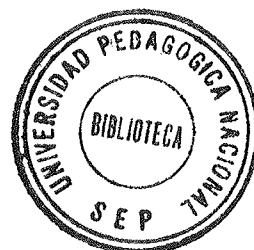




SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD UPN 191



✓  
Los avances tecnológicos en  
la educación

JESUS SALVADOR JIMENEZ VALDEZ

Monterrey, N. L., 1988.



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD UPN 191

Los avances tecnológicos en  
la educación

JESUS SALVADOR JIMENEZ VALDEZ

Tesis presentada para obtener el título de  
Licenciado en Educación Básica

Monterrey, N. L., 1988.

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Monterrey, N.L., a 29 de OCTUBRE de 1988.

C. PROFR.(A) JESUS SALVADOR JIMENEZ VALDEZ


Presente.

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su -- trabajo, intitulado:

LOS AVANCES TECNOLOGICOS EN LA EDUCACION  
opción TESIS modalidad INVESTIGACION DOCUMENTAL  
a propuesta del asesor C. Profr.(a) MARIA DE LOURDES GUAJAR-  
DO TREVIÑO , manifiesto a usted que reúne los requisitos -  
académicos establecidos al respecto por la Institución.

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

Atentamente,

  
PROFR. ISMAEL VIDALES DELGADO  
Presidente de la Comisión de Titulación  
de la Unidad 191 Monterrey



S. E

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD SEAD  
191 MONTERREY

A mis Padres,

mi esposa e hijos.

Por el apoyo y comprensión  
que me han brindado.

Y a todas las personas

que me apoyaron en

la realización de mi trabajo.

## INDICE

Página

DICTAMEN

DEDICATORIA

I.	INTRODUCCION	1
II.	CONCEPTO Y EVOLUCION DE LA COMUNICACION	5
	A. Concepto de la comunicación	5
	B. Evolución de la comunicación	7
III.	MEDIOS MODERNOS DE COMUNICACION E INFORMACION	17
IV.	EDUCACION ACTUAL EN MEXICO	21
	A. Reflexiones sobre la educación	21
	B. Planes y programas educativos	22
	C. Deficiencias del sistema educativo	23
V.	TECNOLOGIA DE LA EDUCACION	26
	A. La Gran Revolución Educativa	26
	B. Situación de la tecnología en nuestro país- en relación con otros países más avanzados	27
	C. La tecnología en la educación	30
VI.	LAS COMPUTADORAS EN LA ENSEÑANZA	33
	A. Implementación de las computadoras en la - enseñanza	33
	B. Ventajas de las computadoras en la enseñan- za	34
	C. Las computadoras en la enseñanza de las ma- temáticas	39
VII.	LAS COMPUTADORAS EN LA EDUCACION INFANTIL	41
	A. Computación para niños	41
	B. Computación para niños con problemas de -- aprendizaje	43
	C. Computación para niños superdotados	44
VIII.	CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	46
	NOTAS BIBLIOGRAFICAS	
	BIBLIOGRAFIA	

## I. INTRODUCCION

Al observar el mundo en que crecen y se desarrollan nuestros -- alumnos, nos daremos cuenta inmediatamente, que sienten y viven la tecnología en todas partes, menos en la escuela. En el cine, en la música, en el arte, en el deporte, el niño encuentra la -- tecnología aplicada, incluso en su casa la mayoría de los niños tiene la televisión, el radio, la videograbadora o incluso sistema de recepción de imagen y sonido por satélite, con lo cual se mantiene en contacto con experiencias psicológicas y educativas que por el momento, definitivamente no le puede proporcionar la escuela hoy en día; y no solo eso, sino que además por medio de los avances en comunicación e información, sin proponérselo se transculturaliza con ideas y formas de vida diferentes a las que vive en su país, escucha rock americano, pop inglés, ritmos africanos, etc. En el cine acude a ver películas -- de todos géneros: ficción, Guerra de Vietnam, etc.; y en todas las áreas de la vida del niño encontramos la penetración de la tecnología.

Por lo que la escuela de hoy debe tener en cuenta que el niño -- que recibe actualmente, no es el de decenios atrás, del Romanticismo Francés de Rousseau, o el Empirismo Inglés de Tabula Rasa cultivado por Locke, Hume y Berkeley, sino, un ente transformado a cada segundo de su vida por la sociedad cambiante actual, impresionado e inclusive obsesionado por héroes ficticios creados por importaciones extranjeras. Y que a pesar de la política

nacional: de conservar en lo máximo posible nuestras raíces, herencias culturales y patrióticas; el niño actual se interesa cada vez menos en estudiar o conocer la vida de nuestros héroes nacionales, enajenado por la transculturalización que provocan los medios de comunicación, y se centra en seguir las "nuevas" de grupos de Rock, estrellas del deporte, en fin de todo aquello novedoso que proporciona a raudales la nueva sociedad, producto del avance científico y tecnológico.

En todo ello la escuela que tiene un carácter especialmente importante en el desarrollo de cualquier país, se ha visto marginada. Y aunque se han dado algunos intentos aislados de tratar de actualizar la enseñanza, lo cierto es que se ha logrado muy poco; y se encuentra en una competencia desleal con el mundo -- que rodea al niño.

Por consiguiente se hace necesario iniciar una apertura más -- real en la educación, a los avances logrados en áreas como: comunicación, informática y tecnología en general.

La principal preocupación de un abordaje tecnológico de la educación, es desarrollar estrategias, procedimientos y medios que permitan construir un sistema de aprendizaje eficiente, a través de la utilización de conocimientos científicos, derivados de las áreas de psicología, teoría de sistemas y teoría de la comunicación.

El objetivo de esta investigación es concientizar al magisterio

de la apremiante necesidad de fomentar la formación de investigadores educativos que proporcionen alternativas y directrices para conformar una educación verdaderamente útil y acorde a las circunstancias actuales de nuestro país, así como el utilizar - en beneficio de la educación los grandes adelantos logrados en el campo de la comunicación, y por último el señalar la gran -- utilidad de la implementación de algunos medios tecnológicos en el proceso educativo por los magníficos frutos que podrían proporcionar.

Una finalidad muy importante en este trabajo es el de tratar de ayudar al magisterio, a adquirir un conocimiento más amplio de lo que es y podría ser la tecnología aplicada a la educación.

En el trabajo se explica el inicio y la evolución de la comunicación, indispensable en todas la áreas humanas, así como las - relaciones interpersonales.

Se expone en forma general un bosquejo parcial de la educación actual en México, algunas reflexiones fundamentadas en algunos autores como Guillermo Michel en su libro "Por una Revolución - Educativa", así como un somero análisis de los planes y programas educativos.

Por último al hablar de tecnología, de acuerdo a los fines de - este trabajo de tesis (modalidad Investigación Documental) centro mi interés en uno de los medios tecnológicos más importan-- tes de la actualidad, por su versatilidad y manejo de informa--



ción que permite. Intentando señalar algunas ventajas que proporcionaría el implementar tal medio, de forma directa en la educación; así como también algunos inconvenientes que lleva implícito. Tal información fue obtenida de publicaciones de diversos centros de investigación tecnológica y científica del país como El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

## II. CONCEPTO Y EVOLUCION DE LA COMUNICACION

### A. Concepto de la comunicación

Comunicar es hacer que algo pase a ser común, cuando nos comunicamos, estamos intentando establecer algo en común con alguien. También puede definirse la comunicación como el proceso de ---- transmitir ideas entre individuos. La comunicación puede intentar el cambio en el comportamiento de una persona. Hay, en este caso, una intención en la comunicación. Y este rasgo intencional tiene un carácter importante en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Debe haber al menos, tres elementos en el proceso de comunicación; fuente, mensaje y destinatario. La fuente puede corresponder a un individuo (hablando, escribiendo, dibujando o gesticulando); el mensaje puede tener la forma escrita, sonora u otras señales que puedan ser interpretadas en forma significativa; el destinatario puede ser un individuo escuchando, prestando atención o leyendo.

