

01025
42



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

COLEGIO DE PEDAGOGIA



TECNOLOGIA Y EDUCACION.
EL USO DE LAS COMPUTADORAS
EN LA EDUCACION



T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN PEDAGOGIA
PRESENTA:

NORMA GUADALUPE GARCIA SOLIS

COLEGIO DE FILOSOFIA Y LETRAS

ASESOR: DR. ANDRES LOZANO MEDINA



COLEGIO DE PEDAGOGIA

MEXICO, D. F. *Chau* 2003



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

PAGINACIÓN DISCONTINUA

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

"Para responder la pregunta ¿cuál es el propósito de la educación? comencé partiendo de la observación del hombre que vive en un mundo de objetos que lo influyen y a los que él quiere influir, y por lo tanto, este hombre debe conocer estos objetos en sus características, en su esencia y en su relación con otros objetos y con la humanidad".

Friederich W. A. Fröebel

"No podemos olvidar que la tecnología, además de liberadora, también puede ser una de las más poderosas armas de represión cultural e ideológica; además de disminuir las diferencias culturales entre los pueblos, pueden también aumentarse; además de posibilitar una comunicación innovadora en la enseñanza que favorezca un aprendizaje significativo, puede perpetuar pedagogías autoritarias y unidireccionales".

Alfonso Gutiérrez Martín

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.	i
CAPÍTULO I. LA EDUCACIÓN: ESBOZO HISTÓRICO.	1
A. La educación a lo largo de la historia.	2
Recapitulación	17
CAPÍTULO II. LA EDUCACIÓN EN LA ACTUALIDAD.	18
A. La educación en el contexto actual.	19
B. Conclusión del concepto de educación.	27
CAPÍTULO III. TECNOLOGÍA.	34
A. ¿Qué es la tecnología?	35
Recapitulación	40
CAPÍTULO IV. VÍNCULO ENTRE EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA.	42
A. Vínculo entre educación y tecnología.	43
1. Tecnología educativa.	44
2. Espacio didáctico.	50
a) Posibilidades de uso de las computadoras en la educación	53
b) Tres grandes vertientes de la relación entre las computadoras y la educación.	53
1) La computación como asignatura.	64
2) Las computadoras como medio de comunicación.	66
3) La computación como apoyo a otras áreas académicas.	67
Recapitulación	69
CAPÍTULO V. PROPUESTA PEDAGÓGICA: PERSPECTIVA TEÓRICA	72
A. Perspectiva constructivista	75
1. Concepto de constructivismo.	75
2. El constructivismo como marco de referencia.	77
a) El constructivismo en el aprendizaje escolar.	77
3. Bases del constructivismo.	79
a) La teoría psicogenética de Jean Piaget.	79

TESIS C. N
FALLA DE ORIGEN

b) La teoría histórico - cultural o psicolingüística de Vigotsky.	81
c) El aprendizaje significativo de Ausubel.	82
Recapitulación	85
CAPÍTULO VI. PROPUESTA PEDAGÓGICA: ALTERNATIVA DE TRABAJO EN EL SALÓN DE CLASES.	87
A. Introducción.	88
B. Los proyectos y el uso de las herramientas tecnológicas.	96
C. Metodología de trabajo.	100
1.-Selección y delimitación del tema y los objetivos	100
2.-Planeación y Organización: definición de estrategias, medios y procedimientos para el logro de los objetivos y estimación del tiempo necesario para la realización de actividades.	104
3.-Ejecución de las actividades: investigación y recopilación de la información.	106
4.- Análisis, selección y organización de la información obtenida.	111
5.- Presentación de los resultados.	114
6.- Evaluación final del proyecto.	118
D. Formación docente.	119
Recapitulación	123
CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES	126
BIBLIOGRAFÍA	133

INTRODUCCIÓN

Históricamente los inventos y descubrimientos tecnológicos que se han realizado en distintos ámbitos han marcado cambios significativos tanto en el conocimiento y dominio del medio ambiente que nos rodea, como en las prácticas cotidianas, los conocimientos científicos, etc. Dentro de la amplia gama de innovaciones y creaciones, existen algunas que destacan, ya sea por la influencia directa sobre los modos de proceder, o por las consecuencias sociales que se derivaron de su uso y aplicación; es evidente que a finales del siglo XIX, se experimentó una aceleración en los avances científicos y tecnológicos que tuvieron repercusiones importantes en la economía, en la producción y en la organización social.

La computación forma parte de esta serie de acontecimientos que marcan tajantemente el curso de la historia, pues su uso y sus repercusiones tocan casi todas las esferas de la vida. Por lo tanto, el conocimiento en torno a la computación es una de las necesidades emergentes en la sociedad de la información.

En el ámbito de la educación, el uso de las computadoras adquiere auge ante la aparición de diversos programas educativos que pueden coadyuvar en el proceso enseñanza- aprendizaje y ante la inminente necesidad de preparar a los estudiantes con los conocimientos y destrezas básicas demandadas por la realidad laboral en este nuevo campo del conocimiento.

Es cierto que *tecnología* y *educación* son términos muy amplios que pueden designar una totalidad de elementos; por una parte, el término *tecnología* alude a una serie de instrumentos creados para facilitar la realización de tareas; sin embargo, pareciera que los riesgos sobrepasan los beneficios cuando pensamos en las implicaciones que ésta conlleva y cuando nos vemos ante la necesidad inminente de plantear o replantear los conceptos centrales relacionados con nuestra naturaleza humana, la cual –dicho sea de paso– no es una mera herencia biológica.

Por otra parte, la *educación* es una palabra que suele aplicarse en muchas situaciones y en muchos contextos; cualquier persona suele juzgar el comportamiento de los demás aludiendo a su "falta de educación", como si se tratara de una domesticación que lleva al afinamiento social. Otros, opinan que la educación se da en la escuela y consiste en capacitarse con alto sentido de eficacia en una tarea o profesión determinada, o bien, la educación vista como la acumulación de saberes enciclopédicos o coleccionables, etc.

Sin embargo, la educación representa un acto o mejor dicho, un proceso social intencionado con muchas formas y matices, que en un sentido amplio sobrepasa el límite escolar y representa la influencia, conformación y transformación necesaria del *ser biológico*, para llegar a convertirse incesantemente en *ser humano*. De manera que es indudable que al hablar de educación se encuentran inmersas cuestiones sociales, políticas, económicas, históricas, filosóficas, etc. Prueba de ello es que a lo largo de la historia de la humanidad la educación ha sido definida de manera diferente y que se le han otorgado distintas funciones de acuerdo al contexto específico. Destacando en este sentido, que estas diferencias no sólo se refieren al plano conceptual, sino a las prácticas (métodos y procedimientos) que se llevan a cabo.

Dada la amplitud del significado de ambos términos, la relación entre la tecnología, y específicamente las computadoras y la educación en el contexto escolar, no se liga a la denominada tecnología educativa, ya que se considera que esta es una perspectiva que otorga un valor fundamental al medio y no a los procesos constructivos que se llevan a cabo para el aprendizaje.

La relación que se pretende establecer entre educación y tecnología, no se circunscribe únicamente a su uso como un material didáctico o un recurso de apoyo, a pesar de que esta es una de sus grandes posibilidades; se propone que no sólo se incorporen las herramientas de una forma automática, sino que exista una reflexión en torno al significado de la educación, a lo que representa la tecnología en el contexto actual y a las implicaciones que el uso de la tecnología en el ámbito educativo conlleva.

En la parte final del trabajo se presenta un esquema para la utilización de las computadoras en la educación basado en la suposición de que el aprendizaje es un acto constructivo con una base social y que las computadoras no deben automatizarlo, individualizarlo al extremo o reforzar la simple asimilación a través de una nueva forma de presentación de los contenidos. Las computadoras pueden y deben contribuir a buscar nuevas formas de trabajo que incorporen estrategias de uso encaminadas a promover actividades que vayan más allá de las habilidades de operación.

El esquema de la propuesta pedagógica es sencillo de comprender y más que una solución única y acabada, pretende ser un ejemplo de lo que es posible hacer para que las computadoras, conjuntamente con la acción de los actores de la educación: docentes, directivos, autoridades, estudiantes, etc. sirvan para guiar el proceso de enseñanza - aprendizaje hacia una connotación constructiva. Por lo tanto, se considera que el uso de las computadoras en la educación debe relacionarse con la formación integral de los seres humanos, pues en medio de las innumerables necesidades y problemas que enfrentamos, no puede convertirse en un instrumento mediatizador.

LA EDUCACIÓN:
ESBOZO HISTÓRICO

A. La educación a lo largo de la historia.

A lo largo de la historia la educación se ha definido de modo distinto y ha adoptado distintas funciones y atribuciones de acuerdo con el contexto social, político, económico e ideológico específico, pues no es un fenómeno independiente de estas variables. Sin embargo, la educación parece ser el "medio" constante a través del cual, se busca infundir en las generaciones jóvenes aquello que tiene importancia y valor para la sociedad.

Lo que es considerado valioso e importante por la sociedad, tiene estrecha relación con la concepción general que se tiene de la vida y del mundo, con las ideas, conocimientos, creencias, aspiraciones, problemas, etc.

Nicola Abbagnano y A. Visalberghi en la introducción de su obra *Historia de la Pedagogía* (2001) ¹ explican que la educación es un fenómeno, cuyas formas pueden ser diversas, como diversos son los grupos humanos, pero en esencia es la *transmisión de la cultura del grupo de una generación a otra*. En este sentido, se debe precisar el significado que otorgan los autores a la palabra *cultura*, pues la definen como un conjunto de usos y costumbres, técnicas, comportamientos, etc. a través de los cuales se pueden satisfacer las necesidades elementales de supervivencia, de protección y de trabajo y que hacen posible además, la convivencia de una manera más o menos adecuada.

La cultura —señalan— tiene como característica esencial que debe ser *aprendida*; es decir que no es un conjunto de disposiciones que se heredan biológicamente; para aprenderlas, es necesario el contacto con otros seres humanos, pues este contacto permitirá el desarrollo de elementos que otorgan la condición propiamente *humana*.

¹ La obra de estos autores apareció en tres volúmenes en 1957, 1958 y 1959, según nota del editor. Sin embargo, éstos fueron reunidos en un solo.

Este concepto de cultura como una construcción histórica humana es muy importante, pues las cosas (pensamientos, creencias, costumbres, etc) que nos parecen "naturales" no existen sino en el nivel social y forman parte de la cultura. Por lo tanto, la educación no puede ser un procedimiento al margen de la vida en sociedad y de las construcciones históricas de ésta.

Es relativamente sencillo comprobar que la educación se liga a las características históricas de un contexto en específico. Para ello, es posible realizar un breve recorrido enfocado a identificar algunas características esenciales en periodos representativos, lo cual dará muestra de la diferenciación de ideales, así como de las formas prácticas de educar.

En primera instancia, mencionaremos el período primitivo para con el fin de percatarnos de que la educación en tanto una práctica social, existió mucho antes de adoptar las formas organizadas e institucionalizadas que conocemos hoy en día. Los primeros hombres y grupos humanos que habitaron el planeta transmitían sus precarios conocimientos a través de la imitación, debido a que estos conocimientos aunque rudimentarios, necesitaban perdurar para la propia conservación de la vida.

Las sociedades primitivas se caracterizaron según Anibal Ponce (1961), por una noción de propiedad comunal y un sentido de igualdad. En este contexto la educación representaba una influencia a través de la convivencia y de la práctica, pues los miembros pequeños del grupo aprendían *participando* en las funciones que realizaba el grupo. De ahí, que Ponce supone que la educación era *espontánea* e *integral* porque no había instituciones sociales destinadas a ello y porque existía una transmisión de la totalidad de los conocimientos y prácticas que existían en ese grupo. Anibal Ponce considera que la razón de ello es que no existían las clases sociales diferenciadas.

Para que los grupos primitivos evolucionaran intervinieron muchos factores que hicieron posible que además de satisfacer las necesidades inmediatas, se hiciera posible la acumulación, la distribución e intercambio de productos. En este sentido,

T.K. Derry y Trevor Williams (1994) consideran que las primeras técnicas desarrolladas para realizar actividades como la caza, la pesca, la recolección, etc., cambiaron por completo la vida y las actividades que realizaban los seres humanos.

Con el surgimiento de las primeras ciudades y posteriormente los grandes imperios, nacieron nuevas necesidades de comunicación y un conjunto de valores, conocimientos, creencias, procedimientos, técnicas, etc. mucho más elaborado, amplio y diferenciado, que debía ser transmitido a las generaciones más jóvenes, pero surge además la reflexión y teorización de lo que significa educar y cómo debe educarse.

Los ejemplos más representativos de estos grandes imperios son los griegos y los romanos. En Grecia, el ideal educativo giró en torno a la formación del ciudadano para la vida social, con énfasis en los aspectos militares y políticos. En cuanto a la teorización sobre la educación, pueden encontrarse los planteamientos de Platón y Aristóteles.

James Bowen y Peter Hobson (1995) explican que Platón distingue distintos tipos de enseñanza para diferentes "clases" de hombres: los de oro, de plata y de bronce, quienes habrán de recibir una preparación acorde con su "naturaleza"; distinción que tiene su base en la suposición de la existencia de una serie de cualidades otorgadas providencialmente, ya que aprender para Platón es hacer florecer las semillas existentes.

En cuanto a Aristóteles, lo más importante es mencionar que sus consideraciones nos acercan a ideas diametralmente opuestas a las de Platón. En la misma obra de Bowen y Hobson, se explica que para Aristóteles el hombre al nacer es una *tábula rasa* y que el conocimiento se va formando por medio de las experiencias que permitan llegar al conocimiento definitivo por medio de juicios reflexivos.

Ahora bien, estas dos conceptualizaciones de la educación pueden parecernos hoy en día sumamente limitadas; sin embargo, en ellas se hallan aspectos importantes que

nos pueden llevar a establecer un hilo de reflexión. Por ejemplo, si tuviésemos que escoger entre alguna de estas dos teorías, sin duda elegiríamos aquella que al menos deja abierta la posibilidad de modificar el destino irremediable del hombre. Aunque como se verá más adelante, la educación sigue siendo un privilegio de las clases pudientes, el pensamiento de Aristóteles comienza a perfilar una definición del aprendizaje como un proceso de creación y no necesariamente de revelación de la dotación providencial.

Con el pueblo romano, encontramos que la educación tenía como fin también la formación del ciudadano para la vida social –principalmente política–, aunque como señala Dante Morando (1961), el pueblo romano a diferencia del griego, estaba más inclinado a aspectos concretos y prácticos, a pesar de que al cambiar el contexto político económico y político, hayan experimentado un refinamiento en su pensamiento.

La transición hacia la edad media marca sin duda una nueva perspectiva de la vida y del hombre en términos filosóficos. “A la ley del Antiguo Testamento del “ojo por ojo, diente por diente” opone Jesús la nueva ley del amor “Amad a vuestros enemigos, orad por los que os persiguen, para que seáis hijos de vuestro Padre que está en los cielos” (Nicola Abbagnano y A. Visalberghi, 2001. pág. 133)

Estos autores agregan que este anuncio del amor como valor central, independientemente de la clase social o raza, traza un nuevo ideal educativo: formar al hombre espiritual miembro del reino de Dios, colocando en un nivel de igualdad a todos los seres humanos (hombres y mujeres), independientemente de su clase social.

Por otra parte, durante este período se presta atención a la vida familiar que hasta entonces había sido delegada a segundo término por privilegiar la vida del ciudadano al servicio del Estado. Francisco Larroyo (1944) realizando algunas referencias bíblicas, resalta que contrariamente a lo que sucedía en Grecia y Roma, el cristianismo otorga un valor importante y trascendente al núcleo familiar, ya que éste favorece la conservación de los valores, creencias y cultos.

En este período histórico, era desdeñado en el terreno educativo todo aquello que se opusiera a la meditación interior y que indujera a los sujetos a preocuparse por lo externo y mundano. De modo que la educación tuvo un sentido dogmático, basado en la idea de que la verdad ya estaba construida y no se podía cuestionar, sólo debía ser aceptada.

Podemos observar que a pesar de la concepción cristiana en la que subyacen los valores fundamentales del amor y la igualdad, éstos no se tradujeron en sus referentes prácticos; la Iglesia controló enérgicamente todas las esferas de la vida social y personal, castigando severamente a quien no acataba al máximo sus principios y reglas. En el terreno educativo este esquema autoritario se ve reflejado por ciertas características distintivas como son el memorismo, verbalismo y dogmatismo.

Durante la Edad Media prevaleció un pensamiento que Nicola Abbagnano y A. Visalberghi definen como *ideas-fuerza*, "Los dos grandes universalismos medievales ignoran casi del todo al ciudadano, sólo conocen al súbdito del Imperio y al fiel de la Iglesia". (Nicola Abbagnano y A. Visalberghi 2001. pág. 199)

Con el renacimiento inicia una nueva etapa en la que los hombres buscan una reivindicación en todos los aspectos. Este movimiento surge en Italia en el siglo XIV y se extendió por Europa en los siglos XV y XVI. Anibal Ponce señala que volver los ojos a la antigüedad – a la cultura griega y romana principalmente –era una manera de oponerse a la Iglesia y a la nobleza, lo cual permitiría retomar los ideales de la cultura laica, alejada del dogmatismo.

Raúl Gutiérrez Saenz (1994) caracteriza el ambiente cultural de esa época por 6 rasgos: Antropocentrismo, retorno a los ideales clásicos, nacimiento de una nueva forma de organización social y económica, surgimiento de religiones bajo el principio de "libre examen", producción literaria a través de la imprenta y el arte como vehículo de expresión de ideales.

Los movimientos de reivindicación se experimentaron incluso en el interior de la Iglesia: la *Reforma*, iniciada en Alemania por Lutero (1483-1546) y por Calvino (1509-1564). Este movimiento llevaba consigo un retorno y una recuperación de la esencia del cristianismo que se había distorsionado, para ello era necesario remitirse directamente a los textos sagrados (Biblia) para que sólo a partir de ahí se siguieran los preceptos contenidos en éstos.

Nicola Abbagnano y A. Visalberghi consideran que en términos educativos el movimiento de la Reforma es importante porque se plantea por primera vez la necesidad de que la educación sea universal, aunque el objetivo sea que todos los hombres estén en posibilidad de acercarse a la Biblia. De manera que la repercusión de las ideas de la reforma en la educación son principalmente, el principio universal de la educación, la formación de escuelas destinadas a las clases pobres y el control de la educación por autoridades laicas. Francisco Larroyo en la obra citada, señala además otro elemento: el principio de obligatoriedad, el cual tuvo mucho éxito en los países protestantes.

El movimiento de la Reforma fue importante, pero no fue el único acontecimiento que se dio en este contexto. Ramón Xirau (2000) puntualiza que durante el siglo XVI existieron por lo menos tres tendencias: los cristianos que se rebelan contra la Iglesia católica, los cristianos que pretenden modificar a la Iglesia desde su interior y finalmente, los cristianos que reaccionan contra los protestantes.

Como era de esperarse, una institución tan poderosa no podía permanecer inmóvil ante su desestabilización, de manera que surgió una respuesta al movimiento de Reforma. A este movimiento se le denomina *Contrarreforma*, que representa fundamentalmente una lucha contra el protestantismo, llegando a límites extremos de rigidez y violencia para recobrar y mantener la estabilidad.

Entre 1626 y 1632 aparece la Didáctica Magna, de Juan Amós Comenio; sus trabajos aportaron diversos elementos en el campo pedagógico, y particularmente en la

didáctica, pues se le atribuyen muchos principios que todavía hoy tienen vigencia, como haber sido el primero en utilizar dibujos en los libros de los niños, en proponer la enseñanza de las lenguas clásicas a través de la comparación con su correspondiente en la lengua materna, en pretender no sólo educar rápidamente, sino de manera sólida, etc. Comenio consideraba apropiada la formación de grupos heterogéneos en los cuales, el más inteligente enseñara a los menos hábiles ² y subrayaba que la mejor manera de aprender es haciendo, no a través de los discursos y conferencias que resultan ser poco relevantes.

En el siglo XVIII surge en Inglaterra y Francia, un movimiento denominado *Ilustración*, el cual tenía como precursores a Descartes, Locke y Hobbes entre otros, pero también como resultado de una serie de sucesos que se venían gestando desde la misma Edad Media.

Ramón Xirau (2000) describe el contexto donde surge la Ilustración, resaltando por un lado, la transformación económica y social, es decir, el surgimiento del capitalismo; por otro, aunque estrechamente relacionado, los avances científicos en las áreas física, química y matemática, aunados a los inventos y técnicas desarrolladas para la producción. La innovación en las técnicas para la producción llevó a la utilización de máquinas y dio como resultado la transformación en los modos de producir.

La educación representaba un factor importante para el *desarrollo* y el *progreso*, de los individuos y de los Estados, haciendo patente la necesidad de modernizarla incorporando aspectos científicos para ponerla al alcance de un mayor número de personas. A esta labor contribuyó enormemente la utilización de la imprenta como medio de *universalización* de la cultura. Sin embargo, no puede presumirse que en realidad la imprenta lograra hacer llegar la cultura y el conocimiento a todos los seres humanos, independientemente de su condición social económica, aunque es de reconocerse que su invención fue un acontecimiento importante y trascendente que

² Un concepto similar se encontrará en la teoría psicolingüística desarrollada por Vigotsky en estrecha relación con la Zona de Desarrollo potencial.

añadido a la importancia de las lenguas nacionales, contribuyó en términos generales a hacer más accesible la cultura.

Una de las manifestaciones de la Ilustración fue la *Enciclopedia*; un conjunto de volúmenes que pretendían recopilar los conocimientos de diversas áreas para difundirlos y en la cual se asume una actitud crítica. Xirau explica que la enciclopedia tuvo una labor educativa y propagandística y que fue un instrumento que usaron los pensadores franceses para manifestarse en contra de las ideas tradicionales e incluso, en contra del cristianismo.

Esta obra fue dirigida por Diderot (1713-1784), pero colaboraron muchos otros como Voltaire (1694- 1778) y Rousseau (1712-1778), aunque este último tiene una ruptura con el movimiento. Pese a esta ruptura, Rousseau es una figura importante en la historia de la educación, pero su pensamiento también se reflejó en aspectos como la política, desde donde defendía el principio de la igualdad y la libertad.

La principal obra de Rousseau en materia educativa es *Emilio*; James Bowen y Peter Hobson en la obra citada, abordan el pensamiento educativo de Rousseau resaltando los siguientes aspectos:

- La desigualdad de los hombres tiene un origen social, no natural. Por lo tanto, de la educación dependerá que el ser humano se configure de una manera apropiada.
- La educación se debe centrar en el sujeto y no en el contenido.
- El papel del maestro es permitir el desarrollo de las potencialidades del niño, lo cual deberá hacerse de acuerdo a lo natural, sin tratar de imponer ningún patrón. (No interferencia).

El planteamiento central del *Emilio*, es una educación individual y aislada del contexto social, en la que se forma y prepara a Emilio para que de manera posterior, se inserte en la vida social y la transforme, sin tener los defectos de esta sociedad.

Colocar al niño en el centro de la educación, es en sí una de sus grandes aportaciones; aportación que marca una pauta en este sentido, pues las corrientes educativas³ ubicadas en la Escuela Nueva, plantearán sus fundamentos desde esta perspectiva. *tradición renovadora* plantearán una tesis similar, ya que adquieren fuerza la consideración de los intereses y la motivación en la educación, entre otros aspectos.

Dante Morando en la obra citada, considera que después de Rousseau, la *dirección psicológica* en pedagogía se torna clara, pues esta tendencia se ocupará no sólo de definir qué es educar y qué fin tiene, sino también habrá de considerar importante cómo enseñar a partir de la realidad del sujeto, aunque precisa que el *psicologismo moderno* acaba olvidando el problema de la verdadera finalidad de la educación.

Esta explicación de Morando es importante porque los diferentes modelos pedagógicos o corrientes educativas que surgen sobre todo en la parte final del siglo XIX y en la parte inicial del siglo XX, tienden a centrarse precisamente en *cómo* debe educarse. Estas propuestas varían en su fundamento y son producto además de un contexto histórico y social específico, pero subrayan el valor de la metodología y de los medios que pueden usarse para lograr un aprendizaje real, ignorando en muchas ocasiones la esencia de la educación. Es decir, algunas de éstas trascienden la esfera didáctica y hablan de las distintas dimensiones de la educación, pero otras tantas parecen minimizar el origen y la repercusión social de este fenómeno humano, concentrándose en el procedimiento didáctico o incluso, solamente en los materiales que se usan.

Rousseau influyó de manera directa e indirecta en numerosos personajes que continuaron con la perspectiva de centrar la educación en el sujeto. Entre estos personajes, encontramos a Giovanni Enrico Pestalozzi (1746-1827).

³ Jesús Palacios (1999) haciendo referencia a P. Roselló explica que una corriente educativa es un conjunto homogéneo de acontecimientos educativos que a través del tiempo adquieren una dimensión específica.

La propuesta fundamental de Pestalozzi fue ligar la escuela-estudio-trabajo, pues consideraba que para aprender son necesarias la experiencia y la intuición. Nicola Abbagnano y A. Visalberghi explican que el concepto de intuición de Pestalozzi se basa en tres elementos: forma, número y nombre, los cuales se articulan y dan origen a las enseñanzas conectadas o entrelazadas. ⁴ Por otra parte, la orientación de la educación en Pestalozzi —explican— se basa en tres ejes fundamentales: la familia, la religión y la ley.

Nicola Abbagnano y A. Visalberghi establecen el inicio de la contemporaneidad en la etapa en donde convergen los cambios producidos por la revolución francesa y norteamericana, las conquistas napoleónicas y la Revolución Industrial. ⁵

Friedrich Fröbel (1782—1852) fue discípulo de Pestalozzi e hizo aportaciones importantes en lo que se refiere a la educación de los niños de muy temprana edad. Fröbel es el iniciador del concepto de *kindergarten*, estableciendo los principios básicos que incluso hoy le caracterizan, por ejemplo: el juego ligado a la adquisición de conocimientos y destrezas, los juegos colectivos, etc. Para Fröbel el juego es muy importante, ya que además de permitir la adquisición de conocimientos y destrezas, desemboca finalmente en el *trabajo*, que a su vez, es un elemento fundamental que permite influir en el mundo exterior. El trabajo, por lo tanto, no tiene una connotación negativa, sino representa el vehículo de la producción y de la creación.

Puede percibirse una gran diferencia en esta connotación del concepto de trabajo, y la existente en el mundo antiguo, pues mientras éste representaba para los griegos el aspecto manual asociado a las clases inferiores, paulatinamente, este concepto

⁴ Este concepto de intuición es muy similar al propuesto centralmente en el desarrollo de los trabajos de diversos autores que abogarán por un método global en la didáctica v.g. Freinet.

⁵ La Revolución Industrial surgió en Inglaterra en 1750, como resultado de una transformación que se venía gestando con el nacimiento del capitalismo y debido a los avances tecnológicos que transformaron las formas de producción y el comercio.

La industrialización trajo un desarrollo económico importante, pero desigual; la clase trabajadora compuesta por obreros, no se vio favorecida por el florecimiento de la economía, por el contrario, era objeto de explotación por las largas jornadas de trabajo, que además de ser excesivas, alcanzaban a las mujeres y los niños.

adquiere un valor importante, al ser considerado el medio a través del cual es posible construir e influir individualmente en el entorno.

La Revolución Industrial había cambiado el panorama y las ciudades crecieron enormemente, por lo cual, los centros educativos no podían satisfacer las demandas de educación que la nueva sociedad exigía. Dadas estas circunstancias, se desarrolló el método de enseñanza mutua, que se basaba en "aprovechar" a los alumnos más destacados para que éstos instruyesen a los demás. Dos promotores del método de enseñanza mutua⁶ y quizá los más importantes fueron Andrew Bell (1753-1832) y Joseph Lancaster (1779-1838). Paralelamente recibían impulso las escuelas para niños, además de las escuelas de artes y oficios que eran auspiciadas por particulares.

Francisco Larroyo en la obra citada, explica que una de las cuatro figuras más importantes de la pedagogía clásica –junto con Comenio, Pestalozzi y Rousseau –es Herbart (1776-1841); explica también, que Herbart es el iniciador de la teoría educativa, ya que hasta ese momento sólo se habían realizado reflexiones acerca de distintos tópicos en torno a la educación, pero no de una forma organizada y completa.

Herbart define a la pedagogía como una ciencia que depende de la filosofía práctica y de la psicología. Para Herbart la instrucción (equivalente a la educación) debía centrarse en el interés que representa no sólo un medio o requisito, sino un fin, ya que la educación debería promover el desarrollo armonioso y omnilateral, y promover el surgimiento de intereses valiosos.⁷ Francisco Larroyo explica también que para Herbart, el interés representa la primera condición para que la enseñanza sea fecunda

⁶ Este método de enseñanza mutua sería introducido a nuestro país a finales del siglo XIX para satisfacer la alta demanda de educación y la escasez de maestros, en las denominadas Escuelas Lancasterianas, las cuales permitían llegar a un número considerable de educandos.

