universidad de Pensilvania 1945.
- 3.- Microcomputadora: Muchos coinciden que este concepto más que como evolución normal de sus grandes y costosas predecesoras (computadoras) es un salto cualitativo por su bajo costo y alto rendimiento; además de que posee nuevas características que estaban restringidas a los grandes equipos de laboratorio como color, graficación, movimiento y algunos que ni siquiera e-xistían como sonidos musicales.
- 4.- REYES, G., Araceli. "El uso de las computadoras en la educación". Academia de la investigación científica A. C. SEP, 1984 p. 212.
- 5.- CALDERON ALZATI, Enrique. "Las computadoras como instrumentos de enseñanza". Cero uno cero. 12 de mayo, México 1983. p. 34.

- 6.- FERNANDEZ DE LA FUENTE, Fernando. "La computadora como herramienta auxiliar en la enseñanza media y básica". Sistemas expertos en informática S. A. de C. V. , Puebla, México 1985, p. 507.
- 7.- Idem. p. 507.
- 8.- DOMINGUEZ M. , Raquel. "Descubriendo conceptos matemáticos con la ayuda de la microcomputadora, concepto, medición de ángulo". CINVESTAV-IPN. México 1985, p. 109.
- 9.- RIVERA P. , Eduardo. "Reflexiones sobre las implicaciones de la telemática en el lenguaje, la cultura y educación". en: Revista de la educación superior. No. 41 ANUIES 1982, enero- mayo 1982, p. 67.
- 10.- Ibid. p. 68.
- 11.- ROCHA HORNEADA, Braulio. "Perspectivas de la computación en el sistema educativo". 1er. Simposio internacional. La computación en la educación infantil. Dattamatica Oaxaca, México 1984, p. 257.
- 12.- FERNANDEZ DE LA FUENTE, Alfonso. "La computadora como herramienta en la enseñanza media y básica". Sistemas expertos en informática, S. A. de C. V. Puebla, México 1985, p. 85.
- 13.- No es el modernismo de lo que se enseña lo que modifica esencialmente los objetivos de la educación, si

no la intención que se tiene y los métodos que se emplean (entrenamiento, condicionamiento, iniciación, modulación, etc) esta diferencia se pone de manifiesto en el insuperable abismo existente en los centros docentes entre "investigación" y "enseñanza" términos que resumen perfectamente el problema.

OLIVEIRA LIMA, Laura. Escuela arcaica, escuela creadora. V.. 14 No. 2, 1983, p. s/n.

- 14.- AEBLI, Hans. Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget. Kapeluz, Buenos Aires, 1973, p. 16 y 17.
- 15.- FERNANDEZ DE LA FUENTE, Alonso, Op. Cit. p. 50
- 16.- MILLAN PROCORO, . et. al, "Consideraciones sobre la introducción de las computadoras en la enseñanza elemental". Dirección general de planeación. SEP, (fotocopias sin datos), p. 60.
- 17.- La SEP a través de la D.G.B. (DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS PUBLICAS) contempla un programa de fortalecimiento y expansión de una red de bibliotecas públicas.
- 18.- Hardware? Son todos los equipos y periféricos eléctricos que forman el computador.
- 19.- Software: Se le denomina así a todo el conjunto de programas que permiten y guían a la computadora en

la realización de sus tareas.

- 20.- PROCORO MILLAN, . Op. Cit. p. 60.
- 21.- SUZZUKI LAWIN, Jesús Daniel. "Formación de recursos humanos en las ciencias de la computación para la enseñanza a niveles básicos y medios". Cero uno cero junio 1984, p. 11.
- 22.- S. N. Psicología educativa. Habilidades humanas y aprendizaje. SPI. México, p. 130.
- 23.- Idem. p. 130.
- 24.- PIAGET, Jean. Biología y conocimiento. Cap. 1 (fotocopias sin datos), p. 7.
- 25.- FERNANDEZ DE LA GARZA, Guillermo. "Logo como lenguaje de introducción a las computadoras" en: Revista Chispa: junio 1984, p. 119.
- 26.- Ibid. p. 118.
- 27.- FLORES AMESCUA, Blanca y SOTO Aguirre, Jorge Alberto. "Una experiencia sobre el desarrollo intelectual del niño en Tijuana B. C. , 1°. Simposio internacional. Op. Cit. p. 53.
- 28.- Ibid. p. 54.
- 29.- BRAUNSTEIN, Néstor. et. al. , Op. Cit. p. 20.
- 30.- MOULY J, Gerge. Psicología para la enseñanza. Interamericana, México, 1984, pp. 118 y 119.