En sí la palabra comunicación incluye todos los procedimientos por los cuales una mente puede afectar a otra.

La comunicación intenta, como afirma el escritor Claudio Zeki -

"Alcanzar resultados determinados previamente. Cuando esto no ocurre, se dice que la comunicación falló. Pero, por eso es necesario definir en términos objetivos y mensurables cual es el resultado que se pretende alcanzar con la comunicación. Deben establecerse en términos comportamentales los crite---

rios (respuestas deseadas) que indicarán si se llevó a cabo el cambio de comportamiento deseado y si, por tanto, la comunicación fue eficiente" (1).

Según Shannon y Weaver, la fuente de información produce el mensaje o conjunto de mensajes a ser transmitidos. El mensaje puede corresponder a una secuencia de letras, figuras y sonidos; a una función del tiempo (teléfono o radio); a una función del tiempo y de otras variables (televisión en blanco y negro); a tres funciones de diversas variables (caso de la televisión a colores), etc. El transmisor transforma el mensaje en señal que es enviada al receptor a través de un canal adecuado para la transmisión de la señal. En el caso del teléfono, el canal corresponde a un alambre por donde circula una corriente eléctrica variable. En el caso del radio la señal es una onda electromagnética. Al recibir el mensaje el receptor, en general opera de modo inverso al transmisor, reconstruyendo el mensaje original, que es pasado al destinatario (persona u objeto para el cual se ha preparado el mensaje). Durante la transmisión de la señal diversos acontecimientos pueden alterar la señal original, constituyendo lo que se denomina ruido.

Entre las principales cuestiones ligadas al proceso de comunicación, Weaver señala tres: la medida de la cantidad de información transmitida y de la capacidad del canal de comunicación; -- las características de un proceso de codificación eficiente; -- las características del ruido y como éste afecta el mensaje recibido por el destinatario. Además según el mismo autor, el pro

ceso de comunicación parece incluir problemas en tres niveles:-- técnico (en cuanto a la exactitud con que pueden ser transmitidos los símbolos de la comunicación); semántico (en cuanto a la precisión con que los símbolos transmitidos transportan los signos deseados); de eficiencia del proceso (en cuanto a la eficiencia con que los símbolos transmitidos afectaron la conducta del modo deseado).

## B. Evolución de la comunicación

Durante los últimos tres mil años el mundo ha sido transformado profundamente en sus estructuras sociales, sus formas de actividad y de organización; y en su concepción de el mismo y del universo, en el que está inmerso y del cual forma parte.

En este proceso de cambio continuo y acelerado, la comunicación ha jugado un papel preponderante en los cambios y transformaciones más importantes por lo que su evolución nos afecta directamente e indirectamente.

Algunas personas creen erróneamente que la sociedad siempre ha sido como es ahora, salvo algunas diferencias menores relacionadas con la incorporación de nuevos descubrimientos, o la eliminación de algunos conceptos prácticos que han dejado de tener sentido.

Actualmente se siente con mayor intensidad la huella de cada avance en la tecnología, la cual estructura un nuevo ambiente --

que altera incluso las pautas sociales vigentes en una época de terminada, como afirmó en 1967 Mc. Lughan:

"Pero como ocurrió con la silla, la rueda da origen de inmediato a otra forma de tecnología: el camino; y como la mesa alteró las pautas sociales, lo mismo pasó con el camino. La más mínima tecnología conforma un nuevo ambiente" (2).

La comunicación como fundamento de la formación de cualquier -- grupo humano no podía permanecer al margen de estos cambios: -- del gesto del hombre primitivo y salvaje a las primeras manifestaciones del lenguaje y a la transmisión posterior del sonido -- y de la imagen acaecido en los últimos siglos, ha habido muchas e importantes modificaciones.

Se presume en base a investigaciones arqueológicas y hallazgos-antiquísimos que el fenómeno de la comunicación tiene su origen en la prehistoria, y esta tendencia del hombre por comunicarse se prolonga a través de todo el tiempo histórico y adquiere modificaciones diversas en la medida en que los descubrimientos -- y la tecnología la determinan. La metamorfosis que ha sufrido -- la comunicación ha influido profundamente no sólo en la expe---riencia cotidiana de las interrelaciones humanas, sino también-- en los sistemas político, religioso y económico, e incluso en -- el ámbito de la educación.

"Es por demás difícil tratar de precisar con exactitud el momento preciso en que surgió el primer intento de comunica---

ción humana. Quizá cuando el hombre vivía en los árboles y se alimentaba de frutos, nueces y raíces, impulsado preponderantemente por razones como el cuidado de la cría, la prevención o alarma ante el peligro o por el habla amorosa, se vio obligado a comunicarse por medio de gritos, interjecciones, expresiones emotivas, etc.; un conjunto de señales que constituirían un lenguaje biológico limitado a lo sensorial, producto de la conservación de la especie y que probablemente constituye la primera forma de comunicación.

Después además del grito, surgirían señales demostrativas cuyo propósito era indicar la ruta de la presa perseguida o la lluvia de una tormenta inminente, o cualquier otro evento -- que requiriera dirección o posesión habría de señalarse con el dedo. Las primeras emisiones humanas tendieron a imitar los sonidos que el ambiente generaba; el rugir del león, el sonido del trueno, el ronronear del gato, etc., mismos que -- aún conservamos y que se llaman onomatopéyicos" (3).

Así de la interjección, se pasó a la demostración y de ahí al sonido onomatopéyico, constituyéndose las bases del lenguaje.

Mas adelante cuando el hombre fue adquiriendo un dominio mas -- pleno de las partes móviles de su boca pudo lograr una pronunciación mas clara de los distintos sonidos. Es decir se abrió -- ante el hombre un nuevo tipo de lenguaje: el articulado. Que le permitió una manera de comunicación mas fluida y acorde con las exigencias que le planteaba su medio habitat, precisamente estos retos propiciaron la convivencia y unión del hombre para alcanzar algún fin común, teniendo como resultado final la aparición del lenguaje.

Mas adelante el hombre logró una abstracción mas completa de la realidad, y pudo plasmar esos sonidos con que arbitrariamente -- designaba las cosas circundantes o fenómenos naturales en representaciones gráficas, avanzó enormidades en el desarrollo de su

incipiente comunicación.

No fue hasta que aparecieron las primeras palabras escritas que se dio entrada a la civilización. Cuando se empieza a generalizar la práctica de escribir se descubre que el pensamiento es susceptible de traducirse en forma gráfica, la cual significa romper las barreras del espacio y del tiempo.

El desarrollo del proceso de plasmar las ideas gráficamente tomó un camino esencialmente lógico, tomando como punto de partida la objetividad. El hombre pudo ir logrando con el paso del tiempo niveles mayores de abstracción, que le permitieron manejar con mayor rapidez y eficacia sus necesidades de comunicación. Lo anterior se observa con claridés en el proceso histórico de la escritura. De la combinación del dibujo y de la pintura se derivó la escritura pictográfica; más adelante apareció la jeroglífica y, mediante un desarrollo gradual apareció en escena la escritura silábica, donde las sílabas se representaban ya con signos; de modo que cuando se originó la escritura cuneiforme en el mundo mesopotámico en el año 160, apareció el alfabeto.

Con la invención de la imprenta, el saber y el acervo cultural dejaron de ser exclusivos de la élite poderosa prevaleciente, y las ideas se difundieron con creciente rapidez lo que provocó un cambio sociocultural en la Europa Medieval que más tarde se propagaron a todo el mundo.

Antes de que el uso de la imprenta empezara a generalizarse, -- los libros eran escasos, por lo que la gente no tenía muchos incentivos para aprender a leer; de hecho la existencia de ins---tructores de diversos oficios que no sabían leer debe haber sido algo común, y sus enseñanzas se reducían a trabajos manuales y a la transmisión de conocimientos referentes a unos cuantos temas, como el reconocimiento de algunas especies de animales y vegetales o el aprender algún oficio.