⁷ Herbart hace una clara distinción entre la Pedagogía como una ciencia y el arte de educar, señalando que el contenido de una ciencia es un conjunto de postulados que constituyen una totalidad de ideas, mientras un arte es un conjunto de destrezas (Francisco Larroyo. 1981. pág. 543).

y significa fundamentalmente depositar en la conciencia del niño el gusto por la verdad, la belleza y el bien.⁸

En estos períodos históricos representativos como se observa, se atribuyeron diversos fines a la educación, ya que los ideales puestos en ella, se ligan estrechamente a las aspiraciones de una sociedad, con relación a sus valores, creencias y en general, a la perspectiva del mundo. Pero no sólo a lo largo de estos períodos históricos ciertamente distantes, podemos identificar algunos planteamientos diferentes, pues incluso en el período contemporáneo pueden percibirse diferencias en las finalidades y procedimientos educativos de acuerdo a diversas corrientes educativas, de las cuales sólo mencionaremos cuatro: pedagogía social, el planteamiento conductista, la crítica antiautoritaria y la pedagogía activa.

Dentro de la *pedagogía social* por ejemplo, encontraremos a Makárenko, Dewey e Illich. Tanto Antón Semiónovich Makárenko (1888-1939), como John Dewey (1859-1952) perfilan su trabajo en torno a la educación atendiendo no sólo a los procedimientos, sino a la repercusión o mejor dicho, a la base social de la educación. Makárenko, se esfuerza por formar al ciudadano que el propio proyecto de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas demandaba, pues el socialismo se dirigía principalmente al sentido de igualdad y de equidad en términos de la colectividad. Para Dewey, la educación debe apuntar hacia la democracia, que es un proyecto diferente al socialismo y sin embargo, a través de la educación podía prepararse a los hombres en los valores fundamentales de la vida democrática — que es finalmente colectiva—. De manera que estos son dos proyectos sociales diferentes, pero comparten la idea de la educación como un medio para formar y moldear un ideal de hombre de acuerdo con un modelo de sociedad específico.

⁸ Esta idea de Herbart es una de las suposiciones principales de la propuesta pedagógica que se presenta en la parte final de este trabajo, ya que se considera que en la escuela pueden realizarse actividades que se centren en el interés de los estudiantes al menos en dos dimensiones. La primera, tiene que ver directamente con los intereses que provengan de los sujetos; la segunda se relaciona precisamente con la promoción de intereses valiosos. En este sentido, cabría preguntarnos si todos los intereses que provienen de los sujetos son valiosos y útiles, para lo cual muy probablemente nuestra respuesta sería negativa, en virtud de las múltiples influencias de información proveniente de distintos medios que son en muchas de las ocasiones falaces; entonces, una de las actividades fundamentales de los educadores y adultos en general, es promover intereses positivos en los sujetos.

James Bowen y Peter Hobson abordan el pensamiento de Iván Illich (1926), quien realiza una crítica a la institución escolar que resulta muy interesante. Con Illich debemos ubicarnos no tanto en una crítica a la educación, sino a la Escuela como institución formal encargada de llevarla a cabo. Illich propone la abolición de la Escuela, pues se encuentra convencido de que ésta ha pervertido el sentido original de la educación.

La sociedad desescolarizada que Illich propone, no va encaminada a sugerir que cada individuo debe iniciar por sí mismo su proceso de formación, sino en contra de la institución escolar, la cual ha perdido de vista su misión esencial para convertirse en una instancia netamente burocrática y alienante. Esta desescolarización de la sociedad tiene como alternativa la formación de una *red* que permita el intercambio de conocimientos, sin necesidad de una institución dedicada a ello, es decir, a través de procesos informales o no formales de educación.⁹

Por su parte, Burrhus Frederic Skinner (1904-1990), establece bajo la perspectiva psicológica del *condicionamiento*, que la sociedad debería regirse por un esquema perfectamente *planeado y controlado*. James Bowen y Peter Hobson explican que Skinner reconoce y describe problemas sociales de una sociedad en crisis.

Skinner propone que la sociedad debe ser planeada "científicamente", teniendo un ideal de hombre programado o condicionado a actuar y pensar positivamente. Este planteamiento obedece a una serie de consideraciones que cuestionan sobre la libertad del hombre, pues Skinner afirma que los seres humanos no somos libres en realidad, sino que nos encontramos controlados y manipulados por diversas influencias como las provenientes de los medios de comunicación. De manera que

⁹ Esta desescolarización de la sociedad parece adquirir una nueva dimensión si la ubicamos en el contexto actual con el uso de las computadoras, de la red mundial y en general, de las tecnologías de la información, ya que existen diversos autores que visualizan que la escuela como institución de educación, desaparecerá para establecer nuevas modalidades de aprender en los ambientes virtuales de aprendizaje, donde el profesor dejará de ser la figura central de la educación, y donde ésta es conceptualizada como una mercancía o producto capaz de adaptarse a las necesidades de los consumidores.

sería más conveniente sustituir ese conjunto de influencias "negativas", por otro que tenga un carácter "científico" y que asegure la supervivencia de la sociedad.¹⁰

¿Qué propone Skinner? Que la sociedad esté perfectamente controlada para evitar conductas indeseables y dañinas, pues a través de esa planeación podrían regularse muy probablemente muchas variables que terminan por convertirse en una amenaza.

En contraposición al pensamiento y obra de Skinner, y en general a muchas corrientes pedagógicas conservadoras, se encuentra la pedagogía de la *crítica antiautoritaria*. El representante más radical de esta corriente es posiblemente Alexander Sutherland Neill (1883-1973), quien considera como elemento fundamental la libertad, tomada en su máximo extremo. Neill opinaba que no se debe obligar al niño para que aprenda o actúe de determinada manera; por el contrario, estaba convencido de que debían respetarse sus impulsos interiores, lo cual supone por un lado, que la ausencia total de restricciones permitirá que se desarrolle la personalidad latente del sujeto y por otro, que el papel que juega el maestro es brindar ayuda, pero no dirigir, ni "obstaculizar" el desarrollo.¹¹ Neill, al igual que Rousseau, confía en que la personalidad latente de los sujetos es buena por naturaleza y la misión es cuidar que permanezca así.

Dentro de la *pedagogía activa* se consideran todos aquellos planteamientos que privilegian la actividad de los estudiantes. Encontraremos propuestas que tienden a llevar la educación a un plano activo pero individual (p. ej. Montessori) y otros que a través de la actividad, promueven el sentido social de la educación (p. ej. Freinet).

Diversos autores como Francisco Larroyo o Nicola Abbagnano y A. Visalberghi, entre otros, nos explican que el método de María Montessori (1870-1952) se basa en la

¹⁰ Esta planeación de la vida puede entenderse mejor si se entiende cómo funciona desde la perspectiva de la programación la planeación educativa en el terreno de la didáctica. Derivada del condicionamiento, surge la enseñanza programada basada en el concepto de educación como instrucción. Esta corriente -como se verá más adelante- plantea fundamentalmente que la educación se lleva a cabo a través de una serie de estímulos planeados y que la suma de estos estímulos propiciará como resultado el aprendizaje, el cual es entendido básicamente como una modificación de conducta inicial, por una conducta deseada.

utilización de *materiales* expresamente diseñados para desarrollar determinado conocimiento por medio del descubrimiento, en un proceso de aprendizaje individual. Este material tiene la característica de ser autocorrector, es decir, que permite que el niño observe el error y se eduque a sí mismo.

La pedagogía Montessori parte del supuesto fundamental de la existencia de la *libertad* y la *espontaneidad* en los niños para utilizar diversos materiales y trabajar de manera independiente, de acuerdo con su propio ritmo y con sus propios intereses. Este método no atiende solamente al aprendizaje de conocimientos, sino impulsa la autonomía y la autodisciplina. Sin embargo, ha recibido muchas críticas, pues sin que expresamente se haya concebido de ese modo por ella misma, ha llegado a ser un método caro y como consecuencia, elitista. El costo de los materiales suele ser muy elevado y la educación Montessori se asocia generalmente a grupos económicos solventes.

Pedagógicamente las críticas giran en torno a lo artificial que resulta crear un ambiente preparado para que el niño llegue al conocimiento a través del descubrimiento, pues la preparación de escenarios representa una extrema artificialidad que desconecta a la escuela de la realidad.

Celestin Freinet (1896-1966) muestra una clara preocupación porque los principios que sostienen la Escuela Nueva no se reduzcan a "métodos activos", aunque lo fundamental sea el *trabajo*.¹¹ Freinet fue un férreo defensor del método natural, pues consideraba que el niño posee una curiosidad natural que debe ser encauzada y utilizada para fomentar su desarrollo armónico. De manera que su método se basa en el *interés* y en la *libertad*, ya que no debía irse en contra de lo naturalmente establecido.

¹¹ En su aspecto práctico, estas premisas de la "no intervención" fueron las directrices de Summerhill, escuela fundada por Neill y dirigida por él mismo hasta su muerte.

¹² Este término tiene para Freinet un significado especial, ligado al valor del trabajo en el comportamiento individual y social, así como en la influencia del individuo sobre el mundo.

En el salón de clases, Freinet introdujo la utilización de la imprenta como un instrumento que permitía la elaboración y publicación de textos libres relacionados con las *actividades vivas* que realizaban los niños. Sin embargo, él mismo consideraba que la imprenta en sí misma no era indispensable; sino que adquiría importancia en su directa relación con la motivación y el interés. Además, es importante resaltar que este instrumento (la imprenta) daba según Freinet, la oportunidad de aprender a leer leyendo y aprender a escribir escribiendo.

Recapitulación.

El objetivo de incluir en el presente escrito un recorrido histórico es evidenciar que la educación a lo largo del tiempo ha sido definida de una manera diferente y cómo ha perseguido también fines diversificados, los cuales se relacionan con las características del contexto de orden social, político, económico, ideológico, etc.

Identificamos algunas características esenciales de la educación en ciertos períodos representativos, pero además, en la última parte, reconocimos algunos rasgos de las corrientes educativas contemporáneas más representativas, con el fin de resaltar que algunas de estas corrientes se dirigen más hacia la esfera didáctica y no se comprometen demasiado con una crítica social o política. Otras, parten de ésta para determinar lo que consideran los principales "males" de la educación, y proponen la manera conveniente de educar o bien, de no intervenir en un proceso natural.

Al evidenciar que la educación se liga a los aspectos sociales, podemos aceptar que la educación no es un fenómeno independiente de estas variables y por lo tanto, podemos cuestionarnos en primer lugar ¿Qué es la educación en el contexto actual? ¿Qué características definen a este contexto? ¿Se puede realizar un planteamiento pedagógico al margen de las implicaciones sociales? En el siguiente capítulo analizaremos algunas de las características de la educación en el contexto actual.

LA EDUCACIÓN EN LA ACTUALIDAD.

A. La educación en el contexto actual.

Abordar aunque sea de manera general las características del contexto actual resulta ineludible dentro de la contemporaneidad. Esto representa una situación muy difícil dadas las complejidades y contradicciones de nuestra sociedad.

¿Cómo describir nuestro contexto? ¿Qué significa la educación en la actualidad?

Sin duda estas son interrogantes que se antojan muy ambiciosas, ya que darles una respuesta considerando la totalidad de los elementos que se relacionan de manera directa o indirecta (p. ej. factores económicos, políticos, sociológicos, culturales, etc) sería objeto de una elaboración muy profunda y probablemente, multidisciplinaria. Sin embargo, trataremos solamente de identificar algunos rasgos esenciales de nuestro contexto.

Cuando hablamos de las características de nuestra sociedad casi automáticamente aparecen en escena términos como posmodernidad, modernidad, globalización, etc. pero ¿qué significan estas palabras?

Mike Featherstone (2000) explica que no existe un acuerdo sobre el significado del término posmoderno, ni tampoco para el grupo o familia de palabras que se derivan de éste: posmodernidad, posmodernismo, posmodernización.¹³ De manera que sería poco fructífero intentar determinar una definición clara de estos términos; incluso tendríamos que remontarnos hacia la definición misma de modernidad, ya que en ella, se encontrarían los elementos esenciales para entender las diferencias con la posmodernidad (aunque para algunos la posmodernidad no es una ruptura con la modernidad, sino la agudización de sus principios).

¹³ Pese a ello, Featherstone establece por lo menos tres niveles en los cuales puede considerarse el posmodernismo; el primer nivel se refiere a los campos artísticos, intelectuales y académicos, que se relacionan según este autor, con la diferente forma de teorizar y difundir las obras. El segundo nivel, alude a cambios en la esfera cultural, pero de manera más general, comprendiendo "los modos de producción, consumo y circulación de los bienes simbólicos, que pueden ponerse en relación con cambios más amplios en el equilibrio y poder y las interdependencias entre grupos y fracciones de clases". En el tercer nivel, se refiere a "los cambios en las prácticas y experiencias cotidianas de distintos grupos". (Mike Featherstone, 2000, pág. 37)

Tzvetan Todorov (2001) afirma que los términos "moderno" y "posmoderno" tienen en común designar la *contemporaneidad*. Este autor también explica que desde el punto de vista filosófico, lo moderno designa una transformación en el modo de pensar de los hombres, que inicia en el siglo XVI; transformación que lleva consigo la fe que los hombres modernos depositan en sí mismos, aunados a los principios fundamentales de libertad e igualdad.

De manera muy directa, Angel Díaz Barriga (1995) nos explica que la modernidad implica una conceptualización del mundo tendiente al desarrollo, basado principalmente en los adelantos científicos y tecnológicos. De manera que a la libertad e igualdad de los hombres, se unía la confianza que estos hombres modernos depositaban en el desarrollo de las naciones a través y debido a los adelantos tecnológicos.

Featherstone tomando como referencia a Bell, explica que el modernismo tenía como supuesto cultural fundamental el ideal del individuo autónomo y libre, en tanto que – afirma – el posmodernismo es una acentuación de las tendencias antinómicas del modernismo, llevando a los extremos el valor del deseo, del placer y del instinto. En este sentido, Gilles Lipovetsky (1993) considera que el ideal moderno de la subordinación de la individualidad, ha sido abandonado, ya que *el proceso de personalización* ha instaurado una nueva perspectiva en la que la realización personal, los deseos, las singularidades, las diferencias, las minorías, etc. encuentran un espacio y una justificación para existir. De este modo, la sociedad posmoderna es para Lipovetsky un cambio de rumbo histórico: el individualismo hedonista y personalizado.

Como puede observarse, para Lipovetsky la posmodernidad no es una simple continuidad de la modernidad, pues representa una ruptura con los ideales propuestos en ésta. Considera pues, que "la edad moderna estaba obsesionada por la producción y la revolución, la edad posmoderna lo está por la información y la expresión". (Lipovetsky, 1993, pág. 14)

Ahora bien, lo importante no es definir exactamente qué es la modernidad y qué es la posmodernidad, pues como lo afirma Todorov, ambos términos se circunscriben en la contemporaneidad. Lo importante es percibir los cambios en el pensamiento del ser humano y de la sociedad que existen entre los supuestos y valores en un momento y otro.

Los valores que existen en nuestra sociedad son analizados por diversos autores, pero destaca Bourdieu quien por medio de sus trabajos en el área de la sociología, nos permite acceder a una aguda interpretación de la realidad que nos ayuda a comprender un poco mejor el entorno. Si bien es cierto que explicar y retomar la perspectiva de Bourdieu es sumamente complicado, dada la cantidad de información y lo denso que resulta su discurso, se rescatan sólo algunas ideas esenciales que se consideran importantes.

Emily Eakin (2001) en un artículo publicado del New York Times, Paris, explica que para Bourdieu la sociedad humana se asemeja a una competencia, cuyo premio es la posición social. Esta posición social se refiere principalmente a la posesión de capital en cualquiera de sus modalidades.¹⁴

Al hablar de las características del contexto actual, debemos mencionar el modelo económico que lo caracteriza: el neoliberalismo. Para Pierre Bourdieu el neoliberalismo es una teoría deshistorizada, pues favorece la ruptura entre la economía y las realidades sociales, propiciando la destrucción de los vínculos entre seres humanos. Esto significa que como teoría económica, el neoliberalismo parece ignorar las cuestiones sociales no sólo que le rodean, sino que le sustentan.

Paula Izquierdo (2000) muestra los conceptos básicos y las opiniones de Bourdieu en diversos tópicos, explicando que para este sociólogo el neoliberalismo como tendencia económica actual, representa una lógica del mercado libre y perfecto en la cual se busca que el Estado no controle, ni intervenga para su regulación, por lo que los intereses del propio Estado pasan a segundo término, imponiéndose la lógica del

¹⁴ Para Bourdieu el concepto de *capital* no se circunscribe únicamente al aspecto económico.

mercado puro. Prueba de ello –agrega –, es la reducción constante en el gasto público, la privatización de los distintos sectores productivos, etc. Considera también que cuando un Estado Social (de bienestar) pierde fuerza, se transforma en un Estado Penal (de malestar); es decir, a falta de un Estado Social, aumenta la drogadicción y la delincuencia, el desempleo, el analfabetismo, la marginación, etc. de manera que existe un número creciente de personas que deben permanecer recluidas. En este marco, las instituciones sociales sólo sirven para mantener las condiciones de desigualdad existentes.

A esta tendencia neoliberal que reafirma las brechas entre los distintos grupos humanos, se liga un fenómeno de globalización que representa una interdependencia planetaria generada en gran medida por la economía y que sin embargo, no se reduce únicamente a ésta; la globalización se relaciona también con la cultura, el arte, el pensamiento, las cuestiones sociales, etc.

La globalización es un concepto que implica el establecimiento de una red mundial en la que se hallan conectados todos los países, de modo que las acciones de uno tienen repercusiones en un punto que geográficamente pudiera parecer distante. Sin embargo, Paula Izquierdo afirma que para Bourdieu la globalización es sinónimo de una *americanización*, es decir, del apego al discurso dominante y al poder económico de los Estados Unidos de Norteamérica.

A diferencia de la perspectiva marxista en la que se establece una sociedad claramente dividida en clases, Bourdieu (2000) propone un esquema en donde no existe tal definición, sino un *espacio*¹⁵ en donde se ubican las prácticas, los consumos y en general los rasgos distintivos de ciertos sectores sociales, que nos hace iguales o diferentes, que nos aproxima o nos aleja. Al conjunto de bienes y propiedades unidas por afinidad de estilo, es a lo que Bourdieu le llama *habitus*.

Lo que determina la posición que se ocupa en este espacio social, es la distribución del capital, pero este capital no es solamente de tipo económico, pues existe también

¹⁵ Bourdieu define este concepto como el conjunto de posiciones distintas y coexistentes, exteriores las unas de las otras y relacionadas por su proximidad o alejamiento y por la noción de orden.

un capital cultural o simbólico. De manera que para Bourdieu la educación formaría parte del capital cultural al que sólo unos cuantos tienen acceso, en función de sus posibilidades de posesión.

A esto se puede añadir que en la sociedad actual, la posesión de este capital cultural o intelectual tiene una clara implicación sobre la información, pues evidentemente resulta un arma esencial para el control y el sometimiento.

¿Qué significa la educación en este contexto dónde los valores sociales fundamentales parecen circunscribirse a la posesión, la producción y la ganancia?

Hablemos en primer término de la Escuela como institución educativa en el proyecto de modernidad, pues como ha podido constatarse, a través de la historia tanto la educación, como la Escuela han recibido críticas de acuerdo con las funciones que se le atribuyen. De acuerdo con Angel Díaz Barriga en la obra citada, las funciones atribuidas en la modernidad se relacionan con la democratización de la cultura, lo cual daría como resultado un inminente desarrollo de los individuos y de las naciones:

“La institución escolar del programa de la modernidad es una expresión del proyecto burgués instaurado a partir del trastocamiento del mundo feudal al término del medioevo. Es hija de las aspiraciones político – culturales de ese proceso social. Es la expresión política sobre la cual se busca construir la formación del nuevo ciudadano bajo las ideas de libertad, fraternidad e igualdad, en las que subyace la búsqueda de la justicia, y posteriormente las ideas respecto del progreso y orden social. Al mismo tiempo es expresión del proyecto cultural que la reforma y contrarreforma, ilustración y enciclopedia abren en el proceso que desembocó en el programa de la modernidad.” (Ángel Díaz Barriga, 1995, pág. 206).

Ahora bien, en un contexto donde se considera que nuestra sociedad es una sociedad de la información, nuestro concepto de educación se vuelve mucho más complejo y podríamos preguntarnos ¿qué es la educación? y ¿cómo se visualiza en un futuro?

John Tiffin y Lalita Rajasimgham (1997) realizan una crítica a los modos tradicionales de educar, pues los consideran poco apropiados cuando nos encontramos en la sociedad de la información, aunque cabe señalar que la connotación que tiene el término *tradicional* en ese trabajo, se refiere a dos cuestiones fundamentales; la primera tiene que ver con la rigidez de la educación y la segunda con el sistema convencional, es decir presencial y en el que se hallan los profesores y los alumnos, ya que suponen que en una sociedad distinta la educación tiene que tomar otro rumbo y otra modalidad.

La educación del futuro que visualizan se basa principalmente en lo que denominan *televirtualidad*. Confían ampliamente en que las tecnologías producirán una serie de cambios benéficos en el sistema educativo. Al eliminar la barrera de los horarios, los lugares y las edades, la educación se hará accesible para todos.

Juan Luis Cebrián (2000) , muestra también las ventajas que representa perfilar una educación virtual fuera de los límites que impone el tradicional salón de clases, aunque este autor realiza algunas consideraciones importantes que nos permiten visualizar algunos de los espejismos que se encuentran si se analiza un poco más allá de las consideraciones superficiales.

Cebrián considera que una mayor cantidad de información no significa estrictamente una mejor calidad de ésta. De manera que ante la cantidad inmensa de información que se puede hallar a través de la red, por ejemplo, se cuestiona acerca de cómo habremos de discernir entre unos datos y otros?

En este sentido y con relación a la supuesta accesibilidad de la que hablan Tiffin y Rajasimgham, cabe cuestionarnos también si el acceso a la información está garantizado o si se trata de una nueva forma de poder hermético, de manera que la información queda reservada para aquéllos que pueden pagar por obtenerla. Resulta

lógico que en una sociedad donde la información es uno de los principales valores que se poseen y donde es además una forma de manifestación y ejercicio del poder, el acceso se restrinja a ciertos sectores sociales.

Por otra parte, la incorporación de las herramientas tecnológicas se asocia a la fusión y confusión cultural en el marco de la globalidad, lo cual se manifiesta de diversas formas; en el idioma por ejemplo, -explica Cebrián - es evidente la pobreza del lenguaje utilizado en el intercambio de mensajes a través de la red (páginas web, correos electrónicos, chat, etc).

Por lo tanto, la educación parece ser una mercancía que se posee y a la cual se accede en función de las necesidades individuales y personalizadas. Aunque todavía no tenemos muy claro que los usuarios de esta información no serán necesariamente las masas, sino que como mercancía, se coloca en la lógica del mercado que se ofrece a quien tiene posibilidad de pagarla.

IDIOMA	Latín y griego.	Idiomas nacionales	Inglés.
ALUMNOS	Los jóvenes de élite	Los jóvenes	Todos
EDAD	6-20 años	6-16 años	Cualquier edad
PAGO	Padres	Impuestos	El usuario
PROVEEDORES	Iglesia	Estado	Corporaciones
DÓNDE	Lugar de conocimiento	Pueblos y ciudades	En cualquier lugar
CUÁNDO	Tiempo concertado	Tiempo establecido	Cualquier momento
SISTEMA ECON.	Tradicionalismo	Taylorismo	Neoliberalismo
FUENTE DEL CURRÍCULUM	Profesor	Estado	Necesidades del alumno

El cuadro anterior, ha sido tomado de la obra de Tiffin y Rajasingham, donde realizan una comparación de algunos aspectos de la educación en determinados momentos históricos. Pueden analizarse varias cuestiones en este cuadro comparativo. En primer lugar, la sociedad de la información planteada por estos autores se liga a la virtualidad de la educación, en la cual los profesores cambiarán su

papel. Hasta ahora, tanto alumnos como profesores, acuden a los centros educativos, pero los autores suponen que en el futuro, los docentes serán como una especie de médicos a los que se recurra cuando sea necesario solamente, ya que el estudiante o usuario será autosuficiente e independiente en su proceso de aprendizaje.

La educación es conceptualizada bajo esta perspectiva como una mercancía disponible según los deseos y necesidades de quien la solicite (usuarios), pero mucho se ha dicho en cuanto a que la democratización del conocimiento parece ser un sueño aletargado, pues la información se halla disponible para quien tenga la posibilidad de acceder a ella, de manera que existió un nuevo grupo de incluidos y excluidos.

En este cuadro reafirmamos algunas consideraciones de Lipovetsky, pues si la educación es un producto o servicio disponible en cualquier momento, en cualquier lugar y para quien lo desee, se puede pensar que es parte del individualismo que describe este autor.

Pese a que John Tiffin y Lalita Rajasimgham consideran que felizmente nos hallamos en la sociedad de la información, para Bourdieu (1997) no estamos sino en la sociedad del espectáculo, según lo establece en su obra *La televisión*, en la que afirma que los medios de comunicación y especialmente la televisión no son un "sistema neutral", sino un filtro deformador de la realidad, asumiendo un papel importante en el juego político.

En resumen, la educación en la actualidad y según parece a futuro, es considerada como una mercancía, producto o servicio que se ofrece según las necesidades específicas de los clientes o usuarios.

Sin duda, las nuevas tecnologías promoverán nuevas modalidades de educación en sus distintos tipos y niveles, pero no debemos dejarnos guiar solamente por los espejismos que pueden llevarnos a creer que la tecnología en sí misma garantizará el acceso a la educación o que eliminará las marcadas diferencias entre los distintos niveles sociales. Por lo tanto, las propuestas de incorporación de las herramientas tecnológicas en la educación, debe basarse en una clara conceptualización de la educación como un fenómeno social.

B. Conclusión del concepto de educación.

Al inicio del presente trabajo se subrayó la importancia de elaborar un concepto más o menos amplio e incluyente de lo que es la educación, atendiendo a las distintas dimensiones en que puede y debe entenderse.

Cuando hablamos de educación estamos refiriéndonos a un *proceso*, ya que no es una acción aislada, lineal y única, que se lleve a cabo con un fin específico, pues involucra una interrelación de diversos factores: personales, sociales, psicológicos, afectivos, culturales, etc.

La educación como proceso no se circunscribe únicamente a determinadas etapas de la vida de los seres humanos, pues entendida de manera amplia, dura toda la vida, adquiriendo diversas modalidades o formas, finalidades y estilos de proceder; sin embargo, es el medio constante a través del cual se busca infundir en las generaciones más jóvenes lo que tiene importancia y valor. Durkheim expresa que “ No hay pueblo donde no exista un cierto número de ideas, de sentimientos y de prácticas que la educación deba inculcar a todos los niños indistintamente, sea cualquiera la categoría social a la que pertenezcan”. (Durkheim, 2000, pág. 71) ¹⁶

Estas palabras de Durkheim nos llevan a pensar que el establecimiento de los fines de la educación, se encuentra directamente relacionado con el contexto histórico específico; no podrían establecerse finalidades educativas si no se establecen valores e ideales, y éstos están en relación precisamente con el sistema axiológico implícito o explícito de la sociedad.

Durkheim expone que la sociedad humana es demasiado compleja para suponer que la convivencia puede regularse con las bases biológicas que pudieran ser transmitidas de una generación a otra por mecanismos fisiológicos.

¹⁶ Durkheim señala que para que la educación exista, debe contarse con la presencia de una generación joven y una adulta. La generación adulta tratara de influir sobre la joven en la transmisión de conocimientos, teniendo como referencia un ideal “a la vez uno y diverso”. (Durkheim, obra citada, pág. 73)

Resalta también que la ciencia, la religión, la consciencia moral y el lenguaje son construcciones sociales que no se adquieren por una predisposición genética, sino que forman en el ser individual, el ser social.¹⁷ Esto significa que el saber humano no empieza desde cero en cada generación, sino que las nuevas generaciones "heredan" un bagaje cultural muy amplio.

Esta herencia no se recibe únicamente en el escenario escolar, pues los aprendizajes que adquirimos continuamente tienen distintas fuentes; de hecho, la educación suele dividirse en tres vertientes: educación formal, no formal e informal.¹⁸

Ahora bien, aunque se reconoce que los seres humanos "heredamos" una gran cantidad de conocimientos y en general de construcciones culturales históricas, esto no significa que la totalidad de ellos, deba incorporarse en todos y cada uno. Como vimos en la historia de la educación, Anibal Ponce describe un estado humano primitivo, donde la educación era integral y espontánea, de manera que se transmitían la totalidad de los elementos del grupo. En este sentido, y hablando específicamente de los conocimientos, Durkheim opina que la educación no es una especie de masa homogénea que pueda abarcar la totalidad de elementos o conocimientos de las distintas áreas del saber; por lo tanto, y dada la complejidad y amplitud de los saberes, se hace necesaria una especialización.

Educación: conservación e innovación.