- 31.- PIAGET, Jean. La formación del símbolo en el niño.  
Fondo de cultura económica, México, 1984, pp. 118 y  
119.
- 32.- La creatividad es la capacidad de ser receptivo a  
las experiencias proporcionadas por el medio y bus-  
car continuamente las posibilidades para un desarro-  
llo ulterior.  
GONZALEZ AYALA, Laura. 1º. Simposio internacional.  
Op. Cit. p. 69.
- 33.- PIAGET, Jean e INHELDER, B. Psicología del niño. tr.  
Luis Hernández Alfonso, 10 ed. , Morata, Madrid 1981,  
p. 52- 58.
- 34.- La lógica no es coextensiva a la inteligencia pero  
consiste en el conjunto de reglas de control que la  
inteligencia utiliza para dirigirse así mismo.
- 35.- PIAGET, Jean e INHELDER, B. Op. Cit. p. 62.
- 36.- AEBLI, Hans. Op. Cit. p. 92.
- 37.- PANSZA, Margarita. "Una aproximación a la epistemolo-  
gía genética de Jean Piaget". en: Revista Perfiles e-  
ducativos. N° 18, CISE-UNAM, 1982, p. 12-14.
- 38.- FAURE, Edgar. Aprender a ser. Alianza, Universidad Mé-  
xico 1983, p. 121.
- 39.- MURRAY LASSO, M. A. Simposio internacional 2º. Op.

- Cit. p. 71.
- 40.- WATT, Daniel. Aprendiendo con Logo. tr. Luis Joya - nes Aguilar. ed. , byte-book, mc. Graw Hill, 1985, pp. 359.
  - 41.- SEGARRA, M. , Dolors y GAYAN, Javier. Logo para maestros: Propuesta de uso. Gustavo Gili, S. A. Bar celona 1985, p. 34.
  - 42.- Ibid. p. 67.
  - 43.- La geometría de la tortuga supone algunas ventajas importantes para familiarizar al niño con el uso del lenguaje matemático, debería intentar familiariz ar al niño con el uso de las matemáticas.
  - 44.- WATT, Daniel. Op. Cit. p. 96.
  - 45.- Cfr. Cap 2 de esta tesis.
  - 46.- Piaget, Jean. Psicología y Pedagogía. Psique. Buenos Aires, 1972. p. 119.
  - 47.- HANS, Aebli. Op. Cit. p. 99.
  - 48.- SEGARRA, M. , Dolors. Op. Cit. p. 43.
  - 49.- PIAGET, Jean. Op. Cit. p. 120.
  - 50.- SEGARRA, M. Op. Cit. p. 47.
  - 51.- LOPEZ PATIÑO, "La programación estructurada como ba se del proceso enseñanza a rendizaje en la programa ción de computadoras." UNAM, México 1985, p. 94.
  - 52.- BUSTAMANTE E. , Jorge. 2°. Simposio internacional.



Op. Cit. p. 74.

53.- PEREZ CORDOBA, César. 2°. Simposio internacional.

Op. Cit. p. 76.

54.- OREY C. , Daniel. 2°. Simposio internacional. Op.  
Cit. p. 78.

55.- MORALES ACEVEDO, Arturo. Op. Cit. p. 15.

56.- SERRATO GONZALEZ, José Luis. 2°. Simposio interna -  
cional. Op. Cit. p. 93.

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

- ABBAGNANO, N. y Visalberghi, A. Historia de la pedagogía. Fondo de cultura económica, México, 1975, 691 pp.
- AEBLI, Hans. Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget. , Kapelusz, Buenos Aires 1973, 189 pp.
- AVILA, Jorge y Pinzón Pacheco. Sistemas de enseñanza por computadora. (fotocopias sin datos) 30-45 pp.
- AYALA, San Martín George. "Usos de sistemas expertos en la educación infantil". Programas universitarios de cómputo. UNAM. 1984.
- BALBUENA, Hugo. "La enseñanza de logo y los problemas de desarrollo de conceptos". en: 1er. Simposio internacional. La computación en la educación infantil. CINVESTAV-IPN. , México, 1985.
- BENLURE, Ma. del Carmen, et. al. "La computadora: ejemplo de, un juego didáctico". Programa universitario de cómputo. UNAM. 1984.