Una excepción a esta regla se da desde luego en las organizaciones religiosas, en las que se conocían las ventajas que produ--cía el manejo de la palabra escrita.

Con el paso del tiempo, y el esfuerzo de grupos muy reducidos -- de hombres privilegiados y dedicados al estudio; los centros de educación y cultura comenzaron a florecer, llevando los beneficios del conocimiento a poblaciones cada vez más numerosas, hasta que en el presente siglo pudo pensarse en el conocimiento como algo de patrimonio universal y en la educación como un derecho de cada ser humano.

La actividad de la escritura, preparación de libros, y el desarrollo del proceso de impresión como su consecuente industrialización; caminaron de la mano constituyendo el factor central de esta revolución educativa que cristalizó notablemente en un período de cuatro siglos, en los que mejores conocimientos pudieron ser transmitidos a cada vez más personas en tiempos más y -- más reducidos.



Hoy en día la industria editorial juega un papel muy importante en lo económico y político alrededor del mundo, millones de libros y de revistas así como periódicos son publicados cada día en todos los lenguajes conocidos, incluyendo desde obras prodigiosas de la literatura universal hasta la publicación de los más recientes avances de la ciencia y los reportajes cotidianos del acontecer mundial, formando parte de los procesos educativos en que cada nación está involucrada.

De acuerdo con el interés del tema que tratamos en esta investigación se hace necesario un estudio del desarrollo que han tenido las máquinas elementales en que se fundamenta la industria y tecnología de nuestros días.

Anteriormente cada año que transcurría daba lugar a numerosos inventos y descubrimientos que modificaban rápidamente el ritmo de vida; particularmente se desarrollaban con creciente rapidez las máquinas, desde las más simples y rudimentarias que eran tan solo extensiones del cuerpo humano y cuyo propósito era solo el de complementar sus funciones.

"Las cinco máquinas de las que se deriva fundamentalmente la mecánica de toda maquinaria provienen de Grecia. A saber: la palanca, la rueda y el eje de alfarero, la polea elevadora, la cuña o martillo neumático y el tornillo; a partir de ella empezó a surgir una nueva dinámica y con ella los orígenes de la tecnología moderna" (4).

Paralelamente al desarrollo de la incipiente tecnología que tomó una evolución infinita con base a las máquinas que menciona-

mos (características de esa época), convendría tomar en cuenta— para tener una visión más amplia sobre todo por la importancia— posterior que tendría sobre la tecnología un estudio sobre las— fuerzas que utilizó en su desarrollo histórico la humanidad, en la aplicación de inventos o máquinas, para generar movimiento,— luz, calor, etc.

El simple hecho de utilizar la reacción del agua al calor en la producción de movimiento mecánico, produjo en la humanidad un — cambio sin precedentes, hecho que se marcó más profundamente en la industria textil y minera, así como en las comunicaciones y— transportes. De esta manera se puede decir que la Revolución In dustrial en Inglaterra, tuvo gran impulso por esta nueva forma— de energía que producía el vapor. Así también se generalizó en— las máquinas de hilar y tejer y en las trituradoras de mineral, el uso y aplicación práctica del vapor.

Con el paso del tiempo apareció la era de la electricidad, con— la que vinieron a solucionar graves problemas que requerían el— uso de mejores fuentes de energía y se desencadenó una serie de inventos sin precedentes (proceso mismo que continúa en nues— tros días) tales como la bombilla eléctrica y demás máquinas do— mésticas e industriales que funcionan en base a este principio.

En la segunda mitad del siglo XIX se produjeron una serie de in ventos notables tales como la telegrafía, la telefonía, la ra— diotelegrafía y la grabadora, que vinieron a acelerar el ya de—

por si adelantado proceso de comunicación e información.

Más adelante con la aparición del cine y de la televisión, las posibilidades de transmisión del conocimiento crecieron notablemente al eliminarse algunas de las restricciones conocidas de los libros de texto. Efectivamente los nuevos medios permitían ahora manejar las imágenes del movimiento del que varias generaciones de físicos e ingenieros (empezando por Galileo y por Kepler) habían estado hablando. Ellos trataban de presentar el funcionamiento de células y organismos vivientes con toda su complejidad aparente y acompañar las imágenes de sonido.

La posibilidad de la televisión como instrumento educativo fue detectada desde sus inicios, antes de que se pensara en su potencialidad comercial. La transmisión a las grandes masas de población de las obras de los maestros de la música y el drama universal, permitirían incrementar la cultura, y modificar los hábitos de conducta hacia el estudio, el conocimiento y la cultura por parte de amplios sectores de la población. Las ventajas aparentes de la televisión sobre los libros daban motivo para tal optimismo.

Hoy los resultados son diferentes, la capacidad de la televisión para modificar la conducta de la población ha quedado establecida en el nivel de conocimientos que los niños y jóvenes manifiestan sobre los personajes de la televisión y el deporte, en comparación con los héroes nacionales o los personajes de la

historia. Pero no constituyen los únicos o mejores medios comunicativos o educativos con que contamos, sino, los que mayor di fusión tienen (o tenían) y paralelamente a estos medios colecti vos.

La tecnología moderna ha dotado al hombre de medios audiovisuales, que por su facilidad de manejo permiten una expresión indi vidual con distintas posibilidades ya sea que se emplee la pala bra hablada o escrita, la imagen o el sonido; siempre que el -- mensaje no sea objeto de una amplia difusión y se dirija a indi viduos o a pequeños grupos.

Con la aparición del tubo de vacío que hizo posible el desarrollo ulterior de la televisión, abrió el acontecer mundial al es pectador sin salir de casa. Pero lo que vendría a revolucionar por completo todos y cada uno de los distintos aspectos de la -- sociedad con fuerza avasalladora sería el computador. Desde hace mucho tiempo, en los antiguos telares de la industria france sa del siglo XIX se había adelantado la idea de lo que sería la computación.

En los telares de Basile, Bouchon y Joseph Jacquard, estuvo im plicito el concepto que daría origen a las máquinas IBM de la -- actualidad. Estos sistemas consistían en registrar el diseño de seado en una serie de instrucciones cifradas en un rollo de papel perforado o en una serie de tarjetas. Las hileras de agujas se presionaban contra el papel perforado o en la serie de tarje

tas, y así traducían el mensaje "agujero", que significaba permanecer en su sitio, o "sin agujero": cambiar de posición.

Con el desarrollo de estas máquinas y su consecuente desarrollo de los sistemas de lenguaje con que la máquina cumplía las órdenes se llegó a establecer como base para la comunicación de las computadoras actuales (el lenguaje binario). Las personas expertas en manejarlas se llaman programadores y el proceso que siguen es traducir las instrucciones en un lenguaje simbólico que generalmente se escribe en lenguaje binario. Las perforaciones pueden ser redondas o rectangulares y ocupar diversas posiciones. Cada posición tiene un significado distinto: una flecha, - un número, una clave, etc., mensajes que son percibidos en las máquinas mediante un dispositivo que convierte la percepción en una pulsación eléctrica. Una vez que esa pulsación eléctrica es recibida por los circuitos de la máquina, es desviada hacia su destino.

### III. MEDIOS MODERNOS DE COMUNICACION

#### E INFORMACION

Los medios modernos de comunicación e información funcionan como fuerzas sociales y culturales y educativas, que afectan y modelan la conducta del niño, obligando por consiguiente a una revalorización del papel del maestro y de la escuela al enfrentar la tecnología contemporánea.

No es una novedad que actualmente los niños cuando ingresan a la escuela, cargan consigo una lista de expectativas, conocimientos y valores, totalmente diferentes a los que tenían acceso aquellos que lo hacían tan solo hace un par de décadas.

Es sorprendente la cantidad y calidad de información que posee y maneja el niño en edad escolar, desde viajes espaciales, arte, historia, etc. Pero lo que sorprende y verdaderamente preocupa es que la mayoría de lo que sabe lo adquirió no en la escuela, sino en el cine, en la televisión, en el radio, en las revistas y muchos otros medios que la tecnología actual proporciona.