James Bowen y Peter Hobson (1995) explican que si la educación se redujera única y exclusivamente a la transmisión de la cultura de un modo pasivo, la sociedad sería

¹⁷ El *ser individual* y el *ser social* son dos conceptos centrales en la obra de Durkheim, ya que afirma que la educación tiene por objeto suscitar y desarrollar en los seres humanos una serie de estados físicos, intelectuales y morales que representan un conjunto de ideas, creencias, tradiciones, etc. que exige la propia sociedad y los grupos de los que formamos parte; todo ello constituye en cada uno el ser social. El ser individual se refiere a los aspectos de la vida personal relacionados estrechamente con nuestra personalidad.

¹⁸ La educación formal representa la educación institucionalizada. En la educación no formal se halla todo aquello que se imparte fuera de la institución escolar y que sin embargo, puede tener un valor en la preparación. La educación informal es la adquisición de valores, actitudes, conocimientos, etc., que se reciben del entorno social: la familia, el grupo, los medios de comunicación, etc.,

estática y no habría cabida para el desarrollo, de manera que aunado a la conservación o la transmisión de la cultura, existe un segundo elemento: transformación.

La educación amplía la visión del mundo, mueve los límites hacia lo imposible, rompe con el destino marcado; representa la posibilidad de construirnos a partir de lo que fuimos, de lo que somos y lo que deseamos ser: "Mediante la educación, (...) el hombre puede ir más allá de las limitaciones que las prácticas conservadoras imponen al pensamiento y a la acción; el concepto de educación se amplía de su connotación de socialización a la idea de trascendencia." (James Bowen y Peter Hobson, 1995, pág. 12)

La educación es pues, un proceso global y constante a lo largo de la vida de los seres humanos, y tiene un sentido de conservación tendiente hacia la preservación de la sociedad y otro elemento revolucionario que apunta hacia la innovación, hacia el progreso, el desarrollo y sobre todo a la trascendencia tanto individual como colectiva del género humano.

Fernando Savater (1997) establece que *Educación* es una tarea que tiene un sentido positivo invariablemente; educar es creer que las cosas y que el mundo puede ser mejor y que existen elementos valiosos que deseamos que las futuras generaciones conozcan y mantengan. De modo que no se puede educar con pesimismo, pues debe existir necesariamente el optimismo para trabajar *en y por* la educación:

" Porque educar es creer en la perfectibilidad humana, en la capacidad innata de aprender y en el deseo de saber que la anima, en que hay cosas (símbolos, técnicas, valores, memorias, hechos...) que pueden ser sabidos y que merecen serlo, en que los hombres podemos mejorarnos unos a otros por medio del conocimiento." (F. Savater, 1997, pág. 23 y 24)

A través de la educación nos apropiamos de la cultura de nuestra sociedad y nos identificamos con ella. Nuestro comportamiento, valores, actitudes y creencias

proceden de la socialización y son un elemento importante para la conservación de la cultura. Nicola Abbagnano y A. Visalberghi definen cultura como:

“conjunto de técnicas, de uso, de producción y de comportamiento, mediante las cuales un grupo de hombres puede satisfacer sus necesidades, protegerse contra la hostilidad del ambiente físico y biológico y trabajar y convivir de una forma más o menos ordenada y pacífica. (...) una cultura es el conjunto más o menos organizado y coherente de los modos de vida de un grupo humano (...)” Nicola Abbagnano y A. Visalberghi, 2001, II)

Aunque hemos visto que la educación ha tenido fines diferenciados de acuerdo con el momento histórico e incluso, de acuerdo a la diferenciación social, la educación debe encaminarse hacia la formación integral de los seres humanos. Jean Piaget (1985) realiza un análisis de la Declaración Universal de los Derechos del hombre en torno a la educación. En dicho documento se establece entre otras cosas, que la educación debe apuntar al pleno desarrollo de la personalidad humana. Piaget, considera que para la conformación de la personalidad se debe atender a tres instancias: educación intelectual, la moral y la física. En este sentido, podríamos considerar que el pleno desarrollo o la formación integral de los seres humanos representa un objetivo global en el que está incluidas la formación intelectual, física y moral, además el desarrollo afectivo.

La formación *intelectual* debe orientarse al aprendizaje y adquisición de un conjunto de conocimientos y al desarrollo de habilidades que tienen que ver directamente con la preparación para determinado oficio o profesión. Además del bagaje de lo que se denomina comúnmente *cultura general* que se adquiere a través de la educación y que sirve para lograr un conocimiento o entendimiento general del mundo.

La formación *física* no se restringe a la actividad deportiva, sino que tiene que ver con el cuidado del cuerpo en lo tocante a la salud y a la ausencia de adicciones. La razón de esta consideración radica quizá en un ancestral principio: “Mente sana en cuerpo

sano". Muy probablemente este aspecto podrá ser refutado por muchos, pues en el ámbito de la libertad individual cada uno es libre de hacer y proceder como mejor le convenga. Sin embargo, atreverme a plasmar esta opinión tiene su razón de ser, pues como se veía anteriormente cuando hablábamos de las apreciaciones sociales de Bourdieu, las adiciones se relacionan con un creciente Estado Penal, a falta de un Estado Social y, como consecuencia, la falta de integración de los individuos, el incremento de la delincuencia, la drogadicción, el desempleo, el analfabetismo y la marginación.

Por otra parte, a nivel psicológico cuando no es imprescindible contar con un placebo que alivie o amortigüe el costo que implica la vida, podemos hablar de una fortaleza y un equilibrio personal. Por esta razón, promover este principio de salud puede significar una semilla que se siembra en cada ser humano, para que florezca a su tiempo y a su ritmo.

La formación física ligada al deporte, ofrece múltiples beneficios, pues es bien sabido que el deporte tanto individual, como colectivo tiene funciones positivas al ser un medio para liberar y encauzar la tensión y el estrés provocado por las actividades cotidianas; el deporte de conjunto adicionalmente, promueve el trabajo cooperativo y el espíritu solidario.

La formación *moral* tiene que ver con la formación, desarrollo y consolidación de valores morales que sustenten la vida individual y colectiva. Los valores representan una guía de la conducta, por lo que en un contexto tan complicado, representan una de las pocas *herramientas* de que disponemos para afirmar nuestra propia condición humana, ya que involucran un aspecto racional, intelectual y uno inteligible.

Pero el "aprendizaje" de valores no se liga en ningún sentido al dogmatismo y a la imposición de ciertos preceptos que dirijan irrevocablemente el pensamiento, sentimiento y acción. Debe buscarse que los seres humanos logren la autonomía personal entendiendo la trascendencia y las implicaciones sociales que ésta lleva consigo. Dürkheim (2000) expresa que la autonomía no es otra cosa que la aceptación

de reglas porque se entienden racionalmente; por lo tanto no deben ser impuestas de manera coercitiva.

La trascendencia social que lleva implícita la autonomía, significa que no es una actitud intolerante hacia los otros seres humanos, sino una evidente tolerancia. Para Jean Piaget (1985) la autonomía no se refiere únicamente al ámbito moral, sino también intelectual, pero considera que lleva implícito el respeto por la autonomía del otro, lo cual es un requisito para legitimar su propia existencia: "...individuos capaces de una autonomía intelectual y moral, y que respeten la autonomía del prójimo, ya que la regla de reciprocidad la hace legítima para ellos mismos". (Jean Piaget, 1985, pág. 43)

Si el objetivo es que los seres humanos logren su autonomía y que hagan suyos los valores y los principios necesarios para la vida y la convivencia social, podemos cuestionar entonces cómo habrían de "enseñarse" los valores si no se pretende que la educación moral consista en un adoctrinamiento o dogmatismo.

Al respecto, se considera que los valores se adquieren viviéndolos y practicándolos, de manera que no es suficiente con la explicación del significado, la razón de la existencia, la importancia, o cualquier aspecto de un valor determinado, como si se hablara de un concepto cognoscitivo solamente, pues si bien es cierto que los valores se mueven en la esfera de lo racional, tienen una parte también de un aspecto inteligible. Por lo tanto, los valores deben promoverse en el ambiente, en el salón de clases, en la familia, etc. o, dicho de otro modo, en la vida real.

En este sentido, los docentes, los padres y las generaciones adultas en general, juegan un papel importante ya que son en gran medida una pauta para los seres humanos que se están desarrollando y configurando su ser social e individual.

El aspecto *afectivo* de la formación integral es quizá el resultado de la concordancia entre la formación intelectual, moral y física. Ubico esta afectividad en el nivel de la apropiación, identificación e integración de los componentes de la sociedad a la que

se pertenece y en el del reconocimiento de un lugar propio dentro de ella, ya que esto involucra que existe una adaptación y un sentido de pertenencia, que nuevamente no se liga a la aceptación cabal de la realidad, sino a un deseo de transformarla.

Como conclusión puede decirse que la educación es un proceso constante en la vida de los seres humanos que abarca desde las modalidades informales en el ambiente, hasta las más organizadas o institucionalizadas. La educación posee fines de los cuales el más incluyente es la formación integral de los seres humanos. Lo cual significa que existe una apropiación de los valores, principios, costumbres, conocimientos, cultura, etc. con dos elementos fundamentales: conservación e innovación. Conservación de la vida social y de las construcciones históricas de los seres humanos y por otro lado, un factor de creatividad e innovación ligado al progreso individual en el marco de social.

EL CONCEPTO DE TECNOLOGÍA

¿Qué es la tecnología?

Etimológicamente, la palabra tecnología deriva del griego *tecné, arte*; que significa conjunto de conocimientos sobre un arte o ciencia.

Contrariamente a lo pudiéramos imaginar, la tecnología es tan antigua como la propia historia del ser humano. T.K. Derry y Trevor Williams (1994) consideran que desde tiempos muy remotos el hombre ha desarrollado su capacidad intelectual y la ha plasmado en objetos que facilitan la realización de determinadas tareas y por supuesto, representan su dominio sobre el medio que le rodea. Históricamente, esta labor de dominio y control sobre el medio natural se debe principalmente a las necesidades derivadas de las actividades de subsistencia: alimentación, refugio, protección contra el frío, etc.

La satisfacción de estas necesidades elementales-de acuerdo a estos autores- tuvo por lo menos dos vertientes que existieron paralelamente: *descubrimiento* e *invento*. El *descubrimiento* -consideran- pudo ser un hecho fortuito atribuible a la casualidad o a la combinación de circunstancias favorables para que determinado fenómeno ocurriera. El *invento* tuvo como antecedente una observación más o menos sistematizada de lo que ocurría en el exterior y como resultado, la fabricación de utensilios que simplificaron o hicieron más eficiente determinada actividad, de manera que el invento es la creación artificial de herramientas o artefactos -por denominarlos de algún modo- que tendían a facilitar la realización de determinadas tareas.

Para la realización de sus actividades, los datos históricos señalan que en un primer momento, los seres humanos tomaban objetos del entorno, haciendo uso de los utensilios "naturales" que encontraban a su alrededor y posteriormente, éstos fueron fabricados, transformando estos objetos "naturales" en artefactos más sofisticados. De

modo que se da por hecho que existió una observación y un uso de la creatividad o ingenio en este proceso de transformación y creación.¹⁹

Las primeras técnicas y herramientas desarrolladas para la alimentación, la caza, la pesca, la recolección, la domesticación de animales, la escritura, el transporte, la obtención de energía, etc. constituyen la historia misma de la civilización y marcaron sin duda, cambios importantes en las actividades que se realizaban. De manera que es sencillo entender que los inventos y descubrimientos han determinado un parteaguas histórico a partir del cual se marcan diferencias no sólo en las formas prácticas de llevar a cabo las actividades cotidianas, sino en el modo de pensamiento de los seres humanos.

Por ejemplo, uno de los descubrimientos más importantes fue el de la agricultura y esto marcó un cambio radical en la forma de vida, pasando de la vida nómada a la sedentaria.²⁰ Al principio, los grupos humanos se establecían temporalmente en distintos lugares a merced de las estaciones y de los alimentos que tenían asegurados, después emigraban a otro lugar, donde encontraban condiciones apropiadas para instalarse otro período de tiempo. La vida sedentaria aún de manera temporal – señalan- trajo consigo nuevas necesidades que no tenían ya que ver con el urgente e inmediato problema de la alimentación y permitió que asegurada la alimentación e incluso, ante la posibilidad de la acumulación de excedentes, los hombres pudieran dedicarse a otras actividades diversas.

Posteriormente, los asentamientos fueron permanentes, dando origen a las primeras ciudades. Como observamos anteriormente, la vida social de los seres humanos cambio al modificarse la propia estructura social; las relaciones interpersonales en

¹⁹ La obra de T.K. Derry y Trevor Williams es una amplia recopilación de la historia de la tecnología en cinco tomos, los cuales abordan distintas áreas de desarrollo desde la antigüedad, hasta 1950. Sin embargo, en este trabajo solamente se han señalado datos acerca del panorama histórico general y de determinados inventos y descubrimientos que se han considerado trópicos importantes.

²⁰ Estos autores consideran que la agricultura fue un *descubrimiento*, ya que puede atribuirse a causas fortuitas; sin embargo, destacan que a través del conocimiento y del entendimiento de lo que sucedía en este proceso, pudieron establecerse reglas y procedimientos intuitivos en un primer momento, que permitieron una explotación con mayores beneficios, por lo que se convierte en una actividad sistematizada que involucra técnicas e instrumentos.

las ciudades se volvieron cada vez más complejas y dieron origen a las primeras ideas religiosas, al surgimiento de distintos oficios, a la noción de propiedad, la división del trabajo y la aparición de las clases sociales; tal como lo explicaba Anibal Ponce, unas más favorecidas con recursos y con tiempo destinado al ocio y otras, dedicadas a actividades de producción. Esta división del trabajo fue una condición incluso para que surgiera la esclavitud.²¹

Dentro de la amplia gama de innovaciones existen algunas que son esenciales en la historia, ya sea por la influencia directa sobre los modos de proceder, o por las consecuencias sociales que se derivaron. La escritura por ejemplo, es uno de los grandes inventos del ser humano y fue impulsada en gran medida por el crecimiento de los grupos y posteriormente de las ciudades; muy probablemente los antecedentes de la escritura son las pinturas rupestres que se realizaban en las cuevas primitivas con el fin de llevar un registro de los acontecimientos o como la primera forma de expresión de ideas o sentimientos internos hacia el exterior.²²

Cada pueblo desarrolló su sistema de escritura, influida en algunos casos por los sistemas de otros pueblos. De esta manera, la transmisión y la herencia cultural podía quedar registrada y controlada para diversos fines.

Un factor importante que impulsó el desarrollo tecnológico, así como la expansión y conquista de otros pueblos y de otros territorios, fue la economía. Con la expansión y conquista nacieron los grandes Imperios. Los griegos y los romanos por ejemplo, además de sus contribuciones culturales, hicieron importantes aportaciones en distintos ámbitos. Los romanos introdujeron cambios en la construcción y establecieron un sistema importante de obras públicas con el uso del cemento resistente al agua y, en el ámbito militar, mejoraron armas como la jabalina.

²¹ T.K. Derry y Trevor Williams coinciden con Anibal Ponce al señalar la clara existencia de una clase ociosa, que en el caso de la ciudad sumeria, fue la de los sacerdotes, puesto que eran los encargados de custodiar los excedentes de producción que eran almacenados en los templos religiosos.

²² Uno de los más claros ejemplos de esta transición de representación pictórica a la escritura la encontramos en los egipcios, quienes tenían un sistema de jeroglíficos con una marcada tendencia a la representación por medio de dibujos. Los sistemas de escritura, sin embargo, fueron evolucionando hasta configurar los sistemas fonéticos que predominan en la actualidad. (T.K. Derry y Trevor Williams, 1994, pág. 311 y siguientes)

Los griegos por su parte, hicieron -entre muchas otras-, aportaciones sobre los principios de palancas, poleas, ruedas dentadas y notables avances en la tecnología naval, lo cual les permitió conquistar las costas del mediterráneo.

Durante la Edad Media y pese a la situación oscurantista que prevalecía, se hicieron innovaciones importantes entre las que destacan el reloj y la imprenta. En el terreno militar, la introducción de la pólvora en la fabricación de armas; en el ámbito marítimo, el desarrollo de la quilla y la brújula magnética. El uso de la imprenta se difundió con rapidez y fueron reemplazados los textos manuscritos que hasta entonces eran transcritos por los escribas de manera rudimentaria, siendo posible la "producción en serie" de textos.

A finales del siglo XVIII en Inglaterra da inicio la Revolución Industrial que significó el paso de la economía agrícola tradicional a la producción en serie. Este tipo de producción fue posible gracias a los conocimientos tecnológicos y tuvo consecuencias de urbanización, de prácticas laborales, de repercusión ambiental, etc.

La remuneración del personal por salarios sustituyó la esclavitud y al sistema feudal y nació la clase trabajadora en el nuevo modelo de sociedad industrial, donde la actividad agrícola dejó de ser la principal fuente de recursos.

Alejandro Talavera Rosales (1999) explica que a partir de la Revolución Industrial se presenta una aceleración en las innovaciones y avances científicos y tecnológicos: ferrocarril, telégrafo, teléfono, radio, automóviles, aparatos domésticos, etc. A finales del siglo XIX el foco inventado por Edison y la aplicación de la energía eléctrica en los distintos ámbitos de la vida, cambia también la perspectiva de la industria y la maquinaria que operaba bajo principios mecánicos, ahora operaba por los eléctricos y electrónicos.

"El siglo XVII fue la era de los grandes sistemas mecánicos, los cuales contribuyeron a la Revolución Industrial, mientras que una de las características del siglo XIX fue el desarrollo de las vías ferroviarias, y con

ello la conformación de pequeñas pero independientes compañías de caminos ferroviarios, proporcionando comunicación entre diferentes lugares para compartir recursos tales como alimentos, madera o carbón. Para el siglo XX, la tecnología dominante ha girado en torno a la reunión, procesamiento y distribución de la información..." (Alejandro Talavera R, 1999, pág. 75)

¿Qué significa la tecnología en el contexto actual?

Pese a la amplitud del concepto de tecnología, este concepto tiene en el contexto actual una serie de implicaciones sociológicas y filosóficas principalmente en lo que se refiere a su clara ambivalencia; ya que por un lado representa un elemento de control y poder social y por otro, la fuerza y la capacidad de transformación de la mente humana y de la sociedad. ²³

Es innegable que la ciencia y la tecnología han tenido repercusiones positivas en la vida de los seres humanos. Los avances médicos por ejemplo, han permitido el control o la desaparición de enfermedades que anteriormente causaban la muerte. Sin embargo, también es cierto que no toda la investigación científica, ni la tecnología ha servido para facilitar la relación con el medio, ni para la satisfacción de necesidades elementales. Como puede observarse, la tecnología militar tuvo históricamente un peso importante, pues era el medio para obtener riqueza y poder, impulsando el desarrollo, pero este tipo de tecnología ha llegado a un nivel de desarrollo inimaginable, que representa una amenaza general para la humanidad. ²⁴

La incorporación de la tecnología en los ámbitos humanistas en ocasiones es rechazada, debatida y cuestionada por segmentos radicales y quizá se debe principalmente a los efectos no deseados que se dan como resultado, a la utilización

²³ Quizá por esta razón se le atribuye un aspecto deshumanizador, pues desde la revolución industrial se acentúa la preocupación por la tendencia de desplazamiento que las máquinas ejercen sobre el factor humano.

²⁴ Durante la Primera Guerra Mundial se desarrollaron submarinos y armamento que permitió ver más claramente el poder destructivo de la tecnología y durante la Segunda Guerra Mundial, se creó la bomba atómica o más recientemente, las armas biológicas.

que se hace de ella o bien, a que se convierte en una amenaza evidente, al servir para fines perversos.

Por otra parte, es necesario reconocer que la tecnología afecta y modifica la vida de los seres humanos; por ejemplo, el descubrimiento de la agricultura y el desarrollo de las técnicas y procedimientos al respecto, modificó radicalmente la vida de los seres humanos que hasta ese momento tenían una vida nómada. En este sentido, es importante identificar cómo las herramientas tecnológicas y particularmente las computadoras, han modificado nuestra vida, estableciendo por ejemplo, diversas formas de comunicación y contacto que antes no conocíamos, rompiendo así las barreras de la distancia, disminuyendo tiempos en los procedimientos y como consecuencia acelerando todavía más el ritmo de vida, exigiendo cambios, adaptaciones y transformaciones en distintos ámbitos, etc.

Resumen.

Este pequeño capítulo tiene como objetivo mostrar que el concepto de tecnología, entendido en el amplio sentido de la palabra- no se limita a una temporalidad más o menos reciente en la que se encuentran los inventos ligados a la "era digital" o electrónica. El término *tecnología* designa todo el conjunto de herramientas tangibles o intangibles (procedimientos) que los seres humanos hemos desarrollado a lo largo de la historia para la satisfacción de necesidades elementales y para facilitar y hacer más eficientes las diversas actividades. Para el hombre primitivo las necesidades y actividades giraban en torno a la supervivencia, pero a medida que las sociedades crecen y se hacen más complejas, surgen nuevas necesidades de diversa índole que requieren ser satisfechas.

Pese a la amplitud que tiene el concepto de tecnología y aunque es importante visualizar algunos de los aspectos que se relacionan con éste, también es importante delimitar el sentido que se le otorga en el presente trabajo -sobre todo en la parte de la propuesta pedagógica y del vínculo entre educación y tecnología- estableciendo una

definición más o menos clara, a partir de la cual se podrán elaborar ciertas consideraciones.

En el presente trabajo se usa el término tecnología refiriéndose principalmente a la tecnología electrónica e informática y más particularmente a las computadoras y alrededor de ella, las aplicaciones y posibilidades que ofrece tanto como equipo individual, como en sus posibilidades en una conexión a red.

Los defensores de las herramientas tecnológicas y su uso en distintos ámbitos, incluyendo el educativo, suponen que éstas contribuirán a subsanar las diferencias culturales, permitiendo que la información llegue a lugares y a personas sin más limitación técnica que la instalación de redes. Incluso, visualizan una educación en un entorno virtual; sin embargo, no podemos atribuir una cualidad bondadosa al *medio* si no existen una serie de condiciones y acciones que dependen única y exclusivamente de los propios seres humanos.

Por esta razón, se sugiere como una de las premisas más importantes de este trabajo, que las herramientas tecnológicas deben ser utilizadas de la mejor manera posible pues si nos resistimos a aceptarlas, corremos el riesgo de desvincularnos de una realidad inminente. Pero no podemos suponer que las herramientas por sí mismas, resolverán problemas que atañen a los seres humanos.

VÍNCULO ENTRE
EDUCACIÓN Y
TECNOLOGÍA.

A. Vinculo entre educación y tecnología

Una de las razones fundamentales que me llevaron a la realización de este trabajo se halla el firme convencimiento que las herramientas tecnológicas y particularmente las computadoras, pueden ser usadas en el ámbito educativo escolar para mejorarlo. Sin embargo, puede percibirse que existen dos puntos radicales en torno a este tema. Por un lado, encontramos a los defensores de la tecnología como el medio que resolverá todos los problemas que existen en la educación: costo, motivación, atención, comprensión, eficiencia, alcance, etc. Por otra parte, hallamos a aquellos que convencidos de que la tecnología se asocia a la deshumanización, prefieren ignorar los cambios que ocurren, sin prestar atención a las posibilidades de aplicación; bien por el propio desconocimiento, bien por falta de interés.

En este sentido, es importante asumir una actitud crítica y reflexiva que nos lleve a reconocer el valor de la tecnología como un fenómeno de evolución humana, sin dejarnos deslumbrar por sus aparentes beneficios. Una actitud crítica y reflexiva nos lleva a cuestionar si las computadoras resolverán problemas *per se* o si es necesario buscar caminos o estrategias que nos permitan su utilización en beneficio de la educación.

Debido a esta consideración, he optado por intentar establecer un vinculo entre la educación en el ámbito escolar (particularmente didáctico) y la tecnología evitando denominarlo *tecnología educativa* por diversas razones; principalmente porque este enfoque pedagógico -pese a las consideraciones actuales hechas por sus mismos seguidores-, no logra deslindarse de una visión tecnocrática, otorgando a los *medios* un valor primordial en el buen éxito en el aprendizaje.

Es necesario identificar en primera instancia, las características de la tecnología educativa, explicando las razones por las que no se coincide con esta perspectiva, a fin de evidenciar que el nexo que se pretende establecer, no tiene que ver con una asimilación ciega, ni con el otorgamiento de atributos falaces a un *medio*, sino la

inminente necesidad de incorporar la tecnología con una actitud positiva y reflexiva a la actividad formativa escolar.

1.- Tecnología educativa.

Tecnología educativa es un enfoque pedagógico que sienta sus raíces en lo que se denomina *enseñanza programada*, en estrecha relación con la psicología conductista. La enseñanza programada se basa en la suposición de que la educación (instrucción) se lleva a cabo a través de una serie de estímulos y actividades planeadas y que la suma de estos estímulos propiciará como resultado el aprendizaje. (Arthur A. Lumsdaine, 1965)

El aprendizaje es entendido como la presentación de una *conducta* apropiada, después de un período de entrenamiento en el que se ha modificado la conducta inicial. Este esquema estímulo - respuesta es característico del condicionamiento clásico y no explica cómo se aprende; el aprendizaje además, queda restringido a la manifestación de ciertas conductas y en este caso, de respuestas apropiadas.

La enseñanza programada tiene estrecha relación con la informática y traslada los principios de programación al ámbito psicológico y educativo. Aprender es de algún modo, almacenar la información que proviene del exterior de forma organizada y recuperarla en el momento apropiado, lo cual se logra si existe un procesamiento y una codificación correcta.

Los trabajos que se realizan bajo la perspectiva de la enseñanza programada a lo largo del tiempo son numerosos, yendo desde los textos impresos programados hasta algunos programas para computadora.²⁵

²⁵ Destaca en este sentido la inversión que realizan los E.U. de Norteamérica en el ámbito militar, con el fin de crear programas de adiestramiento. Y precisamente en esta misma línea militar se hallan los orígenes de Intenel, que tiene su nacimiento a finales de los años sesenta, cuando se realizan investigaciones y trabajos para desarrollar un sistema de comunicación que pudiera seguir funcionando aún después de la destrucción de algún nodo.

Debe reconocerse que la tecnología educativa no permanece estática ante sus bases y ha ido modificando paulatinamente sus postulados y aceptando e incorporando algunas de las implicaciones de la educación. Mariana Maggio (1995) señala que históricamente se puede observar que en los años 50 y 60, la tecnología educativa incorpora avances de la psicología cognitiva, definiéndose como el estudio de los medios como generadores de aprendizaje. Hacia el final de esta década y al principio de los 70 se perfila una visión un poco más amplia y de manera paulatina, se han realizado diversas consideraciones que tienen como propósito ampliar las restricciones de definición de la tecnología educativa.

Maggio señala que existe un esfuerzo por llevar a cabo una reconceptualización de esta corriente, con énfasis en la necesidad de vincular la tecnología educativa con las finalidades éticas y políticas, además de definir una vertiente amplia que lleva a atender los problemas de la educación

Pese a estas reconceptualizaciones, la educación sigue siendo un proceso tecnológico, en el cual, los medios son un aspecto fundamental. De modo que sus supuestos principales no son compatibles con el marco a través del cual se busca el fundamento de la relación entre educación y tecnología, considerando desde la perspectiva psicológica al aprendizaje como un proceso de construcción y a la tecnología como una herramienta que es susceptible de ser usada para este fin.

Las principales críticas a la tecnología educativa son generalmente:

- ☞ Visión empresarial de las escuelas.
- ☞ Atomización del proceso enseñanza aprendizaje
- ☞ Mecanicismo
- ☞ Instrumentalismo
- ☞ Eficientismo
- ☞ Desestimación del contexto histórico-político y social del proceso educativo.

En la primera parte de este trabajo, realizamos un recorrido histórico que nos permite observar que la educación es un fenómeno ligado a las características distintivas de un contexto histórico determinado. Por lo tanto, desestimar las características sociales, culturales, económicas, etc. y pretender que la educación puede ser "planeada" sin estos referentes, implica asignarle un sentido homogenizante e individualista en donde probablemente, no tiene cabida el proceso de socialización y la apropiación de la cultura del grupo social al que se pertenece. Esta desestimación significa que la educación y los contenidos de ésta se convierten en un paradigma totalizador que anula la diversidad y la cultura propia de un pueblo o nación, la cual es muy importante en la integración y formación de las generaciones más jóvenes, pese a las actuales tendencias globalizadoras de la economía y de la cultura.

El aspecto práctico de la educación (proceso enseñanza – aprendizaje) bajo esta perspectiva sería una actividad individual y despersonalizada, en donde toman relevancia los objetivos, los materiales, los contenidos, etc. Rafael Porlán (1996) señala que la tendencia tecnológica de la educación, reduce al mínimo el proceso didáctico y metodológico que se debe poner en práctica para provocar un aprendizaje real en los alumnos, centrándose fundamentalmente en los objetivos y los medios.