- BORDIEU, Pierre. et. al. El oficio del sociólogo. Tr. Fernando H, Azurra y José Sazbón. 6°. ed. , Siglo XXI, México, 1983. 372 pp.
- BRAUNSTEIN, Néstor A. , et. al. Psicología: ideología y ciencia. 10°. ed. Siglo XXI, México, 1973. 419 pp.
- BUSTAMANTE, Ana y Reyes Araceli. "La acción de la S. E. P. dará acceso a los niños a la tecnología de computadora". Computworld. Mo. 73. Vers. Cast. , 21 de enero 1985.
- BUSTAMANTE, I. George. "Programa de de computación para niños, experiencias y estimulación intelectual". 1er. Simposio internacional. La computación en la educación infantil. AIC. México, 1984.
- CALDERON ALZATI, Enrique. "La computadora como instrumento de enseñanza" Cero uno cero. 12 de mayo, México, 1983.
- COVO, Marlyn y Molina Enzo. "Consideraciones y perspectivas de la computación en el sistema educativo" en 2°. Simposio internacional en la educación infantil. CONACYT a.c.c. México, 1985.

- EDMUNDSON, Maurice Acorn. "La programación de juego en el aprendizaje del niño". Computesis internacional. AIC. 1984.
- FAURE, Edgar. Aprender a ser. Alianza, Universidad México, 1983.
- FERNANDEZ, Alfonso. "La computadora como herramienta auxiliar en la enseñanza media y básica". Sistemas expertos de informática. S. A. de C. V. Puebla, México 1973.
- FERNANDEZ DE LA GARZA, Guillermo. "Logo como lenguaje de introducción a las computadoras" Revista Chispa. Junio, México 1984.
- GOMEZ PALACIOS, Margarita. Análisis de las perturbaciones en el proceso de la adquisición de lectura y escritura. Dirección general de educación especial. México, 1984.
- GONZALEZ AYALA, Laura. "El contenido y lugar de nueva tecnología de información en la educación con referencia especial a los desarrollos en el reino unido" 1er. Simposio internacional. Vers. Cast. L. T. D. México. 1984.
- GAGNE, M. Robert. , et. al. La planificación de la enseñanza. tr. Jorge Brash. ed. , trillas, Méxi -

co, 1979, 283 pp.

- GUZMAN, V. Luis y Molina B. Juan. "La computadora como -- herramienta de expresión lógica - psicológica", 1er. Simpósio Internacional, La computación in fantil, C.D.E.V.I.A. 1984.
- HILL, F. Winfred. Teorías Contemporáneas del aprendizaje. 6a. Ed., Paídos Buenos Aires, 1974, 341 pp.
- HURLOCK, B. Elizabeth. Desarrollo Psicológico del niño. Tr. Fco. Javier Morales Belda, 1a. Ed. Mc. Graw -- Hill, México, 1979, 813 pp.
- LOBATON, V. Gabriela. "La programación y su lógica". Academia de la Investigación Científica. A. C. E. A. UNAM. 1984.
- MILLAN, Prócoro, ET. AL. "Consideracion es sobre la intro -- ducción de las computadoras en la enseñanza -- elemental". Dirección General de Planeación, - S.E.P' (fotocopias sin datos).
- MARTINEZ VEGA , Adriana. "Importancia y uso de la computa -- ción enel sistema educativo" Tésis. E.N.E.P. - Aragón, México, 1985.
- MOTA, M. Sergio. Discurso inaugural del Simposio Interna -- cional de Política Informática Gubernamental, - S.E.P. México, 1980.