Actualmente el niño es saturado de información y por consiguiente todo el mundo de la experiencia resulta accesible para el niño con la ayuda de los medios.

"Hoy en día cuando un joven se gradúa de secundaria ha visto aproximadamente 15,000 horas de televisión y 500 películas cinematográficas, durante los mismos años pasó exactamente tan solo 11,000 horas en el aula. Esto sin tomar en cuenta las horas que dedicó a jugar videojuegos en lugares expresa-

mente acondicionados para tal entretenimiento. O, incluso -- con el avance de la tecnología y la reducción del costo de -- las máquinas de video "Home Video" como le llaman las empre-- sas que fabrican tales aparatos como Atari e Intellivision, -- hicieron que el niño los tuviera en su casa con tan solo co-- nectar su aparato a la televisión casera" (5).

La tecnología y sus avances, han hecho que no sea necesario el salir a ver películas únicamente en los cines, sino que ahora -- comodamente puede ver en la pantalla de televisión los últimos -- estrenos cinematográficos.

Con la proliferación de antenas receptoras de programas por sa-- télite, el niño no sólo se dedica a juegos y películas, sino -- que además recibe la influencia de patrones de conducta y nor-- mas sociales ajenas de su nacionalidad y herencia cultural, tal como afirma Alvin Toofler

"Nuestras relaciones con la realidad en la que fundamos nues-- tro comportamiento, se marcan por término medio cada vez más transitorios. Todo el sistema de conocimientos pasa en la so-- ciedad por una violenta conmoción, los propios conceptos y -- normas que rigen nuestro pensamiento giran a un ritmo con -- que debemos formar y olvidar nuestras imágenes de la reali-- dad" (6).

Con esta realidad palpable es obvio concluir que nuestra escue-- la no recibe niños pasivos o indolentes, a los cuales formar y -- educar sin considerar sus intereses y motivaciones; por el con-- trario el niño exige y la verdad tiene derecho a una educación-- personalizada, interesante y sobre todo verdaderamente útil pa-- ra el futuro que se le avecina, tienen que estar preparados pa-- ra hacer frente a las múltiples exigencias y retos que le plan--

teará el mundo superindustrial del cual formará parte.

Esta sociedad cambiante, este futuro, este mundo superindus-----  
trial, no ocurrirá dentro de 20 ó 30 años, sino que por el con-  
trario está ocurriendo hoy mismo. En todas partes encontramos -  
la huella que dejan los avances tecnológicos; ya dejaron de ser  
ficción los viajes a la luna y a otros planetas, la construc---  
ción de ciudades en los océanos, los ciborgs e incluso los com-  
putadores que piensan (samurais de la quinta generación). Y por  
primera vez en la historia de la humanidad se superó la tesis -  
de que los recursos limitaban las decisiones, ahora por el con-  
trario las decisiones son limitadas por la imaginación.

Hecho un somero análisis de la tecnología y sus implicaciones -  
directas en el aprendizaje y comportamiento del niño. Es por de  
más elocuente tratar de señalar la importancia capital que tie-  
ne el incorporar esta misma tecnología, en medios que nos permi  
tan hacer más eficiente, rápida e interesante y actualizada la-  
educación en nuestra escuela.

Ahora debemos pensar cuando hablemos de Tecnología Educativa no  
tan sólo en los medios que trató de introducir la enseñanza - -  
(videofilmaciones, televisión, radio, fonógrafo, etc.), sino en  
una verdadera incorporación de la tecnología con aplicaciones -  
directas de computadoras, simuladores de inteligencia, sinteti-  
zadores de música, archivos de información, hologramas, instru-  
mentos digitales, etc. Por lo cual se necesita independientemen



te de la infraestructura económica y tecnológica, una comprensión y revalorización de lo importante que puede ser la introducción de la tecnología en la educación y los magníficos frutos educativos que puede proporcionar.

#### IV. EDUCACION ACTUAL EN MEXICO

##### A. Reflexiones sobre la educación

Reflexionar sobre la educación tal como es vivida y realizada -- en la casi totalidad de nuestras instituciones educativas da lugar a sentirse temeroso y escéptico de que algún día México, -- pueda salir del subdesarrollo intelectual, científico y tecnológico.

Existe toda una serie de deficiencias o "fallas" en el sistema educativo del cual formamos parte que vale la pena recalcar por su significancia histórica en el ulterior desarrollo de la educación.

En el aspecto cuantitativo continuamente surgen cifras acerca -- de nuestra actual educación que nos da margen a este pesimismo, tomemos por ejemplo unos resultados de una investigación realizada en 1974, acerca del proceso de "selección natural" que siguen los estudiantes en el ascenso de los diferentes niveles -- educativos:

"...De cada 100 niños que ingresan a la escuela primaria en -- el campo, apenas unos 10 la terminan. En las zonas urbanas, -- en cambio, alrededor de 50 niños completan el ciclo. En promedio global, de cada 100 niños, unos 30 terminan la primaria. De estos 30, apenas 9 (el 30 % aprox.) pueden continuar la enseñanza media. Por último de cada 9 alumnos que logran ingresar a la escuela secundaria y preparatoria. Únicamente 2 (22 % aprox.) logran realizar estudios superiores. Pero incluso en la educación superior se prosigue con el mismo camino, de cada 100 estudiantes que ingresan a estudios superiores solo se gradúan 12" (7).

Esto sin tomar en cuenta a aquellos niños que quedaron al margen del sistema educativo y ni siquiera pisaron la escuela elemental. Pero no es precisamente el aspecto cuantitativo del que se ocupa este trabajo sino más bien el cualitativo, o sea la calidad de la enseñanza que es impartida en nuestras escuelas. Mismas de las que surgirán los hombres que conducirán y llevarán en sus manos el destino del país. Mismas que proporcionarán la conciencia crítica hacia los problemas que tengan que enfrentar en el futuro. Aquellas que dotarán de las mejores armas intelectuales y físicas a sus alumnos para que encaren y den solución a los múltiples vicios y problemas que les heredamos: sobrepoblación, hambruna, macrocefalia de muchas ciudades, desigualdad social, etc. Lo que da lugar a plantear la sencilla pero importante cuestión: ¿los planes, métodos y programas educativos, son los adecuados?.

#### B. Planes y programas educativos

Si hacemos un somero análisis del contenido de los programas y planes escolares nos daremos cuenta que en su mayoría no están acordes con la realidad y época en que vivimos. Porque dichos programas son soluciones a anteriores problemas educativos, mismos que se van manejando y renovando sin detenerse un momento y plantearse no lo que pasó, sino lo que está por venir, para darle una solución anticipada que permita encararlos de la mejor manera posible.

Los programas se basan en estereotipos tomados de situaciones -  
ajenas y diferentes a nuestras necesidades educativas. Es una -  
deducción innegable que las necesidades y requerimientos de - -  
cualquier país se ven reflejados en sus sistemas educativos. --  
Por ejemplo un país eminentemente desarrollado y poseedor de --  
una alta tecnología exigirá más de su educación; con nuevos mé-  
todos, técnicas e investigaciones que le permitan proseguir y -  
acelerar su desarrollo. Esto no es aplicado en nuestro país que-  
se inclina por seguir directrices educativas que dan resultado-  
en otros países pero que lógicamente no tendrán el mismo resul-  
tado en nuestra particular situación; en lugar de plantearse la  
realidad de nuestra nación, afrontarla y señalar el mejor cami-  
no para acelerar su desarrollo.

La educación debe partir y programarse después de un exhaustivo  
examen de nuestras condiciones reales, para después proyectarse  
en el futuro y preveer los requerimientos factibles. Debe tomar  
en cuenta no el típico modelo de educación que Piaget ideó en -  
base al desarrollo del niño, sino uno relacionado en todos los-  
aspectos con el actual modelo del niño, influenciado por el mun-  
do superindustrial del cual le tocó formar parte.