El trabajo cooperativo y las relaciones interpersonales que enriquecen y forman al sujeto se ven mermadas, aunque los defensores de la tecnología educativa aseguren que la personalización adquiere una nueva modalidad en un entorno virtual. En este mismo punto de las relaciones interpersonales, se puede reconocer que en el escenario escolar el sujeto aprende contenidos de distintas áreas del saber, pero además en la relación presencial entre alumno – profesor y alumnos cumplen otras funciones que no tienen que ver necesariamente con los contenidos formales o explícitos de la educación. Es decir, las relaciones interpersonales que se establecen entre alumnos y profesores y entre los mismos alumnos, cumplen una función socializadora -sobre todo en las primeras etapas de formación- que conlleva entre otras cosas, al intercambio de ideas, a la aceptación y cumplimiento de reglas de convivencia, al respeto a las ideas ajenas, la configuración del aspecto afectivo, etc.

Al analizar algunos rasgos de la educación en el contexto actual, y particularmente en la comparación que Tiffin y Rajaimgham (1997) realizan, se puede identificar que la educación es considerada de algún modo una mercancía de la que se hace uso o se consume en función de las propias necesidades del alumno, al que se denomina usuario. La tecnología educativa en gran medida, se orienta hacia el consumo de productos educativos a la carta y promueve la interactividad y la accesibilidad como una de sus principales ventajas con respecto a la educación bajo el esquema tradicional (presencial).

¿Qué papel jugaría el docente bajo esta perspectiva de la tecnología educativa?

Rafael Porlán en la obra citada, analiza también la principal función del docente dentro del enfoque tecnológico, puntualizando que éste queda limitado para realizar adaptaciones pertinentes en el salón escolar, en función de las necesidades y características del grupo de alumnos.

Si imagináramos un aprendizaje totalmente automatizado, la labor del docente muy probablemente se centraría en la orientación a los alumnos o usuarios para la correcta utilización de los materiales (software) o demás aplicaciones. Sin embargo, la función del docente no puede restringirse al apoyo técnico que el alumno requiere para la solución de sus problemas. El profesor es un modelo de conductas que ejerce influencia sobre los alumnos, modelo no sólo en el aspecto intelectual, sino en el terreno moral y afectivo. Por estas razones, cualquier aplicación de la computadora (programas, entornos virtuales, p. ej.) debe ser un apoyo para el alumno y el docente, no el sustituto de éste último.

Por otra parte, no es cuestionable que los recursos didácticos o de apoyo de cualquier tipo pueden contribuir a mejorar o facilitar el proceso enseñanza – aprendizaje, pues evidentemente son un recurso muy útil para lograr una mejor comprensión de los contenidos; sin embargo, los materiales –cualquiera que estos sean- no son factores únicos, ni indispensables. Pese a ello, la tecnología educativa otorga un valor

primordial al *medio* que se utiliza para establecer el contacto con el contenido y no al hecho de aprender.

En este sentido, cabe señalar que los entornos virtuales de aprendizaje, tutoriales, etc. son útiles sobre todo para los estudiantes de niveles avanzados de formación, cuando se posee un sólido interés por un campo de conocimiento en específico, aunado a características personales de disciplina, responsabilidad, sólidas estrategias de estudio, etc.

Uno de los elementos principales de este trabajo se retoma del aprendizaje significativo de David Ausubel²⁰, quien supone que existen dos condiciones fundamentales para el aprendizaje significativo: el significado lógico del material y el significado psicológico que el sujeto le otorgue.

A partir de los principios descritos por Ausubel, puede cuestionarse si el uso de material adecuado garantiza el aprendizaje. Esta interrogante tiene por lo menos dos aspectos a considerar:

Por un lado podríamos debatir sobre el material ¿El diseño del material o recursos se realiza bajo una perspectiva didáctica apropiada?

De ser así, el material o el entorno cumpliría con las características de organización y estructura acordes con la naturaleza del contenido y la secuenciación lógica, en relación con la edad y la etapa de desarrollo en la que se halla el sujeto que se supone hará uso de un instrumento o material. Por lo tanto, estaría garantizada una de las condiciones para que exista el aprendizaje significativo.

La segunda consideración de la interrogación planteada tiene que ver con la utilización del medio o material para establecer contacto con el contenido y hacer

²⁰ La teoría de Ausubel es una de las tres bases del constructivismo que se abordan en el capítulo Propuesta pedagógica: perspectiva teórica.

significativo el aprendizaje, o en otras palabras ¿el uso del material adecuado hace significativo el aprendizaje?

De acuerdo a Ausubel, la segunda condición para que exista el aprendizaje significativo se refiere a la labor que el sujeto realiza para apropiarse del conocimiento e incorporarlo a sus estructuras cognitivas. Esta actividad depende de muchos otros factores y no sólo de los materiales que se utilicen; factores como la atención o la motivación, por ejemplo, que bajo esta perspectiva no parecen tener la suficiente importancia al suponer que el medio logrará la atención requerida para comprender el significado del contenido, para motivar al alumno y para que este realice los procesos mentales apropiados para el "anclaje" del contenido.

Los programas para computadora con fines didácticos utilizan imagen, movimiento y sonido (*multimedia*), de manera que pueden despertar cierto interés y mantener un cierto grado de atención. Sin embargo, esto no garantiza que el aprendizaje exista o que éste sea eficaz, pues la motivación inicial puede darse por la novedad del programa, pero si no se mantiene y se orienta, puede desaparecer o desviarse hacia detalles irrelevantes del material.

La tecnología educativa, en un aspecto positivo favorece la actividad de los alumnos, pero esta actividad no necesariamente es benéfica. Si bien es cierto que la escuela tradicional es criticada por la pasividad que reflejan los alumnos, el hecho de que operen un material interactivo o una computadora, no significa que la actividad sea real e importante. Es muy probable que si no existe una orientación para el uso adecuado de los materiales y si no se tienen objetivos más trascendentes que el uso del instrumento, los alumnos se limiten a manifestar una conducta mecánica p. ej. "picar botones" para ver lo que sucede, sin que exista una actividad que conlleve al aprendizaje significativo o a la construcción del aprendizaje desde su perspectiva personal.

Por las razones anteriormente expuestas, el vínculo entre educación y tecnología no desea circunscribirse a la tecnología educativa, pues como se ha dicho, ésta conserva

un matiz reduccionista, a pesar de los numerosos trabajos de reconceptualización que enfatizan la necesidad de vincularla con problemas educativos y con fines éticos o políticos. Pero finalmente, si la educación tiene su origen precisamente en el contexto histórico y está ligada por lo tanto y de manera inevitable a cuestiones sociales, culturales, éticas, políticas, etc. ¿No resulta un tanto absurdo que se trate tan sólo de vincularla superficialmente?

Además, no se desea otorgar a los medios –en este caso las computadoras- un valor o cualidad en sí mismos. Al igual que a la imprenta en otro momento histórico, a las computadoras puede adjudicárseles un papel ideal y considerárseles un *medio* que permitirá la democratización de la cultura. Sin embargo, la imprenta por sí misma no logró este objetivo, aunque reconozcamos las facilidades que otorgó para la distribución de materiales impresos. En este orden de ideas, las computadoras tampoco han eliminado y difícilmente eliminarán por sí mismas las brechas o abismos que existen entre los distintos sectores de la sociedad, baste recordar por ejemplo, que no información que se encuentra en Internet es gratuita.

El vínculo entre educación y tecnología en el terreno didáctico pretende situar a las computadoras como una herramienta tecnológica que constituye un instrumento, un medio o material que puede contribuir al proceso enseñanza- aprendizaje en el marco de la construcción del conocimiento y en el desarrollo de ciertas actitudes – llamémosles- humanas, que permiten una integración individual en el ámbito social, al tiempo que representan la apropiación de la cultura del grupo al que se pertenece.

2. Espacio didáctico

A continuación se analizarán algunas de los usos o aplicaciones que se han hecho de la tecnología en el terreno educativo, explicando de manera general cuáles son los principios en los que se basa cada una de estas opciones. Sin embargo, es necesario que en primera instancia se aborde de modo general, algunos elementos respecto a materiales didácticos con el fin de evidenciar el papel que juegan dentro del proceso enseñanza-aprendizaje.

El uso de recursos didácticos o de apoyo dentro del salón de clases no es totalmente novedoso; en el recorrido histórico se mencionó la obra de Juan Amós Comenio como uno de los hitos en la historia de la educación, ya que en su obra *Didáctica Magna*, establece bases para la utilización de apoyos que facilitan el aprendizaje a través de ciertas pautas didácticas, en oposición a los métodos memorísticos que hasta entonces eran utilizados.

Los recursos didácticos contemplan el uso del pizarrón, imágenes, dibujos, películas, diapositivas, textos, comics, etc. y son usados para facilitar la enseñanza y el aprendizaje apoyando alguna explicación, aumentando o manteniendo la atención, demostrando o simulando lo que de otra forma resultaría imposible, favoreciendo asociaciones, etc. Su uso está ligado a la realización de actividades diversas que faciliten el proceso enseñanza – aprendizaje y suponen que las explicaciones verbales dejan de ser el único medio de comunicación entre el profesor y los alumnos y además, que dejan de ser el medio exclusivo de establecer contacto con los contenidos.

Si lleváramos el proceso enseñanza – aprendizaje a la perspectiva clásica de la comunicación, diríamos que se trata de un proceso de comunicación entre profesor y alumno en donde está en juego un mensaje educativo. Esta perspectiva, aunque tiene parte de verdad, resulta muy limitada pues presenta un esquema extremadamente general de un proceso que es complejo y que abarca múltiples dimensiones. Bajo este esquema supondríamos que el profesor es el emisor de un mensaje (contenidos) y que el alumno es el receptor, de manera que la enseñanza como un proceso independiente del aprendizaje, consistiría en la mejor forma de emitir dicho mensaje o contenido. El aprendizaje entonces, sería la mejor forma de recibirlo y asimilarlo. Sin embargo, la tendencia contemporánea es hablar de un proceso enseñanza – aprendizaje, que vincula estas dos fases de una manera interrelacionada, indisoluble y simultánea.

Ahora bien, los recursos didácticos juegan un papel mediador pues promueven el contacto con la información mediante una experiencia indirecta, según las consideraciones de Brunner y Olson citados por Margarita Castañeda (1979):

“...cualquier información se puede adquirir por dos caminos: por la experiencia directa o por experiencia mediadora. Cuando se aprende a través de una actividad directa sobre la realidad(...) se habla de experiencia directa. Otra manera de adquirir información que caracteriza particularmente a los seres humanos es mediante el aprendizaje por observación- lo que se denomina experiencia vicaria, indirecta o mediadora”. (M. Castañeda, 1979, pág. 104)

Aunque en sentido amplio, un recurso didáctico o de apoyo no sólo es un material, puesto que las técnicas, analogías, asociaciones, etc. que pueden surgir intencionada o espontáneamente en el discurso del docente, forman parte también de las estrategias didácticas que pueden ser empleadas como un recurso para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje, mejorando la comprensión, la construcción y el anclaje de los conocimientos, haciéndolos significativos, en esta parte del trabajo hablaremos únicamente de los apoyos didácticos refiriéndonos a materiales.

Las computadoras pueden ser utilizadas como un material didáctico para facilitar el proceso enseñanza – aprendizaje dentro del salón de clases, al mismo tiempo que ser un recurso dentro de una estrategia más amplia, al ser utilizada por ejemplo, como un instrumento para la investigación, la comunicación, etc.

En este trabajo se plantean tres grandes vertientes que han pretendido agrupar las posibilidades de utilización de las computadoras en la educación. Cabe señalar que estas posibilidades no son excluyentes, por el contrario, pretender ser consideradas como tres grandes líneas a partir de las cuales es factible llevar a cabo la incorporación de la tecnología en la educación.

a) Posibilidades de uso de las computadoras en la educación.

Una computadora es una herramienta cuyas características abren un abanico de posibilidades de aplicación y uso; sin embargo, para entender mejor este abanico de posibilidades es conveniente conocer y especialmente que los docentes conozcan al menos de manera general la estructura y funcionamiento de una computadora y la forma en que se interrelacionan en una conexión de red.

Este conocimiento no es accesorio, ya que nos permite entender los principios básicos de operación, de manera que además de ser un usuario hábil, nos brinda la opción de buscar posibilidades de aplicación dentro del ámbito educativo de acuerdo a las características de los recursos de cómputo que en un momento determinado podemos tener disponibles. Por ejemplo, podríamos suponer que un profesor cuenta con equipo de cómputo con determinadas características²⁷ que impiden la ejecución de un software robusto de gráficos. ¿Qué pasa si el profesor no conoce las limitaciones del equipo para soportar y ejecutar correctamente el software que él supone será ideal para el aprendizaje de sus alumnos? Probablemente instalaría el software en el equipo, pero afectaría el funcionamiento no sólo del programa que instaló, sino probablemente de otros programas que estaban funcionando de manera correcta. De manera que no sólo no tendría éxito en su opción de utilización de las computadoras, sino que causaría otro tipo de problemas o bien, dependería totalmente del especialista en computación.

En otros casos, los estudiantes demandan ciertas explicaciones cuando se encuentran trabajando en la computadora. Debemos recordar que existen muchos términos que se vuelven un tanto comunes, pero que a veces son utilizados sin saber exactamente qué es lo que significan. En estos casos, las demandas de los estudiantes deben ser cubiertas, si no de manera completa, por lo menos con una idea general, sencilla y clara que le oriente hacia la búsqueda de información que resuelva cabalmente sus inquietudes.

²⁷ Estas características se refieren entre otras cosas, a la velocidad del procesador, a la memoria RAM, al espacio en disco duro, etc.

De manera que es importante resaltar la necesidad de que los docentes independientemente de la materia que impartan, tengan los conocimientos básicos acerca de la computación si se pretende que éstos incorporen las posibilidades que brinda para mejorar el proceso enseñanza – aprendizaje.

Por otra parte, debe destacarse que en el mundo de la computación existen algunas limitaciones como la que aparece en el primer ejemplo, pues no son instrumentos infalibles. Sin embargo, las posibilidades de uso son muy amplias en el ámbito escolar y en general en todos los aspectos de la vida, pues las computadoras no son aparatos que sirvan para un solo propósito como lo eran en el inicio. ²⁸ Por esta razón las posibilidades de la computadora como una herramienta de apoyo para la educación pueden plantearse a partir de la comprensión de la existencia de diversos programas y aplicaciones que se han desarrollado. ²⁹

La evolución de las computadoras no termina con la aparición de las computadoras personales, lo cual sin duda significó la penetración de éstas en los hogares y organizaciones de todo tipo, por medio del desarrollo de programas o aplicaciones diversas que pueden ser ejecutadas en un misma plataforma, con lo cual existe una compatibilidad ³⁰ entre equipos.

²⁸ Si se revisa la historia de las computadoras se verá que en un primer momento eran aparatos de enorme dimensión que tenían una función específica: la del cálculo, incluso el término se relaciona con *computar*, que significa calcular o contar. Con las computadoras analógicas la historia no es muy diferente porque eran creadas para un propósito determinado, pero fueron evolucionando a lo largo del tiempo y hoy en día son capaces de procesar grandes cantidades de información diversa y realizar una serie de procedimientos muy extensos y variados. Más aún, en la década de los setenta se comercializaron las computadoras personales con las características que hasta la actualidad sirven para propósitos múltiples en las empresas, oficinas, fábricas, tiendas de autoservicio, hospitales, bibliotecas, aeropuertos, escuelas, etc. Lo que hace posible que éstas sean usadas con múltiples propósitos en muchos de los casos es el desarrollo de programas basados en una misma estructura física.

²⁹ El hardware, hace referencia a los componentes materiales como son el monitor, la pantalla, el teclado, el gabinete que alberga la unidad central de procesos, etc. La parte lógica o software la componen los programas que utiliza. De poco nos serviría el equipo si no tuviéramos la manera de establecer contacto con él y determinar instrucciones a través de estas aplicaciones, ya sea en una computadora personal en el trabajo individual o en su entorno de red.

³⁰ Esta compatibilidad se refiere al surgimiento de numerosos programas que pueden instalarse y ejecutarse en máquinas de distintas marcas, sistemas operativos, etc. Los problemas que en ocasiones se presentan para ejecutar un programa en determinadas máquinas se debe más a las características

Software educativo.

Como software educativo se definen todos aquellos programas que han sido diseñados con fines didácticos. Estos programas van desde los más sencillos en cuanto a su programación, hasta los más "inteligentes", los cuales ofrecen una serie de posibilidades de interactividad.

Los programas educativos se caracterizan por permitir en gran medida *el ritmo de individual de trabajo*, ya que los usuarios pueden trabajar de acuerdo a su ritmo personal, aunque en muchos casos existan parámetros de tiempos máximos establecidos, ya se por el profesor o por el programa. Además son fáciles de manejar pues su *entorno es sumamente amigable*; las reglas para su uso son sencillas y no demandan conocimientos extensos de computación.

Componentes básicos de los programas educativos.

En términos generales, el primer componente de los programas educativos es un entorno sencillo de comunicación entre el usuario y la computadora: pantallas a través de las cuales presentan la información, debido a que se busca que estos entornos de comunicación sean cada vez más apegados al lenguaje "natural"³¹, por medio de técnicas de inteligencia artificial.

El segundo componente es la base de datos donde está contenida toda la información contenida en el programa. Esta información no sólo son textos planos, sino imágenes, sonidos, etc. los cuales, aparecen en algún momento determinado durante la ejecución del programa.

de capacidad, memoria, versión de software anterior, etc., esto se debe a que existe una estandarización en la fabricación de equipos de cómputo que permite en teoría, que la compatibilidad tanto de software, como hardware.

³¹ Las computadoras trabajan en un lenguaje binario, sin embargo la manera en la que nosotros introducimos las instrucciones no es binaria, sino a través de entornos gráficos y lenguajes de programación de alto nivel.

El tercer componente es el que determina las características y limitaciones del programa, ya que establece las posibilidades de “recorrerlo”. Este tercer elemento se denomina motor o algoritmo, y se refiere a las secuencias establecidas en el programa que pueden ser ³²:

- ☐ Lineal: Secuencia única que se recorre en un sólo camino o ruta.
- ☐ Ramificado: Contiene una serie de secuencias posibles que se recorrerán de acuerdo a las opciones que se elija el usuario.
- ☐ Tipo entorno: Secuencias predeterminadas que pueden ser:
 - ☐ Estático: Permite solamente consultas.
 - ☐ Dinámico: Es posible modificar elementos que configuran el entorno.
 - ☐ Programable: A partir de elementos que constituyen los entornos, pueden reprogramarse.
- ☐ Tipo sistema experto: Estructura que a partir de las solicitudes hechas por el usuario, realiza inferencias y brinda asesoría. Estos programas son conocidos generalmente como tutoriales y se consideran los más ligados a la inteligencia artificial.
 - ☐ Programas tutoriales directivos: Este tipo de tutoriales examinan al usuario. Para este tipo de programas un error existe cuando la respuesta que da el usuario no coincide con la que la máquina tiene como correcta.
 - ☐ No directivos: Aunque este tipo de programas pueden demandar una respuesta del usuario, no se califican sus acciones como correctas o incorrectas, solamente se muestra la consecuencia de ellas, con el fin de promover que el mismo usuario reflexione y determine sus errores.

Programas no educativos usados con un propósito didáctico.

El software educativo está diseñado expresamente para funcionar como un material que favorezca el aprendizaje de determinadas áreas del conocimiento, pero existen

³² Existen diversas clasificaciones del software educativo de acuerdo a ciertos parámetros: estructura, contenido, orientación, etc. <<http://www.xtec.es/~pmarques/edusoft.htm>>

otros programas que no han sido diseñados para este fin y que sin embargo, son utilizados para favorecer el aprendizaje. Entre estos se encuentran los procesadores de textos, las hojas de cálculo, los programas de diagramación, etc. , los cuales promueven el trabajo enfocado hacia propósitos generales, o bien, son en sí mismos un contenido.

De estos programas se han hecho en algunos casos, versiones infantiles que se orientan a ser más accesibles y sencillos para el conocimiento de los niños. Por lo tanto, estas versiones infantiles sí pueden ser consideradas dentro de los programas educativos y aunque generalmente no tienen todas las funciones que son posibles en el programa "original", suelen ser útiles para introducir a los niños el conocimiento y son más agradables en su manejo.

Multimedia, hipertexto y entornos virtuales de aprendizaje.

Multimedia es un concepto importante dentro las posibilidades de uso de la computadora en la educación, pues como se mencionó anteriormente, en términos generales es una característica del software educativo, y sin embargo, no exclusiva.

Multimedia se define como la combinación de al menos dos tipos de información utilizada como soporte de comunicación. Raúl Ornelas (2002) señala que multimedia es la fusión de los soportes de la comunicación, los cuales son: texto, voz, sonido, imagen, animación, video, etc.

Esta fusión o combinación representa una nueva modalidad de presentar información y hacerla más llamativa, al mismo tiempo que permite ejemplificarla y hacer más ilustrativa, con el fin de que la información que se envía no sea "plana" es decir, con un solo formato, sino que la combinación de varios recursos, dé como resultado la mejor asimilación de los contenidos o la mejor comprensión de la información.

La elaboración de materiales multimedia requiere por tanto, la utilización de otra serie de recursos que permiten la digitalización de la información: escaners,

micrófonos, creación de imágenes, aplicaciones para la digitalización de videos cuyo almacenamiento está hecho en cintas, etc.

El concepto multimedia es utilizado no sólo a software almacenado en discos compactos o residente en una computadora, sino que es la base de las aplicaciones desarrolladas para los entornos virtuales de aprendizaje y en general en las de realidad virtual usadas con múltiples propósitos, en las cuales se crea una "realidad" que sólo existe lógicamente, no físicamente y que simula los componentes del medio.

Una característica importante que está presente en algunos programas educativos, así como en los materiales de aprendizaje en línea, es el *hipertexto*. Se trata de un texto que tiene una conexión a otros documentos a través de una liga, lo cual permite que en una página se encuentre la información principal y luego, mediante la liga se acceda a información más amplia sobre un punto en particular. La función de algún modo es similar a las notas al pie de página, pero a diferencia de éstas, las ligas de hipertexto nos pueden llevar a documentos completos que a su vez contengan otras ligas y así sucesivamente.

Aprendizaje en línea y educación a distancia.

Existe un gran vínculo entre el aprendizaje en línea y la educación a distancia, aunque ésta no sea del todo nueva, pues sus orígenes se remontan a los cursos por correspondencia con materiales impresos y posteriormente, al uso de medios audiovisuales (videos, audiocassetes) apoyados por materiales impresos. La incorporación de la televisión hizo experimentar un gran auge en los cursos de educación a distancia, entre los que podemos rescatar por ejemplo, el proyecto de televisión educativa telesecundaria y telebachillerato. Proyectos que sin duda, son un claro ejemplo de la tecnología usada con fines educativos, solucionando al menos en parte, los problemas de localización geográfica distante de los estudiantes.

Sin embargo, la educación a distancia por medio de las nuevas tecnologías y particularmente, de la Internet, se ha convertido en una modalidad muy usada, no

sólo por las instituciones educativas, sino por empresas privadas que proveen por ejemplo, de servicios de capacitación a sus empleados. De manera que podemos encontrar *proveedores de servicios educativos* tanto de maestrías, diplomados, cursos de capacitación, teleconferencias, como cursos hechos "a la medida", etc.

En muchas ocasiones los materiales usados en el aprendizaje en línea o e-learning son simplemente una captura textual de los materiales impresos, pero en otras ocasiones, son materiales sumamente útiles y llamativos. Por otra parte, el aprendizaje en línea ofrece múltiples ventajas: flexibilidad, reducción de costos y control de los procesos educativos (beneficio en el que existe énfasis en el ámbito empresarial).

Las opciones educativas en línea se basan en la utilización de Internet y los servicios de la red: correo electrónico, foros de discusión, páginas web, conferencias en línea, transferencia de archivos (FTP), así como de programas e información almacenada en discos compactos.

Actualmente, algunas instituciones de educación superior ofrecen paralelamente a sus planes de estudio presenciales, algunas opciones de educación en línea a través de sus campus virtuales. En cada uno de estos centros educativos existe un catálogo de opciones educativas en línea: cursos, maestrías y diplomados, los cuales están enfocados a diversas áreas del conocimiento, entre las que destacan la administración y la educación.

Hasta el momento no existe un modelo de educación a distancia unificado, pues cada centro educativo establece sus propios procedimientos, aunque los requisitos de admisión se establezcan de acuerdo a la normatividad vigente y por lo tanto sean homogéneos; sin embargo, en algunos casos se especifican requisitos en cuanto al manejo de programas y navegadores.

Es importante puntualizar que la educación en línea representa una opción viable en niveles avanzados de formación, para aquellas personas que no tienen la

disponibilidad de tiempo para asistir a un sistema presencial, toda vez que los estudiantes poseen – al menos en teoría- una madurez que conlleva responsabilidad, interés y cuando se supone que se cuenta con estrategias de trabajo y de aprendizaje que permiten trabajar de manera independiente.

Por otra parte, tal como afirma Norma Patricia Maldonado Reynoso (premio ANUIES 2001) , la incorporación de las nuevas tecnologías es positiva, al menos en el caso de la educación superior, pero es necesario que esta incorporación se realice de acuerdo a las características del país, para evitar que sólo se trate de una imitación a modas globalizadas, por lo que sugiere una evaluación de ventajas y desventajas al respecto.

Internet.

Dada la amplitud de posibilidades de uso de Internet en la educación, se considera como una alternativa independiente, aunque sus servicios sean usados en combinación con otros.

Internet es una red mundial (WAN) que conecta a millones de computadoras y nodos ubicados alrededor del mundo, bajo un esquema de protocolos que hacen posible la comunicación entre redes con diferentes características por medio de las líneas telefónicas.

Su origen se remonta al esfuerzo militar de los Estados Unidos por crear una interconexión de computadoras que siguiera funcionando aún cuando alguna de éstas fuera dañada. Posteriormente, Internet significó una red académica destinada a la investigación, pero actualmente y ante la multiplicación del número de usuarios, parece ser que este uso es comparativamente inferior si consideramos los contenidos comerciales, publicitarios y de entretenimiento que circulan por esta supercarretera de la información.

En la actualidad, Internet hace posible que existan los entornos virtuales de aprendizaje mencionados con anterioridad, por medio de la interconexión de millones de computadoras alrededor del mundo. Por esta razón, Internet es una red que ofrece múltiples posibilidades de uso para el entretenimiento, la diversión, la comunicación y para la educación.

Los principales servicios de Internet son el correo electrónico, las páginas web, noticias y la transferencia de archivos.

- ✉ Correo electrónico. El correo electrónico es un servicio que permite el envío y la recepción de mensajes escritos y documentos diversos (documentos adjuntos). Estos documentos pueden ser enviados al mismo tiempo a diferentes destinos. Muchos portales ofrecen este servicio de manera gratuita y sólo exigen un pago adicional cuando se desea ampliar la capacidad de información que puede enviarse y almacenarse en la cuenta de correo.
- ✉ Noticias. Mediante la suscripción a grupos de noticias, se recibe información acerca de un tema. Este recurso es muy útil cuando tenemos la posibilidad de recibir y tener acceso a información que nos interesa de manera rápida, ya que su difusión por otros medios sería probablemente mucho más tardada.
- ✉ Transferencia de archivos. Este servicio nos permite copiar o “bajar” archivos completos a nuestra computadora a través de la conexión con la ubicación original.
- ✉ WWW (World Wide Web) es uno de los servicios más utilizados pues se puede encontrar información es un formato que combina en texto, hipertexto, imágenes, animación, etc. A través de los *buscadores* podemos encontrar un sinnúmero de páginas web relacionadas con un tema en específico, así como muchas referencias más.

Las ventajas tecnológicas de Internet nos permiten que a través de sus servicios tengamos acceso a una gran cantidad de información de temas diversos; sin embargo,

no es sencillo saber en medio de esta *gran cantidad* de, cuál es realmente valiosa y certera. Por lo tanto, es necesario desarrollar la capacidad de discernimiento no sólo en los estudiantes, sino en todos los usuarios de la red a fin de estar en la posibilidad de retomar y usar la información útil y correcta. En este sentido, uno de los primeros pasos que pueden establecerse para guiar a los usuarios es identificar claramente cuál es el objetivo que se persigue, qué es realmente lo que quieren obtener, etc.

Existen además algunos mecanismos de control que nos permiten obtener información seria y confiable a través de la red. Estos mecanismos se orientan sobre todo a la certificación de publicaciones en revistas electrónicas de carácter científico, estableciendo ciertos requisitos que los autores deben cubrir (grado académico, experiencia, etc); sin embargo, la mayor parte de las revistas que cuentan con certificación exigen una inscripción y pago para obtener los artículos de interés.

Internet también ha sido objeto de múltiples debates en cuanto a su impacto social y cultural. Cabe recordar que no hay organismo regulador de los contenidos que circulan por la supercarretera de la información, lo cual es ventaja para algunos por ser un espacio para la libertad sin censura, mientras para otros representa una amenaza. Es muy probable que mucha de esta información sea considerada como "inapropiada" (aunque el término es sumamente relativo) en un momento determinado de acuerdo a las características de los usuarios. Es decir, es bien sabido que una gran cantidad de la información a la que se accede tiene que ver con la pornografía, por ejemplo. Donna Rice Hughes (2000) señala que estadísticamente entre las 10 palabras más utilizadas en las búsquedas en Internet se encuentran: sexo, desnudo, xxx y en último lugar de esta lista, universidad (university). De manera que el acceso a páginas web con contenidos sexuales son las más visitadas de manera intencional, aunque también existe el acceso accidental.