- MOULY, J. George. Psicología para la enseñanza. TR. Vicente Agut Armer 3a. Ed. Interamericana, México, 1978. 479 pp:
- NEMIROVSTY, Ricardo. "Tendencia en el trabajo con Logo"- Fundación Rosenblueth. Vers. Cast., 1985., 130-137 pp:
- OLIVEIRA LIMA, Laura. Escuela Arcaica, Escuela Creadora. Vol. 13, No. 2, 1983. S/N.
- ORTIZ, Salvador M. "El Logo y los niños", Investigación y Comunicación. S.A. de C.V., México, 1986.
- PANSZA, Margarita. "Una aproximación a la epistemología genética de Jean Piaget". en: Perfiles Educativos. No.18, CICE. UNAM. 1982.
- PARDINAS, Felipe. Metodología y Técnicas de Investigación en Ciencias sociales. 17a. Ed., Siglo XXI, México. 1977. 188 pp.
- PEREZ CORDOVA, César "Logo como medio formal de reafirmación en la escolaridad infantil". El libro electrónico. Puebla, México 1983.
- PIAGET, Jean. Biología y conocimiento. Cap. 1 (fotocopias sin datos).  
La formación del símbolo en el niño. Tr. José

Gutiérrez, 82. Ed. Fondo de Cultura Económica, México, 1964, 391 pp'

Psicología y Epistemología. Tr. Fco. J. Fernández B. 3a. Ed., Ariel, España, 1975. 155 pp.

Barbel Inhelder. Psicología del niño. Tr. Luís Hernández Alfonso, 10a. Ed., Morata, Madrid, - 1981. 159 pp.

Psicología y Pedagogía. Buenos Aires, 1981. -- (fotocopiado, S/P.)

- REYES G. Araceli. "El uso de las computadoras en la educación". Academia de Investigación Científica. S. E.P. México, 1984.
- RIVAUD, G. Juan José. "Logo como lenguaje de introducción a las computadoras". Revista Chispa, Nov. 1983. y Gutiérrez, Antonio. "Los niños mexicanos y la enseñanza de la computación". Innovación y Comunicación. S.A. de C.V., México, 1987.
- RIVERA, T. Eduardo y Tenti F, Emilio. " Reflexiones sobre las implicaciones de la telemática en el lenguaje, la cultura y la educación". Revista de la Educación Superior. No. 41., ANUIES., Enero-mayo 1979.

Gutiérrez, 82. Ed. Fondo de Cultura Económica, México, 1964, 391 pp'

Psicología y Epistemología. Tr. Fco. J. Fernández B. 3a. Ed., Ariel, España, 1975. 155 pp.

Barbel Inhelder. Psicología del niño. Tr. Luís Hernández Alfonso, 10a. Ed., Morata, Madrid, - 1981. 159 pp.

Psicología y Pedagogía. Buenos Aires, 1981. -- (fotocopiado, S/P.)

- REYES G. Araceli. "El uso de las computadoras en la educación". Academia de Investigación Científica. S. E.P. México, 1984.
- RIVAUD, G. Juan José. "Logo como lenguaje de introducción a las computadoras". Revista Chispa, Nov. 1983. y Gutiérrez, Antonio. "Los niños mexicanos y la enseñanza de la computación". Innovación y Comunicación. S.A. de C.V., México, 1987.
- RIVERA, T. Eduardo y Tenti F, Emilio. " Reflexiones sobre las implicaciones de la telemática en el lenguaje, la cultura y la educación". Revista de la Educación Superior. No. 41., ANUIES., Enero-mayo 1979.



ción Psicológica y Educación, 129 pp.

- SUSUKI LAWIN, Jesús. "Formación de recursos humanos en las ciencias de computación a nivel básico y medio". Cero uno Cero. Junio 1984.
- S-N. Psicología Educativa, Habilidades Humanas y Aprendizaje, S.I.P., México 1978. (fotocopiado faltan datos).
- VALLEJO, Mónica, Et. Al. "Qué se aprende con Logo" Investigación y Desarrollo activo de Occidente, A. C. Jalisco, México, Sept. 21. 1984.
- WATT, Daniel; Aprendiendo con Logo. Tr. Luís Joyanes Aguilar 1a. Ed., Byte Book Mc. Graw-Hill 1985, -- 365 pp..

## FE DE ERRATAS

PAG	DICE	DEBE DECIR
56	irrucción	irrupción
73	relver	resolver
112	no podrá soluciones	no podrá <u>aportar</u> solu- ciones.