### C. Deficiencias del sistema educativo

Sin pretender marcar y enumerar todas y cada una de las defi-  
ciencias de nuestro sistema educativo, mencionaré algunas de im-  
portancia para el contenido de esta investigación.

El mundo que nos rodea, aquel que envuelve nuestra piel, el mundo al que tenemos acceso a través de películas, diálogos, televisión, periódicos, libros, revistas, trabajo, autobuses, etc.-- ¿Es el mundo del cual hablan en escuelas, cursos o universidades?. ¿Es el de aquel en que aprendemos y en el cual tenemos -- que luchar para existir?. ¿Cuál es la tarea, la misión propia de la educación que se imparte en hogares, aulas de cualquier tipo y de cualquier grado?.

Plantear estas preguntas y tratar de responder a ellas es uno de los objetivos implícitos en todo el proceso educativo, dentro del cual "hacer" es la mejor manera de "decir" y de aprender en un ambiente determinado, histórico y concreto. En esta perspectiva el contenido teórico u práctico presente en cualquier experiencia de aprendizaje implica, presupone y conlleva un método. Método y contenido no pueden estar separados, forman una unidad indisoluble e inseparable.

Algunas observaciones hechas en diferentes sistemas educativos permiten detectar que los educandos, casi siempre permanecen -- sentados escuchando, acatando ordenes y, por supuesto, aprendiendo a adivinar las respuestas correctas a formulaciones sesgadas. Aprenderán la respuesta correcta, es decir la que saben que quiere oír el maestro, en otras palabras, están aprendiendo a manipular, a percibir que resulta mejor la aceptación pasiva que la crítica, o que el aprendizaje memorístico es la mejor forma para triunfar.

Ahora también es controvertido el tema de la evaluación y su escala de evaluaciones con su estereotipo correspondiente: 10-Ex-celente 5-Deficiente. Situaciones que lo colocan ante la disyuntiva de elegir entre dos caminos: A) Pensar críticamente y olvidarse de las calificaciones ó B) Pensar en las calificaciones y memorizar lo que el maestro quiere. Frecuentemente se da cuenta que la que más resultados favorables le reditua es la segunda - (aunque a corto plazo).

Como conclusión podemos afirmar que el sistema educativo mexicano atravieza por una etapa de crisis manifiesta, observada principalmente en los bajos niveles de calidad de egresados; en los elevados índices de reprobación y deserción escolares, así como en la baja eficiencia terminal.

Además nuestro sistema educativo en su ambiente formal, no propicia el desarrollo formal del aprendizaje científico, ni de la creatividad; entre otras cosas por la escasez y uso insuficiente de instrumentos de apoyo a la investigación, los cuales se reducen en la mayoría de los casos a los libros de texto.

En algunas estadísticas que arrojó el último censo en nuestro país en 1980 "la población comprendida entre los 4 y los 14 años ascendió a 28 726 174 habitantes de los cuales solo 11 204-879 niños han tenido acceso a la educación primaria" (8). Si parece insignificante o irrelevante este dato recuerde el proceso de "selección natural" que tiene que recorrer cada alumno al ascender en nuestro sistema educativo.

## V. TECNOLOGIA DE LA EDUCACION

### A. La Gran Revolución Educativa

El uso de las computadoras en la educación apenas ha comenzado. La tecnología de que hoy disponemos es maravillosa, pero resulta insignificante comparada con la que seguramente estará disponible en las próximas décadas. Ello abre un nuevo universo de posibilidades para nuestra imaginación, las obras maestras de la literatura del futuro están todas por escribirse; nos describirán el crecimiento de una planta y aún de todas las plantas posibles, sus hojas y sus pétalos se abrirán ante nosotros, gracias a la geometría de los fractales y a los avances de la investigación biocelular. La historia que conocemos podrá ser objeto de variaciones con sus secuencias de consecuencias alternas, aún no exploradas.

Para una nueva forma de educación habrá que escribir otros libros distintos de cuantos se han escrito hasta ahora, y que no estarán impresos sobre papel, sino en medios magnéticos, su lectura será posible solo a través de la computadora. Su lectura será una experiencia distinta, porque en ella el lector se convertirá en el personaje central de la lectura.

La Revolución Educativa es una realidad que se avecina inexorablemente en nuestro país. En que la computadora es la prolongación del libro, los textos impresos han permitido que los cono-

cimientos se transmitan de una generación a otra, de tal forma que el cúmulo de conocimientos y experiencias de la especie humana sean más accesibles a las generaciones modernas. Somos por así decirlo más sabios que cualquier genio del Renacimiento, pero los hombres de un futuro próximo serán testigos de lo que -- los niños de su época tendrán acceso a las complejas teorías -- del presente, gracias al uso de la computación en la educación.

#### B. Situación de la tecnología en nuestro país en relación con -- otros países más avanzados

Es de esperarse que en países en vías de desarrollo o tercermundistas (como México), debido a diversas condiciones y circunstancias propias de su situación como las económicas, sociales, geográficas, etc.; en materia tecnológica, se encuentren en un estado incipiente. Situación que ahonda aún más la dependencia que existe con los países más desarrollados. Aunque ésta dependencia se cristalice en todos los aspectos y ramas de la tecnología (comunicación, transportes, medicina, etc.) la que más debía preocupar y tratar de remediar estos países es la relacionada con la educación, concebida ésta como agente de cambio y desarrollo.

Uno de los productos tecnológicos que por su auge e importancia ha cobrado gran relevancia en la actualidad, convirtiéndose en el símbolo no sólo de la tecnología misma, sino también del progreso y desarrollo con el que se ha llegado a medir a los paí--



ses, es el computador. Es tal su importancia que ha penetrado - en todos los campos de la vida humana, desde el hogar hasta los complicados procedimientos de la genética. Cada vez es más evidente que las microcomputadoras causaran una revolución cultural de dimensión comparable a la invención de la escritura, o - al advenimiento de la imprenta y la utilización de los sistemas modernos de computación para fines educativos.

Es de esperarse que en países como el nuestro, la utilización - de las microcomputadoras será gradual y lento; no sólo por los problemas económicos por los que actualmente atravieza, sino en gran medida debido a que la difusión del conocimiento sobre su uso es escaso; y solo personas con estudios superiores o que co nocen idiomas extranjeros, tienen acceso a tal conocimiento. -- Pero si tales países no quieren ahondar aún más su desventaja - con respecto a los más avanzados, es necesario que se integren al avance cultural que estos sistemas implican para el futuro - próximo. He aquí un problema que sólo puede resolverse mediante una estrategia adecuada y acorde con otros problemas de tipo económico, social y político.

Es por demás evidente lo importante que puede ser la computadora en el mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje. Por lo que es necesario que los alumnos y maestros conozcan y aprovechen las ventajas que esta máquina ofrece. La importancia a que me refiero quizá no se ha percibido por la desventaja de desarrollo y principalmente tecnológico de nuestro país al comparar

lo con otros países (Canadá, E. U., Francia, etc.) ya que mientras estos países tienen años de haber implementado las computadoras; nuestra nación, recelosa aún, investiga, estudia y planea una posible reincorporación de las computadoras al sistema educativo.

Podría argüirse que antes de dar el paso de una implementación de los avances computacionales en educación, antes habría que analizar las desventajas que representa, dada la gran infraestructura económica y tecnológica que requiere. Lo cierto es que aunque dependamos tecnológicamente de otros países, no es este un pretexto suficiente, para postergar este cambio ineludible.

A pesar del éxito aparente en algunos países, todos reconocen que es más fácil instalar equipos y programas que capacitar a los maestros, para usar el equipo y para no sentirse afectados emocionalmente.