Se han hecho algunos intentos por crear mecanismos que permitan filtrar el contenido de estas páginas cuando el usuario es un niño a fin de no exponerlo a material dañino que circula de manera gratuita en la red y al cual se puede acceder de manera libre y anónima, o bien, para evitar pérdidas en la productividad de las empresas que tienen

acceso a Internet ya que sus empleados invierten una gran cantidad de tiempo en páginas que nada tienen que ver lo que es su trabajo. Estos mecanismos son principalmente programas como Eyeguard, Guard Dog y Cyber Patrol, los cuales permiten determinar los criterios en cuanto a contenidos permitidos, así establecer horarios permitidos con la posibilidad de obtener informes de los sitios que visitó el usuario.³³

Pese a algunas cuestiones no muy sencillas de entender y manejar que giran en torno a Internet, la red mundial es una excelente opción que puede resultar útil en la educación. Se ha mencionado ya que puede ser una importante fuente de investigación de diversos temas y por lo tanto, útil no sólo para los estudiantes, sino para los docentes y en general, para todos los usuarios. En la propuesta pedagógica de este trabajo precisamente se presenta una forma en que Internet puede ser incorporada a los recursos de investigación en el ámbito escolar.

b) Tres grandes vertientes de la relación entre las computadoras y la educación.

Dentro de la relación entre educación y tecnología, se han mencionado algunas de las posibilidades que existentes para la utilización de las computadoras en la educación. Hablamos en primer término por ejemplo, del software educativo como una nueva modalidad de presentar los contenidos, ubicamos las diferentes estructuras que pueden tener y sus características principales. Ahora bien, es importante identificar cómo estas posibilidades se agrupan para acceder a un nivel de generalización, lo cual permite establecer líneas claras de incorporación de las computadoras al ámbito educativo.

Se pretende analizar una forma de clasificar las posibilidades en líneas de aplicación que se pueden perfilar en la relación entre la didáctica y las herramientas tecnológicas, sin que éstas sean excluyentes entre sí. Estas vertientes habrán de manejarse en dos niveles; el primero en las posibilidades que una computadora ofrece

³³ Es necesario destacar que hasta este momento ninguno de los programas para filtro de información en Internet es totalmente seguro. Es de esperarse que los mecanismos que utilizan éstos, vayan depurándose.

como una estación de trabajo individual y, la segunda, cuando se encuentra en una conexión a red, ya sea local o mundial, ya que con esto se intenta subrayar el hecho de que aún cuando no se tenga acceso a Internet, es posible utilizar las computadoras en un proceso educativo.

1) La computación como asignatura.

La primera línea se mueve en la relación entre las herramientas y la educación, en cuanto a la inminente necesidad de incorporar los conocimientos sobre la computación, como parte de los contenidos que demanda el entorno, considerando la computación como un campo específico del conocimiento y por tanto, incorporando planes y programas de estudio en torno a la computación.

La computación como una materia específica debe proveer a los estudiantes de los conocimientos teóricos y desarrollar algunas habilidades que les permitan el manejo de ciertos conceptos y un manejo de las aplicaciones o del software más utilizado, el cual será necesarias para el futuro desempeño laboral e incluso, académico. No debemos olvidar que la realidad laboral exige que para conseguir un empleo se tengan los conocimientos mínimos indispensables sobre el manejo de paquetería como hojas de cálculo, procesadores de texto, programas de diagramación, etc. debido a que muchos de los procedimientos se llevan a cabo de manera computarizada.

En esta primera vertiente, es necesario realizar un par de consideraciones didácticas considerando que es posible que los niños desde temprana edad (4 ó 5 años) comiencen con la adquisición de ciertos conocimientos y el desarrollo de habilidades en el manejo de las computadoras, pues son capaces de comprender algunos elementos tecnológicos y pueden – no sin mucho esfuerzo de los maestros y de ellos mismos-, desarrollar habilidades motoras finas necesarias para el manejo y control de periféricos. Esto es posible con una metodología de enseñanza acorde con la edad de los estudiantes, con una selección de contenidos apropiada y con el diseño de actividades o prácticas apropiadas a su nivel, usando incluso, programas y aplicaciones expresamente diseñadas para niños.

La segunda consideración tiene que ver con la necesidad de desarrollar programas de estudios para cada nivel escolar ³⁴ (diseño curricular), en donde se seleccionen y se definan claramente no sólo los contenidos que deben conocer los estudiantes en función de hacer las clases de computación una herramienta útil en la solución de problemas que se presentan como usuarios; sino los objetivos que se persiguen, siendo imprescindible buscar la incorporación de esta asignatura con el resto de los contenidos y no sólo plantear las metas en función de los objetivos tecnológicos.

Es importante señalar además que el desarrollo de programas de estudio no involucra únicamente los contenidos y objetivos que se persiguen en la formación de los estudiantes, sino en las necesidades de actualización y capacitación de los docentes, ya que de este modo podrán tener más posibilidades de conocer e incorporar provechosamente las computadoras a su proceso formativo y a la formación de los estudiantes.

Margarita Aste (1996), haciendo referencia al planteamiento de Seymour Paper en su libro *The Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer. 1993* señala que este autor critica fuertemente que existan clases de computación porque considera que es un "desperdicio" del potencial que tienen las computadoras, ya que éstas surgieron como un medio revolucionario y subversivo y que se neutralizan al convertir a las computadoras en un contenido más que debe abarcarse desde una perspectiva tradicional.

Sin embargo, tendríamos que analizar y cuestionar en primera instancia la afirmación de que las computadoras surgieron con un fin subversivo y revolucionario que transformara la vida social y trastocara la educación, pues evidentemente nacieron con una finalidad práctica: el cómputo, pues si bien es cierto que las computadoras

³⁴ En la actualidad la computación como asignatura específica ocupa un lugar ya en muchos planes de estudio a nivel superior, medio superior y básico -concretamente en Secundaria- pero es muy probable que algún día de manera generalizada existan programas para el nivel Primaria.

revolucionaron muchos aspectos de la vida, no podemos considerar que por sí solas posean atributos subversivos o que fueron creadas con ese fin.

Por otra parte, es muy cierto que el conocimiento teórico como vía exclusiva de relación entre la educación y la tecnología, limitaría las posibilidades de uso, por lo que es esencial que la computación no se restrinja a una clase en particular; sin embargo, es importante contar con un conocimiento específico que sirva como soporte teórico que nos brinde la oportunidad de ser más que usuarios hábiles de computadoras y que podamos resolver pequeños problemas a través del conocimiento general del funcionamiento y principios de operación, que si bien no nos convertirá en expertos, permitirá tener una mayor independencia con respecto al personal especializado.

Por lo tanto, los contenidos deben orientarse a proveer de estas herramientas conceptuales y prácticas que permitan poseer la "cultura general en computación". Por otra parte, la infraestructura necesaria para poseer un salón de computación en las escuelas es aunque lejana, más probable y en este sentido, es importante tener definidos claramente los objetivos y el uso que se le dará al salón, ya que además de ser el local que albergue la clase de computación para dar oportunidad de uso a todos, podrá ser el espacio de comunicación entre los docentes y el experto en el área de computación, a fin de que éste último asesore a los docentes para llevar a cabo sus propuestas.

2) Las computadoras como medio de comunicación.

La segunda vertiente de la relación entre las computadoras y la educación se orienta hacia la de comunicación, pues las posibilidades de la computadora trascienden la utilidad individual y permiten una comunicación instantánea con personas que se pueden ubicar en espacios geográficos distintos y distantes por medio del uso de una red.

Una computadora utilizada de manera individual –es decir sin conexión con otros equipos- ofrece la posibilidad de trabajar con programas educativos y no educativos pero con fines académicos, realizar búsquedas en enciclopedias, reproducir archivos multimedia, etc. estas posibilidades se incrementan cuando la computadora se halla conectada a otros equipos, haciendo posible el intercambio instantáneo de información, así como la búsquedas de ésta en otras fuentes.

Esta posibilidad de comunicación puede ser aprovechada por los estudiantes para cumplir con una actividad encomendada por el profesor por medio de la investigación y la solicitud directa de información vía correo electrónico, FTP, etc. al mismo tiempo que hace puede facilitar la comunicación entre los docentes e investigadores para el intercambio de ideas, de experiencia e incluso, como una alternativa en la actualización profesional, pues si navegan en Internet en busca de información útil a su profesión, encontrarán una cantidad ilimitada de artículos, páginas, portales, etc. además de las posibilidades de educación a distancia, así como de foros virtuales de especialistas, etc.

Si bien es cierto que los medios de comunicación no se limitan únicamente las computadoras y que puede argumentarse que los proyectos bien estructurados de trabajo e investigación se pueden llevar a cabo y obtener los mismos resultados sin la ayuda de estas herramientas, se puede observar claramente que sus principales ventajas son la disminución del tiempo necesario para que un mensaje sea recibido y contestado y una reducción de los costos, pues es mucho más barato realizar una llamada local que llamadas de larga distancia.

3) La computación como apoyo a otras áreas académicas.

El aprendizaje de la computación abordado en la primera vertiente de esta relación didáctica, no significa bajo ninguna circunstancia que deba ser un conocimiento aislado y distante del resto. Recordemos que una de las principales críticas a la Escuela es precisamente la disociación entre el conocimiento escolar de diversas áreas y además la desvinculación de este conocimiento académico y la vida real. De manera

que lo que se resalta, es la necesidad de vincular la Escuela y la vida, de modo que los conocimientos aparezcan ligados estrechamente entre sí y con respecto al entorno social, cultural o natural de los estudiantes.

Como apoyo a otras asignaturas, las herramientas tecnológicas deben servir para establecer una relación de utilidad y complementación entre el conocimiento académico en general, los conocimientos tecnológicos y la vida real, por lo que debemos ocuparnos por que su utilización no se limite únicamente a las habilidades tecnológicas, sino que estas habilidades y estos conocimientos tengan un impacto positivo en los individuos y más ambiciosamente, en la sociedad. Algunas de las estrategias que pueden ser útiles son: investigación, creación, expresión, etc. estrategias encaminadas a despertar el interés o los intereses positivos en los estudiantes y a la búsqueda de consciencia de su contexto social, cultural y económico, lo cual es posible a través de las nuevas formas de comunicación y obtención de información que son posibles en las aplicaciones y en la red mundial.

Si se logra que las computadoras sirvan para que los conocimientos de las diversas áreas incluyendo la computación, converjan y se vinculen a través de actividades globales, que combinen las matemáticas, la geografía, la lengua, la biología, la historia, etc. esta vertiente didáctica permitiría disminuir la parcelación del conocimiento y lograr no sólo que las computadoras fuesen vistas como un instrumento útil en la realización de diversas actividades, sino que los conocimientos adquiridos aún por las formas más tradicionales, adquirieran un nuevo significado al verse conjuntados e interrelacionados.

Por otra parte debe considerarse que diversas aplicaciones para computadora, se pueden utilizar para hacer más comprensibles ciertos contenidos a través de la simulación de eventos, la ejemplificación, etc. En este sentido, son muy útiles los programas denominados simuladores y en general, el software educativo que aborda distintas áreas del conocimiento: matemáticas, geografía, historia, etc. o bien, tutoriales para aprender de manera autodidacta.

Infraestructura.

Para cualquiera de las relaciones didácticas establecidas, existe un factor importante que incide en la incorporación de las computadoras al ámbito educativo y es el tocante a la estructura técnica o de equipo. En países desarrollados como los Estados Unidos de Norteamérica, el gobierno puso en marcha programas para equipar a las escuelas públicas con computadoras, de manera que en el año 2000 todas las escuelas debían contar con este tipo de computadoras en sus bibliotecas. Aunque esto no significa necesariamente que se tiene claro qué objetivos se persiguen en la enseñanza de la computación, que la calidad de las clases sea la apropiada o que la estructura satisfaga cabalmente las necesidades, etc. nos habla de una intención real de incorporación de las herramientas tecnológicas en la formación de los estudiantes y sobre todo de una posibilidad económica de equipar a las escuelas y bibliotecas.

La situación es muy diferente en los países subdesarrollados como el nuestro, pues la adquisición e instalación del equipo de cómputo necesario y adecuado en los planteles educativos es hoy en día todavía parte de los proyectos futuros, al igual que sigue siendo uno de los proyectos abatir el rezago educativo del país, elevar la calidad de la educación y combatir el analfabetismo. Por esta razón, nos resultaría quizá hasta un poco absurdo hacer prioritaria una tarea de esta índole, pues en el marco de los problemas educativos nacionales podría pasar a segundo o tercer término.

Recapitulación.

Se ha establecido la relación entre tecnología y educación a partir de suponer que las computadoras pueden contribuir de diversas maneras a mejorar la educación, sin pretender que por sí mismas representen la solución a todos los problemas educativos existentes. Por lo tanto, este vínculo entre educación y tecnología no se circunscribe a la tecnología educativa, puesto que las computadoras son un medio o un recurso que sólo será útil en tanto se incorpore con estrategias guiadas por objetivos claros y procedimientos acordes a nuestra realidad. Es decir que como todo recurso didáctico, la computadora sólo ofrecerá ventajas si es usado todo el potencial a través de

estrategias que definan claramente qué es lo que queremos lograr, a partir del conocimiento de nuestra propia realidad educativa bien de manera institucional, bien de manera nacional.

Por otra parte, se pretende valorar las posibilidades de aplicación y uso de la computadora en la educación, considerando las aplicaciones desarrolladas para el uso individual y en una conexión a una red local o mundial, estableciendo que es necesario conocer estas posibilidades para no limitarse a las opciones más difundidas.

Adicionalmente, se sugiere que para la incorporación de las computadoras en la educación es necesario que los docentes posean un cierto conocimiento al respecto, ya que son ellos los que harán uso de las aplicaciones para facilitar el aprendizaje de los estudiantes, por lo tanto, deben tener la posibilidad de seleccionar aquellas herramientas que les favorezcan más en su labor, de acuerdo a los objetivos que persigan.

Pese a la importancia que tienen los docentes en este sentido, es de vital importancia que todos aquellos que trabajamos en la educación e incluso los propios padres de familia, juguemos un papel activo o al menos tratemos de influir de manera positiva en el uso de las computadoras, guiando y orientando a las generaciones más jóvenes, a pesar de que las éstas tengan un mejor manejo de la tecnología que los adultos, padres y maestros.

¿Cuál debe ser la orientación que siga la enseñanza de la computación?

La enseñanza de la computación y la incorporación de las computadoras en diversas actividades debe alejarse de una perspectiva tecnocrática, yendo más allá del desarrollo de habilidades que tienen que ver con el manejo del equipo y del software.

Al igual que el resto de las asignaturas que se incorporan a un proyecto educativo, la computación debe promover y alimentar las relaciones de solidaridad, de camaradería.

en el contexto social inmediato, de consciencia histórica y social, etc. y contribuir esencialmente a la formación integral de los seres humanos.

Oponer resistencia ante la inminente llegada de las herramientas tecnológicas y con ellas, todas las implicaciones y consecuencias económicas, políticas, culturales y sociales, resultaría risible. Juan Luis Cebrián en la obra citada analiza, el impacto de las herramientas tecnológicas en el campo educativo y considera que la actitud "eficiente" que se debe adoptar se manifestará sólo si somos "capaces de utilizar las nuevas tecnologías no para implantar la ideología dominante, sino para animar su contestación" (Juan Luis Cebrián, 2000. pág. 231).

Precisamente, por esta razón se plantea que las herramientas tecnológicas deben servir para investigar y crear, relacionando principalmente los elementos del entorno social y cultural, en la búsqueda de una consciencia histórica que podríamos definir como un conocimiento y entendimiento del contexto en el que se vive, tratando de influir en el para beneficio no sólo personal, sino social.

PROPUESTA
PEDAGÓGICA:
PERSPECTIVA TEÓRICA.

Es importante precisar en el terreno didáctico algunos elementos en torno al proceso enseñanza – aprendizaje, ya que si consideramos que las computadoras pueden ser utilizadas para promover el aprendizaje de los estudiantes, es necesario ahondar un poco más en el significado que se le otorga a este término, en virtud de que no debe ser considerado como la simple transmisión y asimilación de la información.

El recorrido histórico que aparece al inicio de este trabajo, está encaminado a analizar las implicaciones de la educación como un fenómeno social; fenómeno que tiene estrecha relación con las características del contexto histórico. Se puede constatar que la educación a lo largo de la historia ha tenido una función específica e incluso en algunos casos opuesta: preparar al ciudadano para la vida social, formar al hombre virtuoso ante los ojos de Dios, formar un hombre racional y libre, etc.

Sin embargo, se puede observar que la educación tiene dos pilares fundamentales: transmisión e innovación, lo cual significa que evidentemente la educación es un medio para transmitir los aspectos valiosos de una sociedad a los miembros más jóvenes que la integran, a la vez que se busca la innovación y la evolución individual y social.

Ahora bien, la conceptualización en torno a la educación tiene consecuencias muy claras en la definición que se hace de la educación en el ámbito escolar. Es decir, el concepto de educación tiene una repercusión en la concepción del proceso enseñanza-aprendizaje; si la *educación* se define única y exclusivamente como el medio para transmitir conocimientos, pautas de conducta, costumbres, etc. con la finalidad de conservar y preservar el estado de las cosas, el *aprendizaje* como consecuencia, significará la asimilación de los conocimientos, de información, etc. que es transmitida por una autoridad. Por el contrario, si la definición de *educación* se orienta hacia la dualidad *transmisión – innovación*, el aprendizaje toma una nueva perspectiva en la que no es suficiente con repetir, asimilar y adoptar, pues queda abierta la posibilidad de considerar la educación como una construcción.

Las diferencias que se pueden observar en estos dos extremos, no son tan simples como pueden parecer en primera instancia, pues llevan consigo una serie de implicaciones tanto de conceptualización, como de los procedimientos que se ponen en marcha para educar en el escenario escolar.

En el recorrido histórico inicial observamos que el concepto restringido, rígido y autoritario de la educación no permanece estático y que va evolucionando bajo planteamientos que la conciben de manera diferente, redefiniendo los roles y los procesos inmersos en este ámbito y asignando incluso, una acepción diferente a la terminología usada para nombrar al enseñante y al aprendiz.

Generalmente, encontramos que todos los factores que inciden en una conceptualización rígida y autoritaria de la educación se denominan en conjunto *educación tradicional*. En la educación tradicional, no importan las diferencias individuales de los estudiantes, los procesos psicológicos que entran en juego en el aprendizaje, los niveles de desarrollo, las estructuras cognoscitivas, y mucho menos importan los intereses de los alumnos.

Al respecto puede decirse que el conocimiento de la existencia de diferencias individuales y la descripción de distintos niveles de desarrollo, así como otros muchos elementos, sólo se dan en tanto se realizan investigaciones en las ciencias relacionadas con el proceso educativo y en general, con el comportamiento del ser humano, por ejemplo la psicología. Los avances en esta ciencia han permitido conocer las características psicológicas de los seres humanos en sus distintas etapas de desarrollo y buscar la mejor manera de "transmitir" en un momento adecuado lo considerado como valioso según un momento histórico específico.

Los enfoques nuevos de la educación, son diferentes en cuanto a su estructura y fundamento, pero coinciden de cierto modo, en establecer una serie de principios que hacen que el proceso enseñanza-aprendizaje y la educación, modifiquen el sentido autoritario y que el aprendizaje deje de ser una simple repetición memorística para

ser un proceso de construcción, de descubrimiento y creación de ideas, de sentidos, de relaciones y de aplicación en problemas concretos.

A. Perspectiva constructivista.

La perspectiva constructivista servirá de sustento para comprender que el uso de las nuevas tecnologías en el ámbito de la educación, no debe asociarse necesariamente al aprendizaje entendido como la manifestación de conductas operativas deseables; por el contrario, se considera que el aprendizaje de la computación debe ligarse a la construcción de un conocimiento a través de la actividad intelectual individual y colectiva.

El constructivismo nos permite definir la educación como la apropiación personal de la cultura y el conocimiento. En este sentido, resulta valiosa la posibilidad de integrar un marco explicativo en donde se hallen inmersos dos de los factores fundamentales de la educación: conservación e innovación.

Dentro del constructivismo y particularmente en las bases de éste, se encontrarán algunos otros conceptos que permitirán sustentar la propuesta pedagógica que centra su interés en el trabajo colectivo ligado a la realidad. Por esta razón, se realiza una breve explicación del constructivismo y de sus tres bases fundamentales.

1. Concepto de constructivismo.

César Coll (1991) señala que la relación entre la teoría y la práctica tiene implicaciones de diversa índole que dificultan la modificación de las prácticas educativas, entre las que señala que ésta tiene relación con otras disciplinas como la sociología y no únicamente la psicología, por lo que es difícil integrar un marco donde converjan principios o conocimientos que provienen de distintas corrientes y distintas áreas del conocimiento.

Apunta también que la relación entre la psicología y la educación ha sido intensa y compleja a lo largo de la historia, pues parece existir una “falta de entendimiento” entre el conocimiento psicológico y la teoría y práctica; el factor principal para esta disociación es la diferencia en la naturaleza de los conocimientos. Por una parte, -dice-, la educación exige explicaciones y soluciones a problemas prácticos y concretos; por otra, la psicología es una disciplina científica relativamente nueva y la psicología educativa como una rama de ésta, aporta conocimientos acerca de las características de los sujetos, pero pretender la aplicación de estos conocimientos en la práctica educativa e incluso en la planeación curricular, es un asunto complejo y difícil.

Argumenta que estos conocimientos no forman un *corpus* bien definido, pues muchos de ellos provienen de teorías que chocan entre sí y que sin embargo, sirven para explicar y solucionar los problemas que se enfrentan en el proceso educativo. Esto es, la práctica educativa (las acciones particulares, actividades y procedimientos llevados a cabo principalmente por los docentes) y los problemas concretos que de esta práctica derivan, toman sus fundamentos y resuelven sus dificultades tomando como referencia determinados principios psicológicos que satisfacen la necesidad inmediata, o bien, basándose en el sentido común.

En el caso de las explicaciones que se toman para resolver un problema inmediato -dice Coll-, puede ser resultado de un eclecticismo exagerado y se corre el riesgo de presentar desarticulación o falta de sistematización; mientras que en el caso del sentido común, es bien sabido que los argumentos de las explicaciones suelen ser muy limitados. Por ello -afirma-, es necesario establecer un marco psicológico global de referencia que permita entender “los procesos de desarrollo de los seres humanos y el papel que juegan en los mismos, los diferentes tipos de prácticas educativas” una de las cuales es la práctica educativa escolar.

Así es como Coll define el constructivismo: un marco psicológico de referencia global, coherente y articulado para el análisis y la planificación de los procesos educativos en general, y de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Esta definición es la que se adoptará en el presente trabajo, debido a que es necesario delimitar el concepto,

aclarando que este marco ofrecerá ventajas de interpretación y fundamentación, pero no debe tomarse como un paradigma estático, rígido y reduccionista.

2. El constructivismo como marco psicológico de referencia.

El constructivismo representa la convergencia de principios explicativos que señalan la importancia de la actividad mental constructiva del alumno en el aprendizaje. Frida Díaz Barriga y Hernández Rojas (1999) definen al constructivismo como la convergencia de enfoques psicológicos que otorgan un valor imprescindible a los procesos activos que los sujetos llevan a cabo para la autoestructuración y la reconstrucción de los saberes culturales.

a) Constructivismo en el aprendizaje escolar

La concepción constructivista del aprendizaje escolar recoge aportaciones de distintas corrientes psicológicas entre las que se halla -de acuerdo con Díaz Barriga y Hernández- principalmente la psicología cognitiva y, asociadas a ésta, la psicología psicogenética de Piaget, el aprendizaje significativo de Ausubel, la psicología sociocultural de Vigotsky y algunas otras.

Estos mismos autores expresan que a diferencia del enfoque tradicional, dentro de esta perspectiva el conocimiento que se adquiere no representa una copia de la realidad; no es un conocimiento que se ha vertido en un recipiente vacío, sino un conocimiento resultante de la actividad constructiva, no repetitiva, ni pasiva de los estudiantes. Esta actividad constructiva se relaciona directamente con los esquemas psicológicos que posee el estudiante y en ella juega un papel importante la interacción con el medio.

Si bien es cierto que el constructivismo no es un marco explicativo acabado, puesto que para muchos es un tema que todavía no puede precisar sus límites; sin embargo, es necesario establecer una definición, que aunque no cerrada y definitiva, sirve para cimentar algunas consideraciones y explicaciones pertinentes.

¿Qué significa bajo la perspectiva constructivista el aprendizaje?

El aprendizaje es bajo esta perspectiva un proceso de construcción que lleva consigo un significado; es decir, que tiene importancia en algún sentido. No significa repetir ni asimilar pasivamente aquello que le es transmitido, sino aceptarlo a partir de una reconstrucción personal. El aprendizaje escolar por tanto, es un proceso de construcción y reconstrucción de los conocimientos y la enseñanza es una ayuda a este proceso de construcción.

La labor docente como consecuencia se vuelve más compleja e importante pues el docente debe guiar, orientar y favorecer la actividad constructiva de los estudiantes, propiciando la reflexión, el análisis, la participación y la actividad de aquellos y no sólo la memorización y la repetición.

Rol del profesor y el alumno en el proceso enseñanza-aprendizaje en la perspectiva constructivista

- Docente:** Favorece la actividad constructiva de los alumnos.
Orienta y guía la actividad constructiva hacia los significados colectivos.
Brinda apoyo a los alumnos de acuerdo con sus necesidades específicas.
Favorece la participación, la actividad y la interacción entre los estudiantes.
- Alumno:** El alumno es un sujeto activo, responsable último de su proceso de aprendizaje (Coll, citado por Díaz Barriga y Hernández).
Debe construir o reconstruir el aprendizaje a través de la actividad mental.
Establece relaciones entre la información proveniente de distintos medios.
Es un sujeto demandante de mayores conocimientos.

Esto nos permite reconocer que hay una responsabilidad compartida entre docentes y estudiantes; sin embargo, cada uno debe reconocer cuál es su parte y asumirla activamente, pues el aprendizaje no es un acontecimiento aislado ni totalmente individual, aunque involucre necesariamente una actividad personal. El conocimiento es un saber socializado; una construcción y un crecimiento personal, en el marco cultural (Frida Díaz Barriga, Hernández Rojas. 1999, pág. 16)

Si bien es cierto que la actividad constructiva de los sujetos debe darle significado a estos conocimientos, esto no supone que el significado que se otorga a nivel individualmente deba oponerse al significado y valor social, sino una aceptación por el entendimiento. De manera que tal y como lo afirma Durkheim (2000) la educación tiene como objetivo formar el ser social en el ser individual.

La dimensión social del aprendizaje y la educación ha sido foco de atención en diversas teorías como la sociolingüística o sociocultural de Vigotsky, quien plantea fundamentalmente que debe llevarse a cabo un proceso de *internalización* para que lo que existe en el plano social, exista en el plano individual.

Los trabajos de Vigotsky al igual que los de Piaget y Ausubel, son pilares importantes en la perspectiva constructivista.

3. Bases del constructivismo

a) La teoría psicogenética de Jean Piaget.³⁵

La teoría psicogenética propuesta por Piaget supone la existencia de algunas características biológicas que marcan ciertas pautas de conducta refleja, pero que de ningún modo representan que el conocimiento se adquiera hereditariamente. Inhelder (1975) caracteriza a la perspectiva de Piaget por tres rasgos:

³⁵ Jean Paul Piaget (1896- 1980) es considerado uno de los principales psicólogos evolutivos enfocados al estudio de los cambios *cualitativos* en la estructura cognoscitiva y de la inteligencia.

1. La dimensión biológica: Se refiere a la presencia de estructuras preexistentes biológicamente. Estas son únicamente los mecanismos reflejos como la succión, que se modifican en la interacción con el medio.
2. La interacción de los factores sujeto-medio. El conocimiento es producto de la relación entre el sujeto que conoce y el objeto.
3. Constructivismo psicogenético. Significa que ningún conocimiento, a excepción de los mecanismos reflejos, están determinados hereditariamente. El constructivismo psicogenético intenta explicar las transformaciones que se experimentan de una etapa a otra, considerando las secuencias del desarrollo.

Henry Maier (2000) explica que para Piaget el aprendizaje es una función del desarrollo, lo cual significa que el organismo debe tener cierto nivel de desarrollo para estar en posibilidad de aprender, pues este proceso requerirá de ciertas características del pensamiento, por ejemplo, que la madurez puede dar.

De acuerdo a esta teoría, la existencia del aprendizaje supone que existe un conflicto cognitivo, en donde se ponen en marcha los mecanismos de asimilación y acomodación, pues al haber un desequilibrio existe un mecanismo activo que busca el ajuste necesario.

A lo largo de sus investigaciones Piaget define fases y subfases del desarrollo resultan útiles en el ámbito didáctico para identificar las características de las personas en un momento determinado, y como consecuencia, establecer las mejores estrategias para el aprendizaje de los sujetos.