Desde luego existe gente muy radical que no sólo ve problemas en el uso de las computadoras en la educación, sino que cuestionan el tener que distraer en ellas los recursos que deberían asignarse a problemas básicos de la educación. Pero, desde luego antes de dar el paso definitivo en la modernización de la educación auxiliándose de las múltiples posibilidades que ofrece la tecnología, hay que analizar concienzudamente los pros y contras que esto representa, tenemos que acelerar las posibles decisiones al respecto, no sea que esto represente en lo futuro

una arma más de dependencia a la que se encuentre sometido nuestro país.

### C. La tecnología en la educación

Mientras que la tecnología ha introducido profundas modificaciones en todos los sectores de la actividad humana, la educación parece no haber sido afectada por la revolución tecnológica de nuestros días.

Tomando en cuenta la elevada población escolar que ingresará en nuestras escuelas en los próximos años, y la inexistencia de una enseñanza de calidad compatible con las exigencias actuales se puede afirmar con relativa certeza que solamente con los métodos y estrategias convencionales será difícil atender la demanda de mejor educación que será necesaria al final de esta década.

Conforme señala Moore la mayoría de las universidades reconocen la existencia de cambios con la naturaleza de los problemas educacionales en términos de calidad y costo e intentan resolverlos; sin embargo, existen abundantes evidencias que indican que se ha progresado muy poco en busca de la solución y concluye: - "Nos preocupa observar que en cuanto hay una pequeña evidencia de que la calidad de la enseñanza ha mejorado de manera significativa en los últimos 70 años, los costos de educación se elevaron muchas veces y continúan subiendo" (9).

Finn señala que la tecnología está relacionada con la educación por lo menos de tres maneras:

"Primero la sociedad requiere que el sistema educacional asegure el adecuado auxilio de científicos y técnicos. Segundo— en una sociedad cada vez mas orientada y controlada tecnológicamente, crece la necesidad de ofrecer a todos los individuos más y mejor educación en ciencia y tecnológica. Y por último, debido a la tendencia de la tecnología a no tener límites y expandirse constantemente en nuevas áreas, es inevitable que en sociedades técnicamente avanzadas la tecnología comience a penetrar en el propio proceso educacional" (10).

Por otro lado, al observar la crisis por la que atravieza actualmente la educación, se advierte que está íntimamente ligada a: ausencia de objetivos educacionales adecuados y precisos; -- uso de estrategias y procedimientos educacionales anticuados y deficientes; reducida utilización de recursos didácticos que posibiliten tanto la enseñanza individualizada como la enseñanza masiva; existencia de personal docente numéricamente insuficiente y con formación inadecuada para atender la demanda de la educación requerida para el desarrollo; carencia de edificios, instalaciones y materiales escolares adecuados, que hagan posible una enseñanza más activa y más eficiente; explosión educacional y necesidad de ofrecer más y mejor enseñanza en todos los niveles; aumento de la cantidad de información que tiene que ser -- empleada y aprendida.

La principal preocupación de una implementación de la tecnolo---gía en la educación se deriva de la necesidad de desarrollar estrategias, procedimientos y medios, que permitan construir un -

sistema de aprendizaje más eficiente; a través de la utilización de conocimientos científicos derivados de las áreas de psicología, teoría de sistemas y teoría de la comunicación.

Concretamente, la tecnología educativa es la aplicación sistemática de conocimientos científicos y tecnológicos a la solución de problemas educacionales.

Dentro de los medios empleados en el proceso de aprendizaje, se encuentran numerosos y diversos tipos: los equipos de proyección, grabación, laboratorios de lenguaje, televisión, máquinas de enseñanza y sistemas de enseñanza basados en computadoras.

La tecnología de la educación pretende desarrollar estrategias más eficientes y más adecuadas en el proceso de aprendizaje. -- Las características de una determinada tecnología de la educación en términos de principios, estrategias, métodos, procesos, medios, etc.; varían conforme a las teorías que la fundamentan.

## VI. LAS COMPUTADORAS EN LA ENSEÑANZA

### A. Implementación de las computadoras en la enseñanza

Mucho se ha escrito e investigado acerca de la implementación de las computadoras en la enseñanza, existen múltiples puntos de vista acerca de los resultados que produciría dicha implementación. Los más pesimistas arguyen que quizás con este paso se avance hacia la deshumanización de los escolares, o que éstos se hagan más perezosos mentalmente; dado que la computadora resolvería la mayor parte de las dificultades académicas. Incluso algunos opinan el que en un futuro no muy lejano estas máquinas llegarían a suplantar al maestro. En fin existen variadas interrogantes al respecto a los que es necesario darles respuestas.

Pero en el otro extremo los que se declaran a favor de las computadoras en la educación tienen varias razones para pensar en ellas como un instrumento valioso. Una de ellas es su capacidad para crear en el futuro escenarios capaces de despertar la imaginación de los niños y jóvenes, transportándolos a la cabina de una nave espacial, a un laboratorio de biología celular, al centro de control de una gran central hidroeléctrica o a un quirófano donde se realiza una operación del corazón. En todos los casos el estudiante se identificará como el personaje central de la escena, él toma las decisiones y las comunica al computador, simulando las acciones que el realizaría en realidad y de inmediato observaría sus efectos. Su participación sería a la -

vez juego y aventura con responsabilidad y drama, su nave puede desintegrarse en la atmósfera, los experimentos pueden fracasar o llevarle a descubrir principios fundamentales de la vida, sus decisiones pueden dejar sin luz a una ciudad o matar a su paciente.

El realismo que se puede lograr con las computadoras es muy intenso, permitiéndole que los jóvenes de corta edad realicen experimentos y vivan experiencias impresionantes.

Una segunda área en la utilización de la computadora, es la experimentación con modelos matemáticos. Un ejemplo clásico de este tipo de situación lo proporcionan los simuladores de sistemas dinámicos y las hojas extendidas. Pueden simular sectores económicos, empresas (o porciones de ellas), y experimentar lo que sucedería bajo diversas circunstancias.

#### B. Ventajas de las computadoras en la enseñanza

El uso de computadoras en el salón de clases cae dentro de varias categorías: pueden usarse para enseñar acerca de las computadoras mismas; también es posible usarlas para la administración y control de información, como las calificaciones de los alumnos, lo cual hará más fácil la detección de estudiantes con mal aprovechamiento; el profesor podrá auxiliarse de la computadora para preparar sus lecciones. Pero lo más importante es su utilización por parte de los alumnos para hacer sus propios descubrimientos y explorar tópicos por ellos mismos, así como para

reforzar sus conocimientos a través de la instrucción programada asistida por computadora.

Cabe preguntarse aquí qué por qué razones se espera que esto sea más eficiente que la instrucción convencional. A continuación se dan algunas respuestas a esta cuestión.

En su forma más pura la instrucción programada involucra la presentación de nuevo material paso a paso. Los estudiantes trabajan individualmente, con su propia rapidez y hay exámenes frecuentes de corrección inmediata. Sin embargo aunque los estudiantes trabajan con su "propio paso" generalmente todos los estudiantes tienen que ir a través de la lección exactamente en la misma forma, es decir hay poca flexibilidad para el estudiante lento que necesita más práctica o para el estudiante rápido que necesita retos y motivaciones. Es así como la computadora puede hacer más adecuada la instrucción programada.

La computadora podrá presentar el material en base al desarrollo mostrado por el estudiante. Así si hay evidencias de que el estudiante conoce ya parte del material, entonces ese tópico ya no será tratado en el futuro. Pero si el estudiante no lo hace muy bien se le puede proporcionar una práctica extra. Finalmente si el alumno asimila algo muy pobremente, se le podrá proporcionar una explicación más extensa acerca del tema tratado. Esto significa que la computadora podrá ofrecer un programa de enseñanza-aprendizaje, más individualizado para cada estudiante.



Otra razón importante para que la enseñanza ayudada por la computadora sea más efectiva, es que la computadora es precisamente una máquina y, por lo tanto el efecto psicológico sobre el estudiante no es tan importante cuando hace algo mal. Es decir, si el alumno hiciera algo mal, y si esto fuera remarcado por -- otra persona (el profesor por ejemplo) y a veces esto enfrente de otros compañeros, el efecto podrá ser nocivo emocionalmente, ya que una persona que piensa que es juzgada negativamente, --- tiende a hacer las cosas cada vez peores. Además la computadora es usualmente silenciosa, por lo que permite al estudiante tiempo para pensar y por lo tanto para aprender.