En la perspectiva psicogenética de Piaget, se conjugan dos factores fundamentales: el biológico y el ambiental o social. Por lo que la consideración de Piaget como un a de las bases importantes del constructivismo, es compatibles con la definición que se

hace de la educación en lo que se refiere a que no es un fenómeno que pueda regularse por los mecanismos biológicos.

La teoría de Piaget ha sido objeto de críticas y muy probablemente existan teorías más recientes que rebasen la posibilidad de interpretación que nos ofrece esta perspectiva; sin embargo, Piaget es una de las figuras importantes en el ámbito educativo.

b) Teoría histórico-cultural o psicolingüística de Lev Vigotsky.

La teoría histórico-cultural enfatiza el peso del aspecto social en la formación del hombre, debido a que los sujetos viven en grupos o estructuras sociales y, por medio de la relación interpersonal, pueden aprender de los otros.

De este modo, uno de los conceptos centrales de esta teoría es precisamente el de *internalización*, que equivale a una reconstrucción interna de una actividad externa. Este proceso supone la incorporación de la cultura al sujeto, al mismo tiempo que la configuración del propio sujeto y la reestructuración de actividades reflejas del organismo, pues Vigotsky está convencido de la adquisición de conocimientos se da primero en un plano social y luego mediante la internalización, pasan al ámbito individual o personal.

En este sentido, Vigotsky enfatiza la importancia del lenguaje al considerarlo un sistema comunicativo que es el vehículo del pensamiento.

A diferencia de Piaget, Vigotsky considera que el aprendizaje es una condición necesaria para el desarrollo, que representa un avance cualitativo desde las funciones reflejas más elementales a los procesos superiores.

Un aspecto que resalta de esta teoría de Vigotsky y en contraste con Piaget, es que éste último desarrolló una descripción detallada de los conocimientos que un sujeto puede poseer en un momento específico, pero no habla de lo que es capaz de conocer con la ayuda de alguien más, sea un profesor o un compañero más capaz. Vigotsky sí

consideró esta situación y elaboró un concepto que permite entenderla: ZDP (Zona de Desarrollo Potencial o Próximo).

Este concepto es de suma importancia para entender los principios del *aprendizaje cooperativo*³⁶ que tienen incidencia en el constructivismo, ya que fundamentan la posibilidad de que el trabajo en grupos homogéneos -es decir, con un grupo de sujetos que posean distintas características, distintos niveles de conocimiento e incluso, distintos niveles de maduración-, tenga un efecto positivo en los miembros que en él trabajan, contrariamente a lo que se podría interpretar, pues generalmente se piensa que los miembros menos avanzados retrasarán el progreso de los demás.

c) El aprendizaje significativo de Ausubel

David Ausubel considera que los sujetos aprenden en función de las estructuras cognitivas que poseen, ya que éstas le permiten relacionar la información nueva con la ya existente, de modo que esta información sirve para anclar la nueva información significativamente.

Frida Díaz Barriga y Gerardo Hernández Rojas en la obra citada, explican que Ausubel diferencia el modo de *adquirir* el conocimiento de la forma de *incorporarlo*. Es decir, entre la forma de establecer el contacto con determinado contenido o información y la forma en cómo este nuevo contenido "amalgama" con la estructura que ya existía con anterioridad. De manera que las formas de adquirir el conocimiento son -según Ausubel- por medio de la *recepción* y el *descubrimiento*.

Estas formas no son antagónicas, ya que pueden coexistir en un mismo proceso de aprendizaje cuando el tipo de contenido así lo amerita o bien, cuando no existen conocimientos previos que sirvan para anclar la información nueva. Por otra parte, Ausubel subraya que el hecho de que un contenido sea abordado a través del

³⁶ El aprendizaje cooperativo encuentra su mayor cimiento en la teoría de Vigotsky y particularmente, en el concepto de ZDP.

descubrimiento, no significa que será significativo por esa sola razón. Así como la recepción no representa necesariamente pasividad o memorización arbitraria.

La incorporación del conocimiento a las estructuras cognitivas puede ser por *repetición*, es decir, por memorización textual o *significativamente*.

Como puede observarse, es posible que los estudiantes adquieran un conocimiento ya sea a través de la experimentación o la receptividad, pero independientemente de esta forma, este conocimiento se incorporará a las estructuras que él posee, de manera que puede ser repetitiva o significativamente.

Es de resaltar el hecho de que no es estrictamente necesario tener un "contacto" en sentido literal con los objetos para conocerlos. Mauro Rodríguez Estrada (1993) expresa de manera muy sencilla la idea de tener contacto con el mundo a través de símbolos. Subraya que el ser humano, a diferencia de los animales, puede establecer relación con los objetos de dos formas distintas: la directa y la simbólica. Por lo tanto, no es necesario que siempre exista el referente concreto para que se pueda comprender, evocar, entender, aprender, etc. determinado concepto.

Condiciones para el aprendizaje significativo

Como ha quedado de manifiesto, el hecho de que un conocimiento se adquiera por descubrimiento o por recepción, no es causa suficiente para que éste sea considerado significativo. Para que el aprendizaje significativo se lleve a cabo se requieren ciertas condiciones tanto en el material que se usa, como en las características del sujeto. David Ausubel establece una necesaria relación entre significado lógico y psicológico, hablando del significado que los materiales de apoyo tienen en su estructura y del significado que le atribuye el estudiante. De modo que para que el aprendizaje significativo ocurra, se requieren dos condiciones:

1.- Material potencialmente significativo: El material debe estar organizado con base en una estructura lógica y coherente para que posea en sí mismo *significatividad*.

Esta *significatividad* implica que el material está estructurado de tal manera que se puede establecer una relación casi de manera obvia -no arbitrariamente-. Por otro lado, el material debe *tener relacionabilidad sustancial*, esto quiere decir que el significado que se le atribuye al material no depende del uso exclusivo de ciertas palabras o en general signos; por ejemplo, un concepto o idea puede ser expresada usando palabras sinónimas y no perder el significado.

2.- Disposición para el aprendizaje significativo: Involucra la *significación psicológica* que dará el sujeto al material de acuerdo con su coeficiente intelectual, estructura cognoscitiva, edad, conocimientos previos o bagaje cultural, actitud etc.

Estas dos condiciones son indispensables para que el aprendizaje significativo ocurra; ninguna de las dos por sí misma puede garantizar la *significatividad*. Si se tuviera por ejemplo, un material diseñado específicamente para impartir cierto contenido, y éste material cumpliera con la *relacionabilidad sustancial* y no arbitraria, se cumpliría la primera condición. Pero si este material fuera usado para una clase de un nivel académico muy inferior, los alumnos no contarían con los conocimientos previos para entenderlo y relacionarlo, ni con las estructuras cognitivas necesarias y aunque en el mejor de los casos su actitud fuera la apropiada, no se llevaría a cabo un aprendizaje significativo.

Por lo tanto, se puede observar que un material por sí mismo no hace significativo el aprendizaje, razón por la cual ha de suponerse que el hecho de utilizar las computadoras dentro del salón de clase, no garantiza que el aprendizaje será realmente significativo o constructivo.

Recapitulación.

El constructivismo es definido como un marco psicológico de referencia global (César Coll, 1991), que provee de elementos articulados y coherentes que permiten el análisis y planificación de procesos educativos, y más particularmente de los procesos de enseñanza – aprendizaje.

El constructivismo representa una convergencia de planteamientos provenientes de diversas teorías que a pesar de sus diferencias, coinciden en señalar el aprendizaje como un proceso en el que es necesaria la actividad de los sujetos para la construcción de su propio conocimiento, con estrecha relación al plano social.

Las elementos principales de la perspectiva psicogenética de Piaget, la teoría socio-cultural de Vigotsky del aprendizaje significativo de Ausubel que han sido mencionados, nos confirman que lejos está la concepción del sujeto pasivo y receptivo que se limita a la asimilación de conocimientos, conductas, normas, etc.

Si bien es cierto que la aportación de Piaget en el terreno educativo va más allá de la descripción de fases del desarrollo y que su descripción que ha sido superada en algunos sentidos, es importante reconocer que los elementos fundamentales de su teoría sobre el desarrollo de los seres humanos, nos enfatiza la necesidad de contemplar las *características particulares* de determinados estudiantes o grupos.

Sin embargo, el conocimiento y consideración de ciertas características particulares de sujetos o grupos, no debe impedir que se pongan en marcha estrategias y actividades que tengan por objetivo promover el trabajo en equipo, el aprendizaje cooperativo, etc. , pues estas opciones además de impulsar el aspecto social y afectivo, permiten aprender con ayuda y apoyo de los demás.

El aprendizaje significativo de David Ausubel, nos da la pauta para establecer que el estudiante aprende en función del significado que puede darle a lo que se le enseña. Lo cual afirma el concepto del alumno como un agente activo en su propio proceso de

aprendizaje, además de que el proceso enseñanza-aprendizaje implícitamente está concebido como un proceso que va más allá de la simple transmisión y asimilación de conocimientos.

En cuanto a los materiales y las características que éstos deben reunir, puede decirse que este es un principio básico que debe ser considerado cuando se trabaja en educación, aunque si bien es cierto que los materiales facilitan el proceso enseñanza-aprendizaje, no eliminan la responsabilidad de los docentes y de los estudiantes, ni sustituyen su presencia.

Esta es también una premisa importante en este trabajo, pues al hablar del uso de la tecnología en educación, es evidente que se enfatiza el sentido de *apoyo* al proceso de enseñanza-aprendizaje, de manera que se considera que el uso de materiales adecuados, no es garantía de que se conseguirá el aprendizaje de los estudiantes.

Finalmente, se reconoce que la importancia del medio social en la formación de los seres humanos no sólo se refiere a la realización de tareas instrumentales o prácticas, sino que lleva consigo aspectos emocionales, de comportamiento y los que se refieren a la formación y consolidación de valores y actitudes que son importantes para la vida; aspecto que resulta muy importante para la propuesta pedagógica que se presenta en la parte final de este trabajo, debido a que se defiende la postura del trabajo escolar como un medio para facilitar la construcción de conocimientos, ligada estrechamente al aspecto emocional y social que debe tener la educación integral.

Esta educación integral debe encontrar en la escuela un escenario importante que si bien tiene sus limitaciones, puede contribuir eficazmente en aspectos como la autoestima y la integración (sentido de pertenencia) de los estudiantes, sobre todo en aquellos que en sus hogares no encuentran un ambiente propicio para hacerlo, o bien, para afirmar aquello que los estudiantes llevan consigo. La escuela, por tanto, no es ajena a la formación y consolidación de valores sociales.

PROPUESTA
PEDAGÓGICA:
ALTERNATIVA DE
TRABAJO EN EL SALÓN
DE CLASES.

A. Introducción

¿De dónde surge el interés por trabajar en la relación entre las herramientas tecnológicas y la educación?

A lo largo de mi experiencia como docente impartiendo clases de computación en diversas escuelas particulares, tuve la fortuna de establecer contacto con estudiantes de preescolar, primaria, secundaria y eventualmente de preparatoria.

Las clases de computación eran impartidas por *Futurekids, México*, franquicia de una empresa estadounidense dedicada a la enseñanza de computación que tiene presencia en ochenta países alrededor del mundo. En el caso de la sucursal Coapa, *Futurekids* ofrecía este servicio a diversas escuelas particulares que no contaban con la infraestructura para adquirir equipo propio, las licencias de programas (software), de manera que *Futurekids* era un proveedor tanto en la renta del equipo, como del servicio de enseñanza.

La enseñanza de la computación en *Futurekids*, se basa en programas de estudio diseñados en las oficinas matriz en los Angeles, Cal., por un grupo de profesionales en computación, pedagogía, psicología, diseño gráfico, etc. los programas diseñados por las oficinas matriz, detallan cada una de las clases que componen una unidad.

Los programas de estudio se organizan en áreas tecnológicas fundamentales para la enseñanza de la computación: tecnología aplicada, bases de datos, publicaciones, diseño gráfico, multimedia, sistemas operativos, programación, hojas de cálculo, telecomunicaciones y procesadores de texto. En cada una de las unidades que integran el programa de estudios, se contemplan diversas áreas tecnológicas.

La metodología de enseñanza-aprendizaje se basa en los programas de estudio diseñados expresamente para los niños y jóvenes de acuerdo a su edad y nivel de asimilación. De manera que existen cuatro niveles de enseñanza: bronce, plata, oro y platino. En estos cuatro niveles básicos de enseñanza son ubicados los estudiantes

dependiendo de su edad y grado escolar. Cada nivel marca el alcance y profundidad de los temas que se abordan, así como el tipo de programa (software) que se utiliza. Por ejemplo, en la creación de publicaciones como carteles, invitaciones y pancartas, se utiliza *Print Artist* para el nivel bronce y plata y *Publisher*, para el nivel oro y platino.

El siguiente cuadro muestra el grado escolar y el nivel correspondiente en el sistema de enseñanza Futurekids:

NIVEL	EDAD Y CICLO ESCOLAR
BRONCE	Preescolar.
PLATA	Preprimaria. Primero y Segundo de Primaria.
ORO	Tercero, cuarto y quinto de primaria.
PLATINO	Sexto de primaria.

Ahora bien, para el caso de la enseñanza en las escuelas secundarias, se tenía que recurrir a un plan de trabajo ya establecido por la escuela o por las propias necesidades de aprendizaje de los estudiantes, ya que en ese momento no existían programas oficiales. Para los jóvenes de Preparatoria, se tomaba como referencia los planes, programas y objetivos que marcaban de la Universidad Nacional Autónoma de México, pues en ninguno de estos dos casos, existían programas diseñados por Futurekids.

Los principios didácticos del sistema Futurekids se orientan a promover a través de la actividad un aprendizaje divertido y creativo en un ambiente de trabajo cooperativo. Para lograrlo, se plantean *proyectos*, que en realidad son unidades-tema, que buscan crear un escenario en donde las computadoras representan un medio para solucionar un problema que se plantea.

En cada unidad se planteaba una historia a partir de la cual se desencadenan diversos hechos y se intenta resolver un problema u obtener información para completar la

historia, intentando hacer una conexión entre los objetivos académicos de la escuela y los objetivos tecnológicos del sistema Futurekids.

El trabajo cooperativo en el sistema Futurekids se circunscribe principalmente, al trabajo en parejas, ya que los estudiantes comparten -por regla- el equipo, realizando trabajos en conjunto.

Se podría pensar que la labor de impartir las clases previamente diseñadas es sencilla, pero en realidad no es así; la mayor parte de las veces se debe hacer algún ajuste de acuerdo al contexto, a los recursos, al tiempo, etc. Por otra parte, tener un programa tan detalladamente descrito para cada clase, merma la libertad y la espontaneidad tanto de los estudiantes, como de los docentes.

Una de las experiencias más duras y más enriquecedoras que tuve en este período, sucedió cuando fui designada para impartir clases en una escuela de educación especial. Los niños de esta escuela tenían en mayor o menor medida problemas de aprendizaje asociados a trastornos fisiológicos, psicológicos y motrices.

Se trataba de impartir las mismas clases del sistema Futurekids, pero trabajar con estos niños demandó de mí un mayor esfuerzo; la imposibilidad de mantener su atención y despertar su interés, me orilló a abandonar el programa de estudios establecido y a preparar clases especiales para los estudiantes de esa escuela.

Después de algunas semanas de mucha angustia, decidí trabajar a partir de la información que ellos mismos me proporcionaban. En aquel tiempo se llevaban a cabo los juegos olímpicos y era un tema obligado en todos ellos, de manera que decidí aprovechar ese motivo para establecer además de una relación más amigable, mucho más productiva, pues pude percatarme de que aunque las computadoras despertaban su entusiasmo e interés, su atención no duraba mucho, aún cuando fuera el programa más llamativo.

A partir de ese tema, ideé una serie de actividades que nos llevaron a explorar el origen de las Olimpiadas, el significado de los aros olímpicos, del fuego, de las distintas competencias, a llevar un registro de las medallas obtenidas, etc. Esta exploración nos llevó a libros, periódicos y revistas, enciclopedias e Internet. Después de que cada uno de ellos consiguió la información –en la medida de sus posibilidades– la conjuntamos y la usamos como un pretexto para crear documentos en un procesador de texto, haciendo uso de las herramientas que ellos debían conocer de acuerdo con los objetivos tecnológicos del programa.

Me llené de satisfacción al ver que por fin, lograba tener su atención e interés en la clase y sobretodo su participación activa y creativa, lo cual se convertía en un círculo que los alimentaba y alentaba para seguir adelante, colaborando, cooperando y compartiendo en un ambiente social.

Los objetivos tecnológicos se estaban cumpliendo, los estudiantes estaban aprendiendo a manejar el procesador de texto y en él a cambiar el tamaño de una imagen, cambiar el formato del texto, insertar Word Art, trazar círculos y líneas, cambiarles de color, etc. aunque para lograrlo, tuvieran que repetir muchísimas veces esta actividad. Hasta entonces, todos los maestros que habían pasado por esa escuela habían optado por trabajar con programas destinados a niños de mucho menor edad a fin de tener la clase más o menos bajo control, de manera que los niños de 3°, 4°, 5° y 6° (nivel oro y platino) trabajaban con programas destinados al nivel bronce y plata.

Tampoco podría decir que en todos observé el mismo nivel de avance, pero eso era normal, dado que cada uno de ellos tenía características específicas. Es decir, sus problemas de aprendizaje tenían diversas causas y en algunos niños eran más evidentes sus deficiencias.

Durante el tiempo que impartí clases, pude observar algunas cuestiones que trataré de explicar en torno al sistema Futurekids y en general, de la enseñanza de la computación, naciendo el interés de abordar en mi tesis el tema de *Tecnología y Educación. El uso de las computadoras en la educación.*

La experiencia como docente en el campo de la computación hizo nacer en mí la necesidad de profundizar y buscar elementos para dar forma a un trabajo que permitiera valorar las posibilidades de utilización de la computadora, reconociendo sus ventajas y facilidades, a la vez que promoviera un trabajo significativo y constructivo.

A través de la enseñanza de la computación, pude darme cuenta de que era necesario considerar los intereses de los estudiantes, pero al mismo tiempo, orientar esos intereses y promover otros que resultaran valiosos para su propia formación, vinculándolos estrechamente con su realidad social y colectiva, de manera que el aprendizaje de la computación no los aislara de su entorno.

Pese a los fundamentos y principios teóricos de un sistema como el de Futurekids, la práctica resultaba altamente artificial y superficial; la situación planteada en cada unidad no adquiría importancia para los estudiantes y aún cuando fuese interesante, resultaba falsa y lejana, por lo que no se veían realmente interesados, ni se apropiaban una historia inventada.

Por otra parte, resultaba evidente que el modelo Futurekids estaba fuera de contexto, los temas y objetivos académicos y tecnológicos casi nunca tuvieron coincidencia con los contenidos que se abordaban simultáneamente en otras asignaturas, pues estaban diseñados en otras circunstancias y bajo la guía de otros programas curriculares, de modo que el vínculo pocas veces fue efectivo.

Esta diferencia entre el contexto de creación y diseño y el contexto de aplicación, se hace evidente en el hecho de que en Estados Unidos, las escuelas y bibliotecas públicas cuentan con cierto número de computadoras que hacen más sencillo el

acceso a éstas, pero –como mencioné en algún otro momento-, la situación económica y el nivel de vida en nuestro país, es sumamente distinta. Futurekids como sistema proveía de este servicio integral a escuelas particulares, pero nada pasaba –ni pasaba en las escuelas públicas.

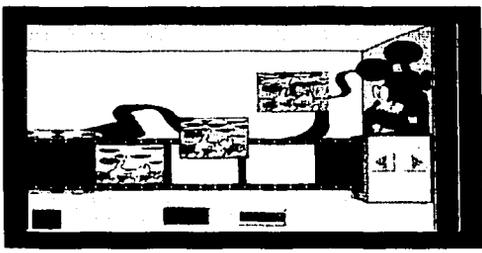
Muy probablemente el error no estaba en el método, sino en la adopción literal de éste sin considerar las características propias de nuestro país y en general, de nuestro contexto.

Otro de los factores que impedía la vinculación entre los contenidos académicos y los contenidos computacionales, era precisamente la falta de conocimiento de los profesores en el área de la computación, lo cual les impedía conocer y manejar aplicaciones que podrían resultar útiles para otras materias, al mismo tiempo que los profesores de computación permanecíamos completamente distantes de los contenidos académicos.

En el plano didáctico observé que si bien es cierto que las computadoras despertaban un interés marcado en los estudiantes, esto no garantizaba que el aprendizaje fuera efectivo, real o significativo. El interés de los estudiantes se manifestaba de acuerdo a su edad y grado escolar; para los niños más pequeños la clase de computación representaba de algún modo la oportunidad de acceder al mundo adulto a través de la utilización de las computadoras, que en el contexto familiar, quedaban reservadas para los padres. Para los estudiantes mayores, las computadoras representaban básicamente una diversión; resultaba muy atractivo navegar en Internet, encontrar páginas Web, instalar juegos, música, etc. Es decir, aunque los estudiantes en términos generales manifestaban interés por las computadoras, este interés se centraba básicamente en las posibilidades de diversión y entretenimiento, y no en su uso para otro tipo de fines académicos.

Positivamente, pude conocer diversos programas (software) muy atractivos que combinan sonido, movimiento, texto, etc. y observé que pueden resultar un auxiliar en la enseñanza y aprendizaje de otras asignaturas como las matemáticas, el inglés,

etc. o bien, para desarrollar algunas habilidades lógicas. Sin embargo, la buena calidad de los programas, no garantiza que con su uso exista un aprendizaje importante para los estudiantes, pues en muchas ocasiones el trabajo se vuelve un tanto mecánico, ya que la actividad "operativa" que se muestra durante la operación de la computadora, no se puede asociar necesariamente a una actividad productiva, útil o importante.

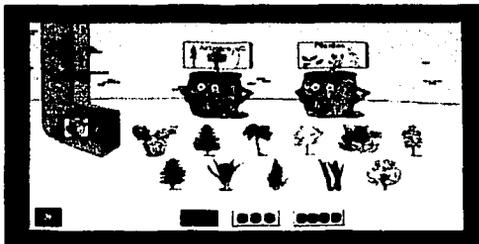


La ilustración pertenece a *La casa de las ciencias de Sammy*, un software educativo para niños que plantea diversas actividades que tienen que ver con la clasificación de objetos, a la construcción y en este caso, a la secuencia de acontecimientos. El niño debe realizar una película poniendo en orden las fotografías, si no lo hace de manera correcta, la película no se puede proyectar, de manera que se ponen en marcha diversas actividades relacionadas con el razonamiento lógico y secuencial.

En este programa lo importante es promover una actividad lógica de los niños y no permitir que acierten por medio del ensayo - error, sino que efectivamente la selección del orden obedezca a un juicio que tiene como base la observación.

La siguiente figura corresponde a la actividad de clasificación en el mismo programa. En esta actividad se debe colocar los objetos en el contenedor correspondiente, de acuerdo a la característica distintiva (criterio). Si la clasificación es errónea, el contenedor no acepta el objeto. Al igual que en la actividad anteriormente

mencionada, es muy importante que los objetos no sean llevados por azar al contenedor, ya que las probabilidades de acertar en este caso de dos contenedores, son del 50%, además de que si el contenedor no acepta el objeto, inmediatamente se sabrá que corresponde al otro.



Este es tan sólo un ejemplo de software educativo, pero es claro que la gama es muy amplia, pues existen numerosos programas encaminados a determinadas áreas y dirigidos a diversas edades.

El software educativo es de gran utilidad, pero es necesario que sea considerado en su justa dimensión, pues si lo que se persigue es la incorporación de las computadoras en el ámbito educativo, es evidente que estos programas no sustituyen nada, ni a nadie, de modo que se debe ser cauteloso en su uso y tener muy claro el objetivo que se persigue, ya que no pueden constituir un fin en sí mismos, ni convertirse en un contenido.

De esta misma manera, la utilización de las computadoras en el ámbito educativo no es un fin en sí mismo, puesto que no se trata únicamente de seguir una tendencia tecnológica mundial, sino de valorar de qué forma pueden contribuir según nuestro entorno, a mejorar el proceso enseñanza - aprendizaje y por lo tanto, el nivel educativo.

B. Propuesta pedagógica: los proyectos de trabajo y el uso de las herramientas tecnológicas

En esta parte final del trabajo, se intenta articular una propuesta sencilla, práctica y concreta a partir de la cual se puedan perfilar diversas actividades encaminadas a promover la incorporación de las computadoras en el proceso enseñanza-aprendizaje, no sólo como un auxiliar didáctico, sino como un instrumento de trabajo a lo largo en un trabajo más amplio que involucra aspectos como la investigación, la redacción y la creatividad.

Esta propuesta se basa en el supuesto de que las computadoras pueden contribuir a promover un aprendizaje significativo, ligado a la construcción del conocimiento desde el plano personal, en estrecha relación con el entorno social, pero que por sí mismas no garantizan una mejora.

¿Porqué no hacer que al mismo tiempo que se aprende a operar una máquina, se desarrollen otro tipo de habilidades que tienen que ver no sólo con el aspecto intelectual?

Las computadoras como herramientas tecnológicas pueden apoyar el proceso enseñanza-aprendizaje, pero deben ser consideradas como un medio para el logro de objetivos más trascendentes que la simple manipulación "ciega" de un instrumento. Por lo tanto, la metodología de trabajo en el salón de clases no puede reducirse a la perspectiva de la enseñanza programada, en la que se valore únicamente la conducta adecuada o en la ejecución de un procedimiento, pues si bien es cierto que los objetivos educativos relacionados con el aprendizaje de contenidos propiamente de la computación suponen el desarrollo y la adquisición de ciertas habilidades y destrezas, las computadoras pueden ser utilizadas también para promover la construcción de un aprendizaje sólido y significativo en otras áreas del conocimiento, además de representar una nueva modalidad de acceso a la información y tratamiento de ésta.

Para lograr que las computadoras sean útiles en el ámbito educativo, debe seguirse una o varias estrategias de vinculación que obliguen a los estudiantes a usar las herramientas tecnológicas como un medio de investigación, de intercambio, de comunicación, de expresión creativa, etc., a la vez que represente para los docentes un acercamiento a la tecnología, venciendo el temor a lo desconocido, desapareciendo mitos e impulsando directamente las posibilidades de aplicación en el terreno educativo y didáctico.

Aunque se reconoce la importancia de desarrollar habilidades que tienen que ver directamente con el manejo de la computadora como un instrumento presente en diversos ámbitos de la vida, no se comulga con la perspectiva de tecnocratización. Por lo tanto, se busca que dentro de una estrategia amplia, las computadoras sirvan como un medio para lograr objetivos más trascendentes que la simple habilidad manual.

Orientación.

La propuesta se orienta hacia el planteamiento de proyectos verdaderos, ligados a la vida y a los intereses de los estudiantes, para que a partir de un objetivo definido, se haga uso de las distintas aplicaciones de la computadora en un entorno individual y en red para la investigación, control y elaboración de diversos materiales.

Por lo tanto, adquieren importancia por un lado, los programas que forman parte de la paquetería básica como procesadores de texto, hojas de cálculo, etc. por otro lado, el software educativo pertinente, según el tema que se trabaje.

En la fase de investigación adquiere relevancia el uso de los servicios proporcionados en Internet, como son: páginas Web, correo electrónico, etc.

Contexto y Requisitos:

Es muy importante identificar cuáles son las características del contexto y los requisitos necesarios en cuanto a la infraestructura tecnológica, debido a que de esta forma se materializa más la propuesta.

Quizá resulte lejano imaginar que las escuelas públicas serán equipadas con computadoras suficientes; sin embargo, no es necesario contar estrictamente con esta infraestructura para promover la integración de las computadoras.

Esta propuesta será válida si en una escuela existe por lo menos una computadora que pueda ser utilizada por los estudiantes, lo será si se cuenta con un salón de computación o si se dispone de computadoras dentro del salón de clases.

También es necesario señalar que esta alternativa de trabajo no pretende sustituir la estructura escolar que existe, sino constituir un puente entre el acercamiento a los contenidos que normalmente se lleva a cabo en las escuelas, y la construcción del significado de estos conocimientos, haciendo uso de las herramientas tecnológicas; no pretendo hacer más la idea de que la forma en que funciona la Escuela es la mejor; sin embargo, reconozco que plantear una estrategia de trabajo fuera de la realidad, la hace más inaccesible. Por lo tanto, debe suponerse que el esquema de trabajo es el que existe actualmente: un programa establecido, un profesor para un elevado número de alumnos, etc. sin embargo, dentro de este esquema, supongo la existencia de un cierto número de computadoras.

Los proyectos de trabajo en el salón de clases.

¿Qué es un proyecto de trabajo?

Retomando la definición de proyecto que hace Mabel Nelly Starico (1996) de manera se entenderá por *proyecto* el trabajo individual o colectivo con una duración variable, que incorpora actividades de investigación y síntesis -entre otras muchas- en distintos campos del conocimiento, que incluye además de los elementos cognoscitivos o intelectuales, los psicoafectivos, motivacionales y considera los intereses de los estudiantes.

El proyecto de trabajo así entendido, implica la realización de distintas tareas y actividades sobre un tema o algún aspecto de éste. Debe tratarse de un trabajo en el

que se definan en primera instancia los objetivos y alcance, basándose en los intereses individuales o comunes de un equipo o de un grupo escolar completo. De este modo, será factible promover un aprendizaje basado en la construcción de los conocimientos, no de su simple repetición. Y, por otra parte, se apoya el desarrollo de los aspectos sociales, afectivos y de comportamiento que en el marco constructivista adquieren relevancia.

Si el proyecto de trabajo escolar parte de los intereses de los estudiantes, el rol del docente es evidentemente el de guía y orientador, pero no debe olvidarse que parte de la responsabilidad que tiene un docente es promover intereses valiosos en los estudiantes.

La propuesta pedagógica ha sido dividida en seis etapas, las cuales representan una manera de explicar y enfatizar los distintos elementos que se consideran valiosos e importantes, aclarando que ha sido dividida de esta manera en virtud de considerar que es una manera clara y lógica de establecer el plan de actividades, además de que algunas actividades son en sí mismas de gran valor e importancia y por tal razón, no son agrupadas en bloques o etapas más generales.

Cada una de estas etapas contiene una descripción de las actividades y objetivos que se persiguen, además de algunos ejemplos de actividades relacionadas con diversos programas (software) que pueden realizarse para vincular el aprendizaje tecnológico en el desarrollo de un proyecto.

E t a p a s :

- 1.- Selección y delimitación del tema y de los objetivos
- 2.- Planeación y organización: definición de estrategias, medios y procedimientos para el logro de los objetivos y estimación del tiempo necesario para la realización de las actividades.
- 3.- Ejecución de las actividades: investigación y recopilación de la información.
- 4.- Análisis, selección y organización de la información obtenida.

5.- Presentación de los resultados.

6.- Evaluación final del proyecto.

C. Metodología de trabajo.

1.-Selección y delimitación del tema y los objetivos.

El origen de los proyectos debe ser invariablemente el interés individual o grupal de los estudiantes, pues el tema elegido se volvería artificial si tratáramos de que eso fuera diferente.

El papel del maestro en esta etapa por lo tanto, consiste en procurar alentar a los alumnos e invitarlos con su actitud y su ejemplo, a considerar entre sus opciones temas importantes, valiosos y formativos; sin olvidar que la elección de un tema para un proyecto escolar representa la oportunidad de identificar y tomar en cuenta los intereses de los estudiantes. Es decir, que aunque es necesario ejercer cierta influencia, no se debe intervenir, ni obstruir la elección de un tema y si bien es cierto que no todo aquello que para los jóvenes y los niños representa un interés, es o parece a la luz de la adultez lo suficientemente bueno o válido, el papel del docente debe ser lo bastante hábil para que aún cuando el tema elegido no sea de su agrado, lo respete e intente identificar algún aspecto relevante.

Los temas de un proyecto son infinitos y variados; cualquier hecho, suceso, fenómeno natural, acontecimiento histórico, social o cultural, deportivo, escolar o familiar, etc., puede dar pie a la elección de un tema. Esta conexión entre la vida real y la escuela lleva consigo el supuesto de que el aprendizaje implica el desarrollo individual en el marco del grupo social al que se pertenece y se basa en el interés que despierta en los alumnos aquello que sucede a su alrededor y que percibe con curiosidad. Las cosas importantes son las que llaman nuestra atención, las que son familiares a nosotros.

El contacto de la escuela y la vida hace que las cosas tomen significado y que se perciban con utilidad los conocimientos que se adquieren en el salón de clases; de

ubicarse en el mundo en el que se vive. Asistir a la escuela podrá ser una "obligación" menos coercitiva y más satisfactoria, aunque existan, por diversas razones, prácticas educativas tradicionales.

Los temas también pueden tener su origen también en problemas que se afrontan en la localidad, en el país o en el mundo. En este caso, el sentido social que debe tener la Escuela, tendrá bases sólidas y se tomará conciencia de que la educación y el conocimiento sirven para establecer lazos de comprensión y acción en el mundo, a través de una actitud y un pensamiento crítico; recordemos que los temas considerados transversales son un lazo sólido con la realidad más inmediata.

A partir de las diferentes propuestas y según se trate de un trabajo individual o colectivo, se deberá hacer una elección. Cuando el trabajo se realiza en equipo, la elección del tema en conjunto, lleva consigo una práctica de convivencia social en la cual, se debe negociar para que el trabajo resulte verdaderamente un trabajo en equipo en el que existe el interés y el compromiso de todos y cada uno de los miembros que lo componen.

Delimitación

La delimitación del tema y de los objetivos es una fase de esta primera etapa que consiste en establecer los límites, el nivel de profundidad, extensión, inclusión o exclusión, etc y el alcance que tendrá el proyecto. La delimitación de un tema incluye el análisis de alternativas y la especificación de aspectos que se desean conocer, explicar o corroborar.

Aunque puede sonar obvio y por ello poco importante, el saber delimitar un problema o más aún, un aspecto en particular de él, lleva implícito el desarrollo de modos de pensamiento, percepción y discernimiento cada vez más sofisticados. Estas formas de pensamiento son por lo general descuidadas, así que resulta importante promover su desarrollo.

En este sentido, cobra importancia la relación que existe entre lenguaje, pensamiento y desarrollo, tanto en la comunicación interpersonal, como intrapersonal. Considero importante la delimitación no sólo en el plano intelectual o cognitivo, sino incluso en el terreno psicoafectivo, ya que identificar y delimitar ideas y conceptos exteriores, puede llevar a la identificación del motivo de un acontecimiento interno, personal o psicológico: sentimientos, emociones, sensaciones, etc. Lo que siente y puede pensarse de manera más o menos organizada y clara, otorga elementos para definir posibles soluciones a los problemas, y esto es mucho menos agobiante que aquellos sentimientos desconcertantes que invaden y paralizan el pensamiento y la acción.

En esta delimitación es muy probable que sea necesaria la formulación de interrogantes, el establecimiento de hipótesis y la materialización de posibles alternativas para resolver un problema o para llegar a lo que se desea conocer; lo que se podría denominar un conflicto cognitivo que pondrá en marcha muchos mecanismos para su solución.

Algunas actividades relacionadas con el uso de la computadora:

En el desarrollo de esta etapa puede llevarse un registro de los temas propuestos por los miembros del grupo, así como el número de miembros que están a favor de él. Para ello puede utilizarse una hoja de cálculo que a través de fórmulas sencillas, permita realizar operaciones de suma. En los niveles más avanzados pueden obtenerse gráficas para representar los resultados de la votación.

Esta información debe conservarse para realizar el informe final, en donde habrán de reunirse todos los datos de elaboración y los resultados obtenidos.

En el siguiente ejemplo se encuentran representados posibles temas relacionados con la computación para la realización de un proyecto, así como el número de votos recibidos. Obsérvese que en este ejemplo se están utilizando diversas herramientas del programa:

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Capítulo VI. Propuesta pedagógica: alternativa de trabajo en el salón de clases. 103

Fórmulas

Formato de fuentes

Formato de celdas

Gráficas y formato de las gráficas.

Estas actividades pueden realizarse individual o colectivamente, pero el dominio de las habilidades en el manejo de los programas, requiere práctica. Por lo tanto, aunque cada uno de los estudiantes haga el mismo procedimiento, los resultados serán diferentes porque tendrá la libertad de elegir la presentación que le dará a su trabajo; por ejemplo, podrá seleccionar el color, el tipo de letra, el tamaño, etc. Ahora bien, tal y como se veía en la perspectiva teórica de esta propuesta, el aprendizaje cooperativo supone la construcción colectiva y participativa, además del desarrollo de habilidades

en las relaciones interpersonales, por lo tanto, no debe despreciarse el trabajo en conjunto.

2.- Planeación y organización: definición de estrategias, medios y procedimientos para el logro de los objetivos y estimación del tiempo necesario para la realización de las actividades.

Esta es una etapa escalonada en la metodología de trabajo y en términos generales sugiere la consideración y el análisis de los medios y recursos que se tienen disponibles para llevar a cabo la etapa de investigación, del procedimiento que se usará y del tiempo necesario para realizar llevar a cabo el proyecto.

El establecimiento de las estrategias y la definición de un plan de acción se ligan estrechamente a la habilidad de organizar, planear y sobretodo, apegarse a los planes establecidos para el logro de metas a corto, mediano o largo plazo. Debe tomarse en cuenta además, que esto involucra el establecimiento de prioridades en la realización de actividades, en la administración del tiempo y de los recursos.

En esta etapa se definen claramente los recursos disponibles para llevar a cabo la fase de investigación y por ello, es indispensable que los miembros de un equipo se comprometan entre sí para cooperar en la realización de las diversas tareas, encaminadas a un objetivo común. Aunque se hace necesaria una distribución del trabajo, esto no significa que la división sea inequitativa y desvinculada, pues no sólo las relaciones sociales son importantes, sino la relación entre las tareas y la información.

Esta distribución del trabajo tiene como resultado, el poder determinar cuánto tiempo será necesario invertir en la realización del proyecto, ya que dependerá del número de participantes y de los recursos con que se cuente. Si el proyecto se llevará a cabo con la totalidad de los miembros de un grupo escolar, es recomendable dividir el trabajo por equipos de 4 ó 5 elementos, que a su vez tendrán tareas diferenciadas.

Cuando se formen los equipos de trabajo, no se debe buscar la homogeneidad, debemos recordar que si los miembros del equipo tienen características diferentes promovemos el andamiaje de los conocimientos entre unos y otros. Por lo tanto, el papel del docente en esta etapa se dirige hacia la orientación y organización de los equipos a fin de integrar verdaderos equipos de trabajo en los cuales se beneficie cada uno de los miembros; adicionalmente, el docente debe enfocar su actividad a la facilitación de los recursos y a promover la creatividad.

Promover la creatividad es muy importante porque en muchas ocasiones no se contará con las mejores condiciones, ni con los materiales adecuados, pero si los estudiantes aportan su opinión basándose en la interrogante: *¿cómo podremos lograr esto?*, seguramente surgirán muchas opciones valiosas. El docente debe establecer la dinámica de organización, de manera que sean escuchadas con atención y respeto todas las propuestas.

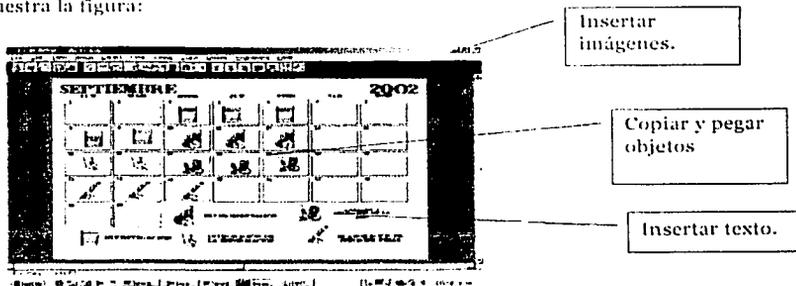
Es evidente que los recursos de trabajo deben ser en la medida de lo posible, las diversas herramientas que ofrece la computadora, aunque es obvio que no es el único recurso. La búsqueda en Internet y en enciclopedias multimedia son el principal recurso que puede ser considerado, pero además pueden considerarse otras herramientas dentro del proceso de concentración y manipulación de datos. Por ejemplo, se puede planear una investigación de campo, probablemente aplicar encuestas y concentrar los resultados en una hoja de cálculo para crear una base de datos o bien, en niveles avanzados utilizar *Access* para este fin.

La planeación de todas las actividades debe plasmarse en un cronograma que permita monitorear los avances y comprobar que las actividades se desarrollan según el plan establecido.

Algunas actividades relacionadas con el uso de la computadora:

Para el registro de las actividades y para el control gráfico de las mismas, puede crearse un calendario semanal o mensual en el que se registre día a día la actividad

que se lleva a cabo, o bien, para mostrar qué debe hacerse de acuerdo al plan. Para este fin, puede utilizarse *Print Artist* o *Publisher* en el caso de niveles más avanzados. La elaboración de este calendario permitiría utilizar diversas herramientas como muestra la figura:



Como se ha dicho, las diversas herramientas de las computadoras y particularmente Internet y las enciclopedias multimedia, etc., representan una importante fuente de información. Sin embargo, estas herramientas sólo serán útiles a través de una búsqueda dirigida por los objetivos que se han propuesto.

3.- Ejecución de las actividades: investigación y recopilación de la información.

La ejecución de las actividades se refiere fundamentalmente a la investigación y obtención de la información necesaria para resolver el problema planteado. La investigación es la actividad central de esta propuesta ya que implica por un lado la búsqueda de la información y por otro, la lectura eficaz de distintos materiales que lleve a la comprensión de éstos y finalmente, a la respuesta a las interrogantes planteadas.

La Escuela ha priorizado el aprendizaje de conceptos, procedimientos y hechos que se almacenan "al pie de la letra". En este sistema, los exámenes tienen como función medir el grado de retención de la información revisada por distintos medios:

explicaciones del profesor, libros, artículos, videos, etc. Sin embargo, la actividad de investigación resulta fundamental para desenvolverse no sólo en la escuela, sino fuera de ella y es una actividad que favorece el aprendizaje significativo y la construcción del conocimiento.

La investigación remite a una actividad y al contacto con el lenguaje, ya sea oral o escrito; la mayor parte de los conocimientos que poseemos los adquirimos por medio del contacto con el lenguaje, por esta razón y de acuerdo a lo establecido en la teoría psicolingüística de Vigotsky existe una clara relación entre la actividad instrumental y el desarrollo de las funciones superiores, además del vínculo entre lenguaje, pensamiento, aprendizaje y desarrollo; en este sentido, la investigación permite descubrir los conocimientos y acercarse a ellos a través del contacto con el lenguaje en una actividad constructiva que lleva consigo un aprendizaje real y no memorístico.

La investigación es una actividad constructiva pues puede ayudar a formar a alumnos capaces de llegar a aprender por sí mismos y con sus propias estrategias, conocimientos que teóricamente, no serían de su dominio. Freinet diría que es necesario "formar fábricas, no almacenes", es decir, convertir a los estudiantes no en almacenes de información terminada, sino en fábricas que produzcan y aporten ideas y conocimientos. Lo cual, además, permitiría al mismo tiempo prepararlos para convertirse en aprendices inteligentes capaces de conocer y abordar de manera independiente conocimientos de diversas áreas y resolver problemas en el ámbito laboral futuro.

En esta etapa de investigación, los docentes deben guiar a los estudiantes en la búsqueda de información, puesto que nuestro contexto no se caracteriza por la escasez de ésta, sino por su abundancia. Evidentemente la cantidad no se asocia directamente a un concepto de calidad y por lo tanto, es necesario tener la capacidad de discernimiento para seleccionar aquella información verídica y útil, desechando la que no lo es.

La recopilación de información deja abierta la posibilidad no sólo de la investigación bibliográfica por cualquier medio, ya sea impreso o digital, sino del trabajo de campo, pero en cualquier caso debe ser orientada hacia el logro de los objetivos propuestos.

Tanto la investigación, como la recopilación de información puede llevarse a cabo de manera individual o colectiva, ya que finalmente en la etapa posterior, tendrá lugar el intercambio y el trabajo en equipo.

Algunas actividades relacionadas con el uso de la computadora:

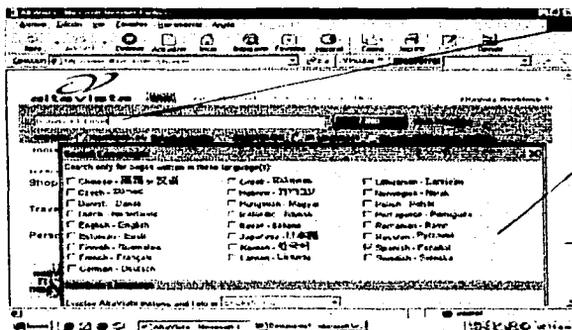
Búsquedas en Internet.

Las búsquedas en Internet son un recurso muy valioso, sin embargo, debe obedecer a criterios específicos. Para llevar a cabo esta investigación es necesario en primer lugar, que los estudiantes tengan una idea lo suficientemente clara de lo que se busca a fin de concentrar su búsqueda en esos aspectos y no perderse en la enorme cantidad de información. En segundo lugar, es necesario el manejo de diversos procedimientos en la búsqueda de información y en el manejo de los navegadores. Muy probablemente en etapas iniciales el manejo de los programas para computadora y de las diversas aplicaciones sea parte de lo que un estudiante es capaz de hacer con la ayuda y el apoyo de alguien más. Es decir, se ubica en la Zona de Desarrollo Potencial, pero a medida que se desarrollen las habilidades, destrezas y se adquieran los conocimientos relacionados, se convertirá en una actividad de pleno dominio que pueda convertirse en parte de las estrategias de trabajo.

Por otra parte, la labor del docente debe enfocarse al uso del idioma. Esto significa que debe hacer énfasis en la correcta utilización de las palabras, en la búsqueda de una interpretación correcta para los términos que no se conozcan o bien, que sean neologismos o palabras inexistentes. Esta acción permitirá que la información que se obtiene enriquezca el vocabulario que domina el estudiante y evitará la adopción de términos incorrectos.

Es necesaria la supervisión y la ayuda del docente o de los adultos cuando se realicen las búsquedas en Internet, pues como mencioné en el capítulo *Vínculo entre educación y tecnología*, el material que existe en la red no siempre es deseable.

Por otra parte, las búsquedas deben involucrar el aprendizaje de criterios para hacer más específica la localización de información. En el siguiente ejemplo, se observa como la búsqueda contiene dos palabras clave: Historia e Internet, unidas por un modificador lógico AND, representado por el signo de adición, lo que significa que debe buscar estas dos palabras en el contenido de la página. Además, se elige el idioma español para que el navegador muestre únicamente páginas en este idioma.



Uso de criterios de búsqueda

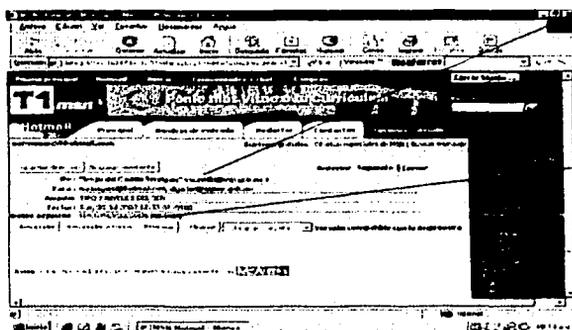
Selección de idioma

Uso del correo electrónico:

En esta fase de investigación puede hacerse uso además de los navegadores para la localización de páginas web, el uso del correo electrónico como medio de comunicación para obtener información de otras instancias, a través de solicitudes específicas pueden obtenerse datos ciertos y actualizados.

En la figura que se muestra a continuación se observa que a partir de una petición, la Secretaría de Educación Pública envía información referente a los tipos y niveles del

Sistema Educativo Nacional. Estos datos son enviados vía correo electrónico por medio de un archivo adjunto. Algunas instituciones como el INEGI ofrecen un servicio para obtener información que no difundida por los medios regulares.



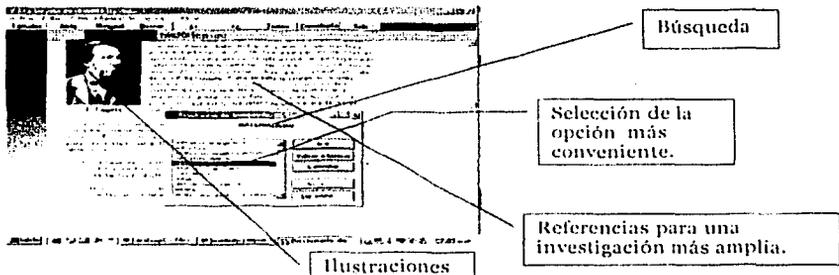
Correo enviado por la SEP, como respuesta a una petición previa.

Archivo adjunto

Búsqueda en enciclopedias y diccionarios multimedia:

Las búsquedas en enciclopedias y diccionarios multimedia al igual que las búsquedas en Internet, deben ser guiadas por los objetivos que se persiguen. Sin embargo, es recomendable que estos recursos no sean la fuente única de investigación, sino que sea una pauta a partir de la cual se complementa y se amplía la información obtenida con la existente en otras fuentes. Además de la información, puede obtenerse alguna imagen que sirva para ilustrar en la etapa de presentación de la información.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



4.- Análisis, selección y organización de la información obtenida.

He dicho que un proyecto involucra actividades de investigación de diversas fuentes: impresas, de campo, electrónicas, etc. y una vez que se han llevado a cabo las actividades para llegar a una meta establecida, es necesario organizar la información que se obtuvo y darle una presentación adecuada.

La organización y el análisis de la información implica realizar una jerarquización de la información: la selección de lo relevante, la supresión de lo reiterativo, la redacción de resúmenes y la elaboración de cuadros sinópticos apropiados a partir de la información seleccionada, la elección de imágenes que ilustren acertadamente lo que se explica en el texto, etc. Involucra también el análisis de la información que se ha obtenido, su aprovechamiento para fines estadísticos, etc. , pero fundamentalmente, se refiere a la evaluación de la fase de investigación a fin de saber si se ha cumplido el objetivo planteado, si se ha resuelto la interrogante que originó el trabajo o si por el contrario, no hay una respuesta clara.

En todo caso, habrán de revisarse las actividades, instrumentos y/o estrategias de investigación para corregir el rumbo del proyecto. Es importante mencionar que durante la investigación se puede obtener más información de la que se esperaba, pero de ninguna manera debe olvidarse la interrogante inicial, aunque se hagan

**TESIS CON
FALLA LE ORIGEN**

evidentes otros aspectos interesantes o relevantes. De este modo, no se abandona una empresa, aunque se encuentren obstáculos para su buen éxito, promoviendo así la perseverancia y la resistencia a la frustración.

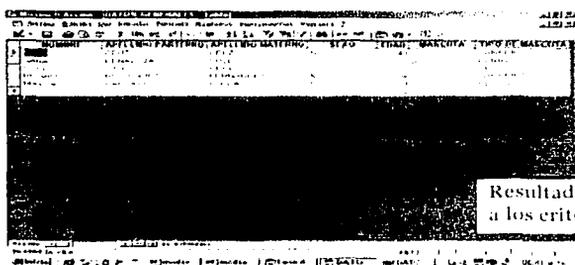
La organización de información se da obviamente tomando como base la ordenación de las ideas de manera coherente y esto es sin duda, uno de los aspectos fundamentales en la formación de los alumnos, pues les permitirá desarrollar una metodología de trabajo aplicable a su presente y futura vida escolar. En el aspecto social, esta etapa representa un trabajo cooperativo y comunicativo al compartir y comparar la información obtenida individualmente o en equipos, con la obtenida por el resto de los integrantes del grupo para seleccionar la más conveniente.

Estas actividades permiten valorar el trabajo individual y colectivo para saber si los esfuerzos se han conducido eficazmente y si los resultados dan solución al problema propuesto o si satisfacen los objetivos establecidos; es decir, permiten una retroalimentación.

En el terreno emocional, representa la posibilidad de ver terminado con satisfacción un trabajo de investigación en el que se ha cooperado, estimulando el interés para actividades posteriores y si la retroalimentación cumple su función, se irán corrigiendo posibles fallas.

La actividad participativa de intercambio y trabajo en equipo promueve la construcción de los conocimientos de manera significativa, ya que de acuerdo a Ausubel, la información nueva se relaciona y se incorpora al conocimiento que ya se poseía.

La responsabilidad de promover un ambiente cooperativo y participativo recae en el docente, quien además debe llevar a cabo una actividad de evaluación en el orden cuantitativo y cualitativo, valorar los resultados obtenidos, pero también el esfuerzo que se ha realizado por el equipo y por cada uno de los miembros, valorando los logros en el orden cognitivo, afectivo, social, tecnológico, etc.



Resultados obtenidos de acuerdo a los criterios establecidos.

Procesadores de texto:

Cuando se conjunta la información, puede utilizarse el procesador de textos para copiar, cortar y pegar información, ya sea texto o figuras, puesto que pueden importarse imágenes, tablas, gráficas u otros objetos hechos en algún otro programa. Además permite usar diversos colores para distinguir distintas clases de información.

Hojas de cálculo.

Las hojas de cálculo pueden ser utilizadas para registrar datos, realizar gráficas, operaciones, listados, etc. de manera que se facilite la integración de la información y su presentación.

5.- Presentación de los resultados.

Así como en la fase de investigación los medios electrónicos son una fuente útil para obtener información a través de una búsqueda dirigida según los objetivos, lo son también para la elaboración de materiales que "informen" acerca del trabajo desarrollado.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

A modo de analogía se podrían mencionar las actividades propuestas por Freinet dentro del aprendizaje escolar, debido a que representa por un lado, la utilización de un medio de trabajo novedoso y por el otro, la búsqueda de convertir a la escuela realmente en una escuela relacionada con la vida real, con estrecha relación al trabajo cooperativo y la sociabilidad. De alguna manera, esta propuesta representa no la reproducción de las técnicas utilizadas por Freinet y sus seguidores, sino un esfuerzo por adaptarlas a un contexto social, económico y cultural distinto, incorporando además, principios y procedimientos provenientes de distintos trabajos teóricos; no es posible limitarse a un solo "método" y el propio Freinet sostendría la idea de que es necesario usar con flexibilidad y adaptabilidad un método de trabajo.

Freinet utilizaba el periódico escolar como medio de presentación del texto libre, que nacía de aquello que los niños querían contar porque les parecía importante; lo que habían conocido y vivido era el material base para crear textos "vivos". La introducción de la imprenta en el salón escolar significó utilizar un medio motivador que despertaba el entusiasmo en los niños y les permitía además, llevar a cabo un trabajo de creación y de laboriosidad manual.

Algunos años después, presenciamos el surgimiento de nuevos y distintos medios para "tratar" la información y por supuesto para realizar publicaciones en distintos formatos. Por otra parte, los conocimientos adquiridos en materia de computación, cumplen la función de capacitar al estudiante en una tarea indispensable para su futuro desempeño profesional y laboral -independientemente de su campo de trabajo- ya que el manejo de computadoras y de programas es un elemento que se vuelve imprescindible para la obtención de un empleo.

La elaboración de materiales impresos o digitales para la presentación de los resultados involucra la síntesis de la información, de manera que se transmita una idea de manera clara, breve y sencilla. De nueva cuenta se requiere del desarrollo de la capacidad de elaborar resúmenes a partir de la información que ha sido organizada y seleccionada en la etapa anterior. Es recomendable utilizar mapas conceptuales de manera que se pueda estructurar una idea o concepto a partir de los aspectos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La elaboración de materiales impresos o digitales para la presentación de los resultados involucra la síntesis de la información, de manera que se transmita una idea de manera clara, breve y sencilla. De nueva cuenta se requiere del desarrollo de la capacidad de elaborar resúmenes a partir de la información que ha sido organizada y seleccionada en la etapa anterior. Es recomendable utilizar mapas conceptuales de manera que se pueda estructurar una idea o concepto a partir de los aspectos esenciales, buscando que los materiales que se elaboren tengan una coherencia lógica, de manera que sean materiales significativos y que sirvan para posteriores consultas.

Para que el material elaborado sea significativo debe cuidarse su estructura, al mismo tiempo que se promueve la creatividad y la participación activa. Los materiales pueden incluir imágenes que deben estar ligadas a la representación de ideas y conceptos, de manera que puedan relacionarse de una manera no arbitraria. Por otra parte, cuando se trata de la elaboración de materiales con una fuerte carga de texto, se está estimulando una de las habilidades esenciales: la escritura.

En este sentido, el docente debe cuidar que la redacción, ortografía, puntuación y gramática sean correctas, ya que de este modo se promueve el conocimiento de nuestra propia lengua. Por otra parte, debe de cuidarse la estructura técnica, las citas, las referencias bibliográficas, las citas textuales, la estructura de un trabajo, los contenidos, etc.

Algunas actividades relacionadas con el uso de la computadora:

Diapositivas:

La presentación de los resultados puede llevarse a cabo a través de una exposición apoyada por diapositivas. Para este fin, puede utilizarse *Power Point*, haciendo uso de las diversas herramientas que contiene: formas, texto, edición, transición, efectos, etc. En este programa puede combinarse imagen, texto, sonido y movimiento, lo cual lo convierte en una alternativa multimedia, de manera que puede resultar un material de apoyo interesante

The screenshot shows a presentation software window with a slide titled 'Motivación'. The slide features a silhouette of a person climbing a ladder against a background of a city skyline. Text on the slide includes 'Motivación', 'Estimular', 'Promover', and 'Poner en movimiento'. The software interface includes a menu bar, a toolbar, and a status bar.

Concepto central

Términos relacionados con el concepto central

Ilustración alusiva

Notas para la exposición.

Publicaciones:

Para la presentación de los resultados pueden elaborarse diversos tipos de documentos como carteles, trípticos, folletos, revistas, etc. Existen programas para computadora especialmente diseñados para este fin, de manera que se puede combinar texto e imagen de una manera sencilla, además de tener posibilidades para modificar y dar un formato llamativo a la publicación.