Otra aplicación importante de la computadora en el salón de clases más o menos conocida, es la simulación, es decir un sustituto para lo real. El alumno podrá adquirir pericia en el manejo de un determinado equipo, simulado con una computadora sin -- la necesidad de incurrir en errores que podrían ser costosísimos. Además una simulación proporciona una visión completa de -- como se trabaja en otros campos, por ejemplo, un modelo económico del mercado; se podría dejar el estudio de los detalles para el salón de clases.

La computadora es útil en la educación en dos áreas que se pueden considerar localizadas en extremos opuestos. La primera sobre la que se tiene más experiencia es la adquisición de habilidades. Entendemos aquí por habilidad todo lo que se aprende basado principalmente en la práctica, por ejemplo el escribir a --

máquina es claramente una habilidad. Una de las unidades de entrada más comunes para las microcomputadoras son los teclados, similares a las máquinas de escribir, la cual es especialmente adecuada para ser adquirida con la ayuda de una microcomputadora. Existen programas, que cuando el estudiante copia un texto que aparece en la pantalla, usando como máquina de escribir el teclado de la microcomputadora, detectan todos los errores, miden la velocidad de escritura y se pueden ir graduando los ejercicios de acuerdo a los resultados obtenidos a manera de acelerar el aprendizaje de la mecanografía. Lo mismo se puede decir para el aprendizaje del uso de procesadores de palabra basados en las microcomputadoras.

Otras habilidades de este tipo son la lectura; la memorización de textos; el aprendizaje de tablas de multiplicar; los algoritmos manuales para las operaciones aritméticas elementales como la suma, la resta, multiplicación, división y extracción de raíz cuadrada; la ortografía; la gramática; el aprendizaje de pares de datos como son estados y capitales, batallas y guerras y sus fechas, lugares geográficos y sus descubridores, palabras extranjeras y sus traducciones a otros idiomas, productos notables y sus correspondientes polinomios y muchas otras cosas que se aprenden memorizándolas. Estas cosas son parte de lo que sabe un individuo y necesarias en el discurrir por la vida. Además tomemos en cuenta que los estudiantes descubren la belleza que esta implícita en toda exploración, el placer del descubrimiento que realizan; sienten la necesidad de apropiarse del co-

nocimiento, y es que en el fondo de cada ser humano existen inquietudes y deseos; les gusta jugar a ser médicos, ingenieros, a ser atletas o marinos. Las computadoras les brindan la oportunidad de jugar, de actuar, y al mismo tiempo de aprender.

Además la generación de diseños geométricos, la estructuración de documentos, la construcción de partituras musicales, o la construcción de mapas o acervos geográficos, son todos procesos de síntesis, en los que la computadora resulta ser un auxiliar valioso y motivador para que el estudiante desde una edad temprana pueda principiar a ejercitarse, sin tener que recurrir a instrumentos demasiados costosos o complejos.

La otra área en la que la computadora proporciona gran utilidad es en el desarrollo del pensamiento crítico y lógico del niño. Al tener que reflexionar y analizar cuidadosamente los cuestionamientos o problemas que se le presenten en su uso. Por ejemplo si el aprendizaje del alumno está enfocado a aprender sobre las computadoras, aspectos tales como la programación implicaría para él un desarrollo y una estructuración esencialmente lógica de las ordenes que desee transmitir a la computadora. Porque en caso contrario, simplemente la computadora transmitiría un mensaje de error.

Además con el uso de la computadora se abre un amplio margen de problemas o situaciones que resolver el alumno más difíciles, de acuerdo a su nivel de desarrollo en el proceso educativo.

### C. Las computadoras en la enseñanza de las matemáticas

La tecnología computacional por su capacidad de interacción de-  
graficación, manipulación de símbolos y velocidad de cálculo es  
un nuevo y poderoso instrumento que influencia totalmente la ma-  
temática de nuestro siglo y su enseñanza.

Casi cualquier obstáculo matemático es una fuente de juegos e -  
inversamente una gran cantidad de juegos tienen un profundo con-  
tenido matemático. La utilización de juegos en la enseñanza de-  
las matemáticas tiene un enorme potencial educacional, especial-  
mente, en lo que hace a la formación de una visión intuitiva de  
conceptos matemáticos.

Desde hace ya varios años se usa o se intenta usar la computado-  
ra en la educación, hay por lo tanto que señalar lo que se ha -  
logrado, al usarla como un medio para incrementar el aprendiza-  
je. Las computadoras en su inicio fueron diseñadas para resol-  
ver problemas científicos y administrativos. Por lo tanto son -  
recursos poderosos con los que el estudiante puede probar solu-  
ciones y calcular resultados en forma rápida, precisa y económi-  
ca, lo que facilita trabajar con problemas más interesantes y -  
complicados. El avance tecnológico ha permitido que sea aún más  
accesible el uso de las computadoras para este fin.

Una actitud muy generalizada hacia las matemáticas es la de re-  
chazo, la cual generalmente ocurre porque no la encuentran inte-  
resante los alumnos y piensan que todo se reduce a fórmulas que

memorizar y demás operaciones que dominar.

Lo ideal sería que el alumno confronte la materia, que experimente con las matemáticas, en fin que juegue con ellas. Aquí la computadora con un programa educativo adecuado podría dar margen a ello. Que el alumno de receptor pasivo de los conocimientos a participar activamente, que manipule y aplique la información que se le de, que pueda modificar los valores de las variables. Así de esta manera pueda confirmar conceptos vistos en -- clase o profundizar más en ellas.

## VII. LAS COMPUTADORAS EN LA EDUCACION INFANTIL

### A. Computación para niños

Antes de plantearnos la interrogante de cual sería la eficacia de las computadoras en la educación sería prudente solucionar primero la que da nombre a este tema.

La función de las computadoras en la educación infantil va mucho más allá de generar una sorprendente habilidad motriz a través de los videojuegos en los niños; la computación promete numerosas expectativas que correctamente canalizadas, pueden contribuir a dar respuesta a los problemas actuales de la enseñanza.

La computadora podría prestar auxilio a la educación, en la investigación de los procesos de aprendizaje infantil. De tal manera es posible enfrentar problemas complejos como la adquisición del lenguaje escrito o la lectura y el manejo de los números. Todo ello gracias a la cantidad y variedad de información que maneja.

Más adelante la computadora se aplicaría en la presentación de textos bajo diferentes condiciones para evaluar la comprensión de las lecturas y el conocimiento de los sinónimos. Asimismo es capaz de convertirse en un elemento de instrucción y de práctica. Lamentablemente muchos de los conocimientos que debe adquirir el niño requieren memorizarse, (las capitales de los países y

los estados, las tablas de multiplicar, etc.) para ello siguiendo la enseñanza tradicional, el instrumento electrónico podría servir para practicar o tomar las tareas.

Sin embargo una máquina de este tipo se usa también en trabajos más elevados dentro del mismo aprendizaje, ya que permite establecer un sinnúmero de relaciones entre diferentes aspectos, lo cual traería consigo una aprehensión más firme de los conocimientos. Así por ejemplo, es factible asociar las capitales de los estados con su localización en un mapa, su colindancia con otros sitios, su relación con los ríos o sierras que lo cruzan. Resultaría útil también en la enseñanza de la historia, materia que todavía se imparte sin aparente relación con otros hechos, exigiendo la memorización.