The screenshot shows a software interface for creating publications. It features a menu bar, a toolbar, and a main workspace with several layout options. The options include 'Formato A4', 'Formato A5', 'Formato A6', 'Formato A7', 'Formato A8', 'Formato A9', 'Formato A10', 'Formato A11', and 'Formato A12'. The software interface includes a menu bar, a toolbar, and a status bar.

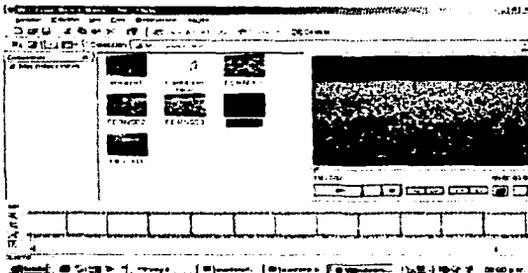
Opciones para elaborar publicaciones

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Videos:

También pueden elaborarse videos tipo documental para mostrar los hallazgos, si bien es cierto que esta opción requiere de condiciones de equipo superiores a las anteriores, tampoco debe descartarse.

La creación de películas puede hacerse en *Microsoft Movie Maker*, ya que este programa permite la grabación de audio y video y puede seleccionarse la secuencia en que aparecerán las imágenes fijas o bien, modificar un archivo de video.



6.- Evaluación final del proyecto.

Aunque durante todas las etapas del proyecto es importante la labor de supervisión y conciliación del docente, en esta etapa final debe existir una evaluación formativa y conjunta, con el fin de analizar tanto los resultados obtenidos, como las diversas actividades que se realizaron para llegar a los resultados.

Esta actividad de evaluación debe tener como eje fundamental la retroalimentación del equipo o de los diversos equipos y la actuación individual de cada uno de los

conjunta, con el fin de analizar tanto los resultados obtenidos, como las diversas actividades que se realizaron para llegar a los resultados.

Esta actividad de evaluación debe tener como eje fundamental la retroalimentación del equipo o de los diversos equipos y la actuación individual de cada uno de los integrantes, con el fin de mejorar continuamente las acciones o estrategias, el uso de las herramientas tecnológicas, la organización en general del trabajo, etc.

La evaluación debe contemplarse en dos planos: cuantitativo y cualitativo. La evaluación cuantitativa consiste en valorar numéricamente los resultados que se han obtenido de acuerdo a la escala de calificaciones. La evaluación cualitativa tiene por objetivo estimar no sólo los logros, sino los esfuerzos realizados por los equipos y por cada uno de los miembros que lo componen. Debe reconocerse la integración de los equipos, su organización interna, el apoyo que se brindan unos a otros, etc.

Debe evaluarse además, la realización del proyecto, la planeación, la organización, las estrategias, actividades e instrumentos e identificar los errores que se cometieron, buscando opciones mejores para futuros proyectos.

En el terreno tecnológico, deben identificarse aquellos procedimientos que requieren una mayor práctica o que se encuentran en la ZDP, para que se conviertan en procedimientos que se pueden hacer de manera autónoma.

Adicionalmente, debe promoverse la autoevaluación, ya que esta es una actividad de autocrítica constructiva que invita a la reflexión sobre la propia actuación, el desempeño y el aprendizaje.

D. Formación docente

Sin duda, uno de los aspectos más importantes para cualquier modificación o incorporación de modelos dentro de la Escuela, requiere la participación activa y comprometida de los docentes, pues son ellos los que tienen una estrecha y directa

práctica para evitar que el discurso teórico nunca se convierta en una realidad, al mismo tiempo que impedir que se transforme la realidad sin un fundamento teórico.

Frida Díaz B. Y Hernández Rojas (1998) señalan que la formación docente debe abarcar el plano reflexivo y práctico y en este sentido, se hace necesario que los docentes reflexionen sobre su propia actividad, tal vez en un sentido de sensibilización que tienda a renovar los ideales que en ocasiones pudieran perder fuerza.

Savater (1997) reivindica de alguna manera la actividad del magisterio, reconociendo el valor de educar, a la vez que las circunstancias problemáticas que giran en torno a la labor educativa. Pese a las condiciones adversas, es preciso que los docentes reflexionen acerca de su labor y de su influencia en el proyecto educativo de un país. Esta reflexión también debe alcanzar el proceso de enseñanza – aprendizaje y el rol que ellos juegan en la construcción del conocimiento en los estudiantes.

Posteriormente, es necesario que los docentes adquieran los conocimientos inherentes a la computación a fin de estar en posibilidades de orientar la labor de los estudiantes, al mismo tiempo que aprovechar estos recursos para su superación profesional.

Este aprendizaje debe dirigirse hacia el conocimiento general de las computadoras, de su historia y de su utilidad, además del aprendizaje de paquetería: Word, Excel, Power Point, Bases de datos, Servicios de Internet, etc.

Muy probablemente nos enfrentaríamos a un problema de actitud de resistencia al cambio, pero de algún modo es normal puesto que lo desconocido siempre despierta temores e incertidumbre. La actitud podría manifestarse en un desinterés, pero si logra crearse una necesidad real de aprovechamiento de las computadoras, los resultados serán favorables.

Por otra parte, y dentro del rol que juega el docente en el proceso enseñanza – aprendizaje sería preciso otorgarle las herramientas conceptuales necesarias para promover el trabajo en equipo, lo cual resulta opuesto a modelo de competencia individual que impera en la Escuela.

Por último, me gustaría incluir una propuesta si tuviera la responsabilidad de introducir a un grupo de docentes a la utilización de las computadoras dentro del proceso educativo.

Programa general en el área educativa:

1. Sensibilización personal.
 - 1.1 Autoestima.
 - 1.2 Ética profesional.
2. Concepto de educación.
3. Proceso enseñanza aprendizaje
 - 3.1 Docente
 - 3.1.1 Rol y funciones.
 - 3.2 Estudiante.
 - 3.2.1 Rol y responsabilidades.
 - 3.3 Recursos de apoyo o didácticos.
 - 3.3.1 Objetivo de su utilización
 - 3.3.2 Tipos de materiales didácticos.
4. Constructivismo.
5. Procesos psicológicos del aprendizaje.
6. Motivación.
7. Integración de equipos de trabajo.
 - 7.1 Grupo y equipo de trabajo.
 - 7.2 Etapas de la vida un equipo.
 - 7.3 Roles.
8. Comunicación y solución de conflictos.
10. Estilos de aprendizaje.

Programa general en el área tecnológica:

1. Computadora.
 - 1.1 Concepto.
 - 1.2 Historia de la computación.
2. Estructura de una computadora.
 - 2.1 Componentes principales: hardware y software.
 - 2.2 Dispositivos periféricos.
3. Conceptos fundamentales.
 - 1.1 Bit, byte.
 - 1.2 Memoria RAM y ROM.
 - 1.3 Modem.
2. Programas.
 - 2.1 Tipos de programas.
 - 4.1.1. Software de sistema: sistema operativo.
 - 4.1.2. Software de aplicación.
3. Redes
 - 3.1 Concepto y clasificación.
 - 3.2 Servicios.
 - 3.3 Protocolos.
4. Internet.
 - 4.1 Concepto.
 - 4.2 Origen.
 - 4.3 Servicios.
 - 4.3.1 Correo electrónico.
 - 4.3.2 Transferencia de archivos.
 - 4.3.3 World Wide Web
 - 4.4 Navegadores.
 - 4.5 Búsquedas.
5. Virus
 - 7.1 Concepto.
 - 7.2 Detección.
 - 7.3 Prevención.

6. Software educativo.
 - 6.1 Concepto.
 - 6.2 Tipos.
 - 6.3 Evaluación del software educativo.
7. Uso de la computadora en el salón de clases y ambientes virtuales de aprendizaje.
 - 7.1 Conceptos.
 - 7.2 Diseño de actividades y estrategias de uso.
 - 7.3 Componentes de un ambiente virtual de aprendizaje.

Recapitulación.

Si bien es cierto que las posibilidades de uso de las computadoras en el ámbito educativo son amplias y diversas, cada una de estas posibilidades establece implícitamente una serie de requerimientos tanto técnicos como estratégicos para su uso. En el caso de los proyectos escolares propuestos en este capítulo final, las posibilidades de aplicación de las computadoras se orientan fundamentalmente al uso de software, además de las herramientas y servicios principales de Internet.

Una de las principales ventajas que se observa esta propuesta es que las computadoras no solamente son un auxiliar didáctico, sino que se convierten en un instrumento importante para la investigación, buscando que al mismo tiempo que se adquieren las habilidades y destrezas en cuanto al manejo de la computadora en sí misma, se construyan aprendizajes significativos.

Los proyectos brindar la oportunidad de incorporar y relacionar sustancialmente los conocimientos provenientes de diversas áreas, pues desde esta perspectiva se logra integrar los conocimientos a hechos o circunstancias globales ligadas a la realidad. Por otra parte, es muy probable que si durante la trayectoria escolar se han desarrollado y utilizado las habilidades y la capacidad trabajando con los proyectos, será mucho más sencillo que los jóvenes consoliden el desarrollo de las estrategias de estudio, de investigación, de redacción, etc., tan necesarias para la elaboración de una tesis de titulación y más aún, para extrapolar esas habilidades al área laboral.

Al utilizar los proyectos de trabajo como opción auxiliar en la educación de los niños desde temprana edad, se estimula el desarrollo de una serie de actividades que darán frutos en distintos aspectos y en distintas etapas, de modo que en términos generales los proyectos pueden contribuir a:

- Promover aprendizajes significativos e interdisciplinarios.
- Adquirir habilidades de búsqueda y selección de la información.
- Incorporar los temas que despiertan el interés de los sujetos .
- Fomentar un trabajo cooperativo y comunicativo.
- Generar la conciencia y el sentido social de la educación.
- Otorgar valor y significado al trabajo y a la actividad.
- Desarrollar el gusto por la lectura y la escritura.
- Desarrollar la autogeneración de ideas y acciones, evitando el ocio y el aburrimiento.

En este marco, las herramientas tecnológicas son importantes porque a la vez que se incorpora su uso para fines importantes, trascendentes y útiles, se desarrollan las habilidades y conocimientos específicos de este campo del conocimiento.

Como se ha dicho, uno de los principales obstáculos para integrar las computadoras al ámbito educativo especialmente en el nivel básico de la educación pública en nuestro país, es el costo que implica equipar y mantener funcionando óptimamente las computadoras. Sería sumamente aventurado hablar de un plazo determinado para contar con ciertas condiciones de infraestructura tecnológica en nuestro país y quizá existan aspectos mucho más urgentes que resolver como la marginación y el abismo que existe entre las escuelas rurales y las de ciudad, las condiciones de vida y las características de formación del profesorado, etc. Sin embargo, debe trabajarse también en el sentido de promover una utilización racional de los medios tecnológicos en la escuela; tampoco se puede ignorar que esto es un acontecimiento que se da sin que exista de por medio un trabajo reflexivo donde se establezcan los criterios que deben regir la práctica, donde se corroboren los objetivos trascendentes de la

educación y donde se redefina qué significa asumir un papel docente en el proceso enseñanza - aprendizaje en el contexto actual.

Por esta razón, es necesario pensar que en la educación pronto habrán de desarrollarse planes, programas y directivas para la enseñanza de la computación en más niveles educativos, pero los educadores debemos tratar de tener injerencia en la realización de este tipo de proyectos y llevarlos por el camino más apropiado.

Los proyectos escolares implican ciertamente una metodología diferente de trabajo que quizá no pueda sustituir a las clases tradicionales y que sin embargo, ofrecerá ventajas en cuanto al interés de los estudiantes y la significatividad de las actividades que se realizan. En este sentido, es preciso recordar y considerar por ejemplo, los problemas que enfrentó Celestin Freinet cuando realizaba sus paseos escolares y posteriormente sus informes, pues los niños no estaban dispuestos a trabajar con entusiasmo en una clase "normal", porque la clase tradicional estaba en desventaja con relación a las clases activas.

Este puede ser el punto más vulnerable para aceptar esta posibilidad metodológica de trabajo pedagógico, pues es claro que la clase tradicional tal y como la conocemos ahora no desaparecerá del todo; sin embargo, es posible y necesario que se intente revertir este aspecto negativo, para lo cual se requiere trasladar al salón de clases el interés que se necesita despertar y avivar para trabajar en los proyectos, a través de la conexión de los temas con la realidad y específicamente con los proyectos que hasta el momento se han realizado o están por realizarse. El profesor deberá explicar por ejemplo, de qué manera se conecta el tema nuevo con lo que se ha aprendido, trasladarlo a la práctica, explicar que con este conocimiento se habrían podido evitar ciertos errores, dar ejemplos y citar situaciones por las que se ha atravesado.

Finalmente debe resaltarse que esta metodología es únicamente una articulación sencilla de una posibilidad de uso de las computadoras en el salón de clases, por lo tanto, no debe considerarse un esquema rígido y totalizador que impida la adaptación, modificación o supresión de alguna etapa.

CONCLUSIONES

El conocimiento histórico permite que conozcamos y entendamos muchas de nuestras características, de manera que podemos ser capaces de comprender porqué somos lo que somos y pensamos lo que pensamos, pues como sociedad, los seres humanos no construimos a partir de la nada, sino a partir de la herencia social de nuestros antecesores. Además, este conocimiento y entendimiento nos brinda la posibilidad de evocar un contexto diferente al nuestro y de este modo, amplía nuestra visión y pensamiento.

La historia puede ser abordada y analizada desde diversos tópicos que permiten sin duda, hallar las conexiones entre los acontecimientos importantes, los modos de vida, de pensamiento, etc. En este escrito se han elegido dos tópicos a partir de los cuales se pretende mostrar la clara relación que existe entre ellos: *Educación y Tecnología*.

Estos términos aluden –sin duda-, a diversos elementos complejos que les otorgan dimensiones diferentes para su conocimiento y manejo. Respecto a la Educación, hemos visto que se trata de un *proceso* con una clara relación con los aspectos sociales, políticos, económicos, etc., que caracterizan a los períodos históricos de la humanidad. Muestra de ello es que la educación históricamente ha tenido propósitos, medios, procedimientos y fines diversificados, aunque también observamos que es una traza para la conservación del propio ser humano y de los elementos de su vida social: conocimientos, creencias, valores, costumbres, tradiciones, etc.

Respecto del término *tecnología* podemos observar que comprende todos aquellos instrumentos creados y usados para facilitar la realización de tareas, desde las formas, conocimientos, instrumentos y procedimientos más antiguos, como las recientes innovaciones tecnológicas. Sin embargo, generalmente asociamos sólo aquellas innovaciones que forman parte del período más reciente.

Muchos de los inventos y descubrimientos tecnológicos que se han realizado en distintos ámbitos, han marcado cambios significativos tanto en el conocimiento y dominio del medio ambiente que nos rodea, como en las prácticas cotidianas, los conocimientos científicos, etc. Dentro de la amplia gama de innovaciones y

creaciones, existen algunas que destacan, ya sea por la influencia directa sobre los modos de proceder, o por las consecuencias sociales que se derivaron de su uso y aplicación. Es evidente que a finales del siglo XIX, se experimentó una aceleración en los avances científicos y tecnológicos que tuvieron repercusiones importantes en la economía, en la producción y en la organización social.

La computación forma parte de esta serie de acontecimientos que marcan tajantemente el curso de la historia, pues su uso y sus repercusiones tocan casi todas las esferas de la vida. Por lo tanto, el conocimiento en torno a la computación es una de las necesidades emergentes en la sociedad de la información.

En el ámbito de la educación, el uso de las computadoras adquiere auge ante la aparición de diversos programas educativos con diversas características que pueden coadyuvar en el proceso enseñanza- aprendizaje y ante la inminente necesidad de preparar a los estudiantes con los conocimientos y destrezas básicas demandadas por la realidad laboral respecto de este nuevo campo del conocimiento.

Cuando hablamos de tecnología y educación, nos vemos obligados a considerar una serie de elementos que identifican a nuestro contexto histórico, ya que ante la inminente complejidad y contradicción de los aspectos importantes de la vida y de la sociedad, se asoman innumerables riesgos en esta relación que en muchas ocasiones parecen sobrepasar las bondades y beneficios tanto de los conocimientos en general, como de las herramientas electrónicas y digitales en particular, sin olvidar otras amenazas de índole "natural" y biológica.

En nuestro contexto actual las naciones siguen un modelo económico que las lleva a la globalización, es decir, a una interdependencia planetaria no sólo en lo tocante a los aspectos económicos, sino culturales y sociales incluso. Al respecto, sociólogos como Bourdieu afirman que esta tendencia subraya las brechas y diferencias entre los seres humanos, no las elimina.

En la sociedad de la información probablemente se derriban barreras que existían anteriormente y que limitaban la igualdad de los seres humanos y la igualdad de posibilidades de desarrollo. En este sentido, mucho se presume que las computadoras y la tecnología para las telecomunicaciones resolverán las diferencias, pero es claro que si la información representa poder, ésta es reservada para aquellos que pueden pagar por obtenerla. Ante circunstancias tan complicadas, pueden asumirse diversas posturas que pueden ir desde las radicales que rechazan y censuran el uso y desarrollo de tecnología y conocimientos por considerar que éstos elementos contribuyen y generan una deshumanización, hasta a aquéllas que asumen que por sí mismos los conocimientos y los instrumentos, solucionarán los problemas que nos agobian, para lo cual debemos "entrar" en este mundo dejando detrás la actitud arcaica.

Se considera sin embargo, que ninguna de las dos posturas es la conveniente, ya que la primera rechaza el propio ingenio del ser humano y lo pretende mantener en un estadio inferior de desarrollo y la otra, supone que un instrumento, solucionará los problemas que por siglos hemos arrastrado, sin mayor esfuerzo humano.

La reflexión social e histórica en torno a la tecnología y la educación, nos lleva sin duda a proponer una redefinición de la educación y de lo que ella significa, de manera que consideremos que el objetivo de la educación no se limita a la preparación o capacitación del aspecto intelectual o manual, sino a la formación integral de los seres humanos.

Esta formación integral abarca el aspecto intelectual, físico, moral y afectivo de los seres humanos; aspectos importantes no sólo para el desarrollo individual, sino para el desarrollo social de los seres humanos. Por lo tanto, no basta con tener cerebros creadores y brillantes, si no podemos hacer que las creaciones sirvan para beneficiar a nuestros congéneres.

Adicionalmente, esta formación integral apunta hacia los dos componentes básicos de la educación: transformación y conservación. La transformación, la evolución y el desarrollo se promueve con la formación intelectual con la que se relacionan la

búsqueda de nuevos conocimientos, el desarrollo de nuevas herramientas, el perfeccionamiento de principios científicos, etc. La conservación se refiere fundamentalmente a la inserción que el sujeto lleva a cabo en su sociedad, lo cual representa sentirse parte de un grupo, identificado y comprometido con los valores y principios que deben regir a los seres humanos.

Ahora bien, esta redefinición de la educación al igual que diversas reflexiones al respecto, pueden ser positivas, pero no tienen ninguna capacidad de transformación o de influencia en la realidad escolar, pues como discurso puede contar con ciertas simpatías, pero ello no cambia lo existente. Por lo tanto, es necesario que una reflexión a nivel sociológico, filosófico, histórico o de cualquier índole, pueda "traducirse" en tendencias prácticas congruentes.

La incorporación de la tecnología en el ámbito educativo debe tener un nivel de reflexión que nos permita conocer la orientación, repercusión y alcance tanto de uso, como de su conceptualización. Pero este nivel reflexivo debe también dirigirse a las esferas cotidianas de la escuela, considerando las posibilidades y limitaciones, así como aquellas condiciones que puedan resultar más próximas y probables.

En este sentido, la relación didáctica presentada entre la tecnología y la educación, no se circunscribe única y exclusivamente al enfoque de la tecnología educativa, la cual resulta otorgar un valor central al medio o recurso didáctico usado en el aprendizaje y no al proceso mismo de aprender. Por el contrario, se pretende establecer una relación que no se circunscribe únicamente a su uso como un material didáctico o un recurso de apoyo, a pesar de que esta es una de sus grandes posibilidades; sino al uso de la tecnología para guiar y orientar el trabajo individual y colectivo de los seres humanos en formación, buscando que esta formación sea participativa y constructiva.

En el terreno del proceso enseñanza aprendizaje es necesario identificar las posibilidades de uso de las computadoras, ya que éstas son amplias y diversas, yendo desde el uso de software educativo, es decir, materiales electrónicos diseñados expresamente a mostrar de una manera más dinámica ciertos temas o contenidos,

con la capacidad de permitir hasta cierto punto, un ritmo individual de trabajo y un nivel de interactividad, hasta el uso de recursos de comunicación como Internet y los ambientes virtuales de aprendizaje.

En todas las posibilidades parecen existir características que convierten a las computadoras en una herramienta más llamativa que los materiales convencionales usados para la enseñanza. Pesé a ello, es necesario ser cautelosos, ya que no podemos suponer que el uso de un material garantiza el aprendizaje; es necesaria e indispensable la labor del propio estudiante, del docente y la calidad pedagógica del material.

Con estas consideraciones, se propone en la parte final del trabajo un esquema para la utilización de las computadoras en la educación basado en la suposición de que el aprendizaje es un acto constructivo con una base social y que las computadoras no deben automatizarlo, individualizarlo al extremo o reforzar la simple asimilación a través de una nueva forma de presentación de los contenidos. Las computadoras pueden y deben contribuir a buscar nuevas formas de trabajo que incorporen estrategias de uso encaminadas a promover actividades que vayan más allá de las habilidades de operación.

El esquema de la propuesta pedagógica es sencillo de comprender y más que una solución única y acabada, pretende ser un ejemplo de lo que es posible hacer para que las computadoras, conjuntamente con la acción de los actores de la educación: docentes, directivos, autoridades, estudiantes e incluso padres de familia, pueda guiarse el proceso de enseñanza – aprendizaje y la educación hacia una connotación constructiva.

La base fundamental del uso de las computadoras bajo esta perspectiva, se centra en su uso para la realización de proyectos escolares que surgen de los intereses de los estudiantes y que por lo tanto representan cierto nivel de motivación. De este modo, se promueve el conocimiento y apropiación del medio social, la investigación, la creatividad, el trabajo en equipo, etc.

Finalmente, debe destacarse que si bien es cierto que las computadoras pueden contribuir a subsanar algunas carencias y facilitar la difusión de los conocimientos, por sí mismas no garantizan beneficios, hace falta que su uso y adopción se realicen en un marco de reflexión que conduzca a una clara orientación de trabajo educativo.

Los docentes juegan un papel muy importante, pero para poder hacer uso de un medio como las computadoras y no huir de él o prohibirlo, deben tener los conocimientos mínimos indispensables que les permitan evaluar las posibilidades de uso y elegir aquellas que se ajustan más a los objetivos de formación. Para ello, es necesario capacitar al profesorado y ayudarlo a vencer la resistencia al cambio que manifiestan de diversas maneras.

- ABBAGNANO, Nicolás y VISALVERGHI, A. (2001) Historia de la Pedagogía. (15ª reimpresión). México: Fondo de Cultura Económica.
- BOLAÑOS, Raúl (2001) Orígenes de la educación pública en México. En Fernando Solana, Raúl Cardiel Reyes y Raúl Bolaños (coord.) Historia de la educación pública en México. (2ª ed.). México: Fondo de Cultura Económica.
- BOURDIEU, Pierre (1997). Sobre la televisión. Barcelona: Anagrama
- BOURDIEU, Pierre (2000) Capital cultural escuela y espacio social. (3ª ed.). México: Siglo XXI Editores.
- BOWEN, James y HOBSON, Peter. R. (1995) Teorías de la educación. Innovaciones importantes en el pensamiento educativo occidental. (9ª reimpresión). México: Limusa.
- CASTAÑEDA Yáñez, Margarita. (1979) Los medios de comunicación y la tecnología educativa. (2ª. ed.). México: Trillas.
- CEBRIAN, Juan Luis. (2000) El aula sin muros. En Cebrián, Juan Luis. La red. (2ª ed.) España: Grupo Santillana.
- COLL, César (1991) Constructivismo e intervención educativa: ¿Cómo enseñar lo que se ha de construir? Ponencia para el Congreso Internacional de Psicología y Educación. Madrid.
- DERRY, T.K. y WILLIAMS, Trevor. (1994) Historia de la tecnología. (16ª ed.). México: Siglo XXI Editores. Vols. 1,4-5.
- DIAZ Barriga, Ángel (1995) La escuela en el debate de la modernidad y posmodernidad. En Alicia de Alba (comp.) Posmodernidad y educación. México: CESU-UNAM.
- DIAZ Barriga, Frida y HERNANDEZ Rojas, Gerardo. (1999) Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México: Mc Graw Hill.
- DURKHEIM, Emilio. (2000) Educación y sociología. México: Colofón, S.A.

- FEATHERSTONE, Mike. (2000) Cultura de consumo y posmodernismo. (1ª ed.). Argentina: Amorroutu Editores.
- GUTIÉRREZ, Saenz Raúl. (1994) Historia de las doctrinas filosóficas. (25ª ed.). México: Esfinge.
- LARROYO, Francisco (1981) Historia general de la pedagogía. (17ª ed.). México: Porrúa.
- LIPOVETSKY, Gilles. (1993) La era del vacío. (6ª ed.). España: Anagrama.
- LUMSDAINE, Arthur A. (1965) Instrucción programada y máquinas de enseñar. En La instrucción programada y las máquinas de enseñar. Buenos Aires: Humanitas.
- MAGGIO, Mariana (1995) El campo de la tecnología educativa: algunas aperturas para su reconceptualización. En Edith Litwin (comp.) Tecnología educativa. Políticas, historias, propuestas. Buenos Aires: Piados.
- MAIER, Henry (2000) Erickson, Piaget y Sears. Tres teorías del desarrollo del niño. Buenos Aires: Amorroutu.
- MORANDO, Dante. (1961) Pedagogía. Historia crítica del problema educativo. (2da. ed.). Barcelona: Editorial Luis Miracle.
- PALACIOS, Jesús. (1999) La cuestión escolar. Críticas y alternativas. (4ª ed.). México: Fontamara.
- PIAGET, Jean (1985) A dónde va la educación. (2ª ed.). México: Editorial Teide.
- PONCE, Anibal. (1993). Educación y lucha de clases. (8ª ed.). México: Editores Mexicanos unidos.
- PORLÁN, Rafael (1996) Cambiar la escuela. Buenos Aires: Magisterio del Río de la Plata.
- RICE Hughes, Donna (2000) Niños en Internet. Cómo proteger a sus hijos en el ciberespacio. México: Oxford University Press.
- RODRIGUEZ Estrada, Mauro (1993) Manual de creatividad. México: Trillas.
- SAVATER, Fernando (1997) El valor de educar. México: Instituto de Estudios Educativos y Sindicales de América. SNTE.

- STARICO DE ACCOMO, Mabel Nelly (1996). Los proyectos del aula: hacia un aprendizaje significativo en el EGB. Buenos Aires: Magisterio del Río de la Plata.
- TALAVERA Rosales, Alejandro. (1999) Redes en computadoras. En Ma. Guadalupe Izquierdo Dyrzo et. al. Introducción a la computación. México: UNAM-DGSCA
- TIFFIN, John y RAJASINGHAM, Lalita. (1997) En busca de la clase virtual. Barcelona: Piados Ibérica.
- XIRAU, Ramón. (2000) Introducción a la historia de la filosofía. (2da. reimpresión de la 13ª. edición) México: UNAM.

DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS.

ASTE, Margarita (1996) Clases de computación. Un obstáculo para la integración de la Tecnología a la Educación
<<http://www.quipus.com.mx>> [Consulta: 17 de Octubre de 2002].

EAKIN, Emily (2001) El polémico Pierre Bourdieu. Art. Publicado en el New York Times 26/01/01.
<<http://www.paralibros.com/biograf/autores/bg2010bu.htm>> >[Consulta: 20 de septiembre de 2001].

IZQUIERDO, Paula (2000) Escritores ante el III Milenio II. Pierre Bourdieu. En:
<<http://w3.elmundo.es/2000/07/04/cultura/4No164.html>> >[Consulta: 09 de diciembre de 2001].

MAESTRI, Mariana. Consumo cultural y percepción estética. Conceptos básicos en la obra de Pierre Bourdieu. En Antroposmoderno. Dir. Arturo Blanco. Realizada por: Hernán Blanco.
<<http://www.antroposmoderno.com/bordieu/shtml/consucultu.shtml>> [Consulta: 18 de septiembre de 2001].

ORNELAS, Raúl. (2002) Definición y delimitación de las "aplicaciones multimedia"
<http://www.bibliodgsc.unam.mx/libros/lib2anec/lib2an20/lib2an21/sec_2.htm>
[Consulta: 22 de Octubre de 2002].

TODOROV, Tzventan. (2001) Modernos y posmodernos. En Antroposmoderno. Dir. Por Arturo Blanco. Realizada por: Hernán Blanco
<<http://www.antroposmoderno.com/textos/modernosy.shtml>> [Consulta: 9 de septiembre de 2001].