Asimismo con la computadora pueden desarrollarse nuevos métodos de enseñanza. Una de las maneras de emplearla es por medio de la interacción individual y directa con el niño, de esta manera podría aprovecharse en tareas docentes dirigidas tanto a estudiantes atrasados como adelantados. Ya que con ella cabe la posibilidad de combinar diversos elementos de información que reciba el niño con instrucciones que él mismo le da a la computadora, para incidir en lo que se conoce en psicología como pensamiento divergente. Es decir el hecho de combinar diferentes elementos entra dentro de lo creativo y, por otro lado, si lo creado fuese algo verdaderamente útil estaríamos en el campo del pensamiento original; proceso imposible de manejar sin la compu

tadora por lo complicado que es para un profesor abarcar todo -  
ello.

#### B. Computación para niños con problemas de aprendizaje

Más específicamente enfocaré la utilización de la computadora -  
en los niños con problemas de aprendizaje.

Un niño con problemas de aprendizaje no es un niño con retraso-  
mental, sino un niño como cualquier otro con inteligencia nor-  
mal -y en ciertos casos superior- pero que no pueden aprender -  
a leer y escribir. En realidad su problema es un sistema nervio-  
so que ha tardado en madurar. El desorden es la característica-  
principal de estos niños. Normalmente un niño en edad escolar -  
ha aprendido a organizarse y ha desarrollado un sentido del or-  
den, el cual es la base de su aprendizaje; por el contrario un-  
niño con problemas de aprendizaje no tiene cimentada esta base.  
Desorden mismo que se refleja en sus movimientos, lenguaje, lec-  
tura, escritura y capacidad para realizar operaciones aritméti-  
cos. Por lo que es necesario enseñarles desde el principio la -  
secuencia que deben seguir todos sus actos. Estos son algunos -  
de los rasgos más importantes de estos niños. Hay que tratar de  
optimizar las posibilidades que la computadora ofrece, en bene-  
ficio de ellos.

Uno de los rasgos en que presentan mayor problema los niños con  
problemas de aprendizaje es el de su memoria visual, es decir -  
no pueden recordar con exactitud lo que han visto; aquí es don-



de podría entrar en escena la computadora sacándole partido a su objetividad y a su capacidad de repetir las mismas cosas sin mostrar desesperación o cansancio. En resumen con ayuda de ejercicios de comparación visual proporcionados por la computadora-previamente programada se pretende corregir este problema.

### C. Computación para niños superdotados

Un factor componente del ser humano es la inteligencia, dentro de este aspecto encontramos diferentes niveles que permiten clasificar el mismo según su mayor o menor grado.

Así nos encontramos con aquellos que poseen una inteligencia superior al nivel medio (C. I. por encima de 120) además de un alto nivel de creatividad y perseverancia en las labores que realiza. Dichos niños que se engloban bajo diferentes términos: genios, sobredotados, etc. no constituyen un gran porcentaje de la población, estadísticamente hablando se calcula, de un 3% a un 5% aproximadamente.

La detección oportuna y el adecuado tratamiento tiene una importancia capital que se manifiesta en el ulterior desarrollo del niño en cuestión, existen casos de niños sobredotados que no fueron detectados oportunamente y por ende no recibieron una educación que les permitiera explorar su amplio potencial intelectual y creativo que más tarde se tradujo en frustraciones o traumas que le acompañaron por el resto de su vida. O de casos de personas que canalizaron indebidamente su talento creativo --

en actividades delictivas, con un triste final.

En este especial problema la computadora ofrece múltiples alternativas de solución. Por ejemplo, se podría trazar un programa-educativo para estos niños, divididos en niveles de acuerdo a su complejidad donde los niños de acuerdo a los adelantos mostrados, los vaya ascendiendo. La ventaja importante de utilizar la computadora radica en que esta permitirá el desarrollo personal de cada niño, facilitándole expanderse y explorar otros temas que le agraden. Además el niño sobredotado al ser capacitado sobre el manejo de una herramienta tan útil y poderosa como lo es una computadora puede hallar soluciones de una manera inesperada y rápidamente, no importando el tiempo que se requiera pues por ser persistente en sus tareas puede dedicar largos períodos para encontrar soluciones.

En el proceso de aprendizaje el niño sobredotado lo realiza todo con mayor rapidez. Lo cual implica que asimilará en menor tiempo, tanto el manejo de la computadora, como lo que pueda enseñársele a través de esta.

## VIII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

1. En resumen este momento en la historia de la humanidad con sus rasgos de un auge científico y tecnológico que están viviendo en mayor o menor grado nuestros alumnos, debe aprovecharse; de tal manera que no represente para el niño una característica más del mundo en que vive y que sólo se utiliza para proporcionar mayor comodidad a los actos cotidianos. --- Hay que explotar y exprimir todas las ventajas que ofrece el mismo, incorporando algunos productos tecnológicos adecuados al desarrollo educativo.
2. La tecnología educativa concebida ésta como el conjunto de medios, procedimientos y sistemas que facilitan y optimizan el quehacer educativo de una manera consciente e intencionada, tiene un amplio potencial que debe ser explotado debidamente en nuestro país.
3. Ante las exigencias educativas del momento histórico en que vivimos se hace necesaria una adecuada implementación de la misma en nuestras aulas escolares con el propósito de capacitar y formar alumnos mejor preparados, para enfrentar los retos que les depara el futuro.
4. La tecnología en la enseñanza no es un fin en sí mismo, sino un medio para optimizar el aprendizaje. Pertenece al educador y al educando, la libertad tanto de decidir el contenido básico del pensamiento, como elegir "el que" aprender. De la

tecnología será la tarea de investigar "el como" aprender mejor.

5. La educación debe por consiguiente, integrarse a los procesos que modifican o impulsan la comunicación en su conjunto. Esta búsqueda e investigación apoyada por la educación, en el logro de mejores perspectivas de fundamentación en la comunicación, debe ir acompañada de una constante revisión de los contenidos académicos.
6. Se hace necesario una formación de investigadores educativos que proporcionen un examen crítico de la realidad educativa, cuando sea necesario, y marquen las directrices a seguir en el proceso educativo. Esto implicaría que desde la escuela elemental se preparasen niños con sentido crítico e imaginación creadora, que se cuestionen la realidad y sus problemas, que estén preparados para afrontarlos y puedan dar soluciones.

NOTAS BIBLIOGRAFICAS

1. Claudio Zaki Sib. Tecnología de la Educación. México, Ed. -- Continental, 1981, p. 53.
2. Margarita Castañeda Yañez. Los Medios de Comunicación y la - Tecnología Educativa. México, Ed. Trillas, 1982, p. 12.
3. Ibid. p. 13.
4. Ibid. p. 18.
5. Alvin Toofler. El Shock del Futuro. México, Ed. Panamericana, 1981.
6. Ibid.
7. Guillermo Michel. Por una Revolución Educativa. México, Ed.- Gernika, 1978, p.p. 13 - 14.
8. Ibid. p. 43.
9. Claudio Zaki Sib. Op. cit. p. 2.
10. J. D. Finn. Tecnología y los Procesos Instruccionales. Méxi- co, Ed. Asociación Nacional de Educación, 1984, p. 383.

## BIBLIOGRAFIA

AFTER, Michel J. Tecnología de la Educación. México, Publicaciones Culturales, 1977.

ARREGUIN, J.L.M. Tres acercamientos a la Educación Audiovisual. México, Ed. Trillas, 1981.

CASTAÑEDA YAÑEZ, Margarita. Los medios de Comunicación y la Tecnología Educativa. México, Ed. Trillas, 1982.

ESCUADERO YERENA, María Teresa. La Comunicación en la Enseñanza. 4a. ed. México, Ed. Trillas, 1983.

FINN, J.D. Tecnología y los procesos Instruccionales. México, - Asociación Nacional de Educación, 1984.

MICHEL, Guillermo. Por una Revolución Educativa. 2a. ed. México, Ed. Gernika, 1978.

Revistas de Información Científica y Tecnológica. México, Ejemplares: 100, 103, 109, 127, 128.

Segundo Simposio Internacional. La Computación y la Educación - Infantil. México, CONACYT, 1985.

ZAKI DIB, Claudio. Tecnología de la Educación. México, Ed. Continental, 1981.