

45
20j.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ACATLAN"**

LICENCIATURA EN PEDAGOGIA

"EL USO DE LA COMPUTADORA EN LA EDUCACION, UN ANALISIS PEDAGOGICO DE SUS FUNDAMENTOS TEORICOS Y APLICACION EN EL AMBIENTE EDUCATIVO"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN PEDAGOGIA

P R E S E N T A

JUAN CARLOS VALDES GODINES

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Acatlán, Edo. de México





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIA.

A mis padres. Fernando y Cuqui por darme la vida.

A mis tíos: Vale, por darme la oportunidad de estudiar y enseñarme a ser lo que soy, a mi tía Celia por sus cuidados y comprensión, a mi tío Jesús por enseñarme a trabajar y valorar el trabajo.

A mis hermanos. Por los agradables momentos que vivimos, que fueron como un juego y ahora son realidad.

A mi esposa Paty. Por su comprensión, apoyo y su grandeza como madre.

A ese milagro de la naturaleza. Carlos Iván.

A mis amigos. Por su apoyo y sincera amistad.

A mis alumnos. Porque en mi afán de hacerlos mejores siempre obtuve algo bueno.

A mis compañeros de trabajo. Por sus sugerencias y apoyo.

A los maestros sin convicción. Porque no pierdo la esperanza de que algún día en verdad se preocupen por sus alumnos.

AGRADECIMIENTOS.

A quien corresponda. Por darme la oportunidad de vivir como hasta ahora, por mis defectos y virtudes, por darme la facultad de disfrutar todo lo bello y arato que he vivido y mantener la serenidad en los momentos difíciles, por darme lo que tengo y no más.

A mis profesores. Por brindarme sus conocimientos sin interés alguno y mostrarme cosas que no conocía.

A mi escuela. La Universidad Nacional Autónoma de México por hacerme sentir parte de su grandeza.

A mis sinodales: Lic. Marcos Miserit K.
Lic. Ignacio Pineda P.
Lic. Guadalupe Silva A.
Lic. Lucía Herrero G.

Porque gracias a sus sugerencias y el tiempo que me brindaron pude realizar este trabajo. Un reconocimiento especial a la profesora Angeles Trejo quien me asesoró para realizar esta tesis.

A mis amigos con quienes he compartido esos momentos especiales: Miguel L., Pilar, Alfredo, Javier, Salvador, Rolando, Miguel Angael, Armando, Angel, Paco, Jesús, Jorge. A Salvador y Carlos por su apoyo y valiosa ayuda.

Por último, a aquéllos que no creyeron en mí y que nunca me apoyaron, porque para realizar este trabajo, mucho tuvo que ver la terquedad.

Juan Carlos.

"Debes erigir monumentos vivientes a tu victoria y tu liberación.

Debes superarte edificando. Pero antes tú mismo debes ser un edificio bien construido en cuerpo y alma.

¡Tu procrear debe ser un crear superior a ti!

Debes crear un cuerpo superior, un movimiento inicial, una rueda que gire espontáneamente debes crear a un creador."

F. Nietzsche.

**EL USO DE LA COMPUTADORA EN LA EDUCACION.
UN ANALISIS PEDAGOGICO DE SUS FUNDAMENTOS TEORICOS
Y APLICACION EN EL AMBITO EDUCATIVO.**

* INTRODUCCION.....	1
* Justificación del tema y delimitación del problema.	
* Concepto de educación.	
* Concepto de pedagogía.	
* Función y desarrollo de la pedagogía.	
* Concepto de hombre.	
1-ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.....	12
1.1 Concepto de aprendizaje.....	12
1.2 Concepto de enseñanza.....	20
1.3 El proceso enseñanza-aprendizaje.....	26
2-DIDACTICA Y TECNOLOGIA EDUCATIVA.....	28
2.1 Definición de didáctica.....	28
2.2 Didáctica aplicada al proceso enseñanza-aprendizaje.....	31
2.3 El desarrollo de la tecnología educativa.....	33
3-INCURSION DE LA COMPUTADORA EN EL AMBITO EDUCATIVO.....	37
3.1 ¿Qué es una computadora?.....	37
3.2 Historia de la computadora en la educación.....	41
3.3 ¿Cómo darle instrucciones a la computadora?.....	45
4-EL USO DE LA COMPUTADORA EN EL PROCESO EDUCATIVO.....	48
4.1 Modelos de enseñanza asistida por computadora.....	48
4.2 ¿De qué manera la computadora puede mejorar el aprendizaje?..	53
5-TRABAJANDO EN EL AULA CON LA COMPUTADORA.....	57
5.1 Creación de un ambiente educativo propicio.....	57
5.2 Aprendizaje significativo y su consecución.....	63
5.3 Planeación de la clase y su desarrollo con ayuda de la computadora.....	69
5.4 La relación maestro-alumno-computadora.....	74
6-LA UTILIZACION DE LOGO EN LA EDUCACION.....	76
6.1 El LOGO un lenguaje diseñado para la educación.....	76
6.2 ¿Cómo funciona LOGO?.....	79
6.3 Experimentando con la tortuga.....	88
6.4 Comprensión y creación de conceptos.....	92
6.5 Desarrollo de funciones cognitivas.....	96
6.6 Conclusiones.....	99
BIBLIOGRAFIA.....	102
HEMEROGRAFIA.....	104

INTRODUCCION

* INTRODUCCION

El presente trabajo es resultado de una actividad concreta como fue mi participación en un grupo de compañeros universitarios de diversas carreras (biología, física, pedagogía, etcétera) que tuvimos la oportunidad de experimentar en la creación y diseño de actividades, materiales y propuestas de trabajo concreto en el aula utilizando el lenguaje de programación LOGO.

Este trabajo lo desarrollamos en la empresa que edita la revista científica infantil "chispa", paralelamente a dicho trabajo se desarrollaba, en la Secretaria de Educación Pública SEP el experimento de incorporar la computadora en las aulas escolares, el cómo hacerlo se experimentaba en el Centro de Procesamiento Arturo Rosenblueth de la Subsecretaría de Coordinación Educativa de la SEP, posteriormente, la revista chispa colaboró con el Centro de Procesamiento apoyando con sus investigaciones en LOGO la propuesta de SEP que se materializó con la utilización de computadoras en las escuelas (Micro SEP) utilizando actividades, materiales y propuestas en LOGO experimentadas previamente en chispa, incluso esta última capacitaba a algunos asesores de SEP.

Posteriormente, el Centro de Procesamiento Arturo Rosenblueth en colaboración con la revista chispa publican la revista Micro-aula a través de la cual se difunde lo realizado por ambas instancias en cuanto a los trabajos de incorporación de la computadora en la educación, esta revista surgió como un buen instrumento de difusión para quienes trabajamos en este medio, menciono esto porque algunos de los ejemplos citados en este trabajo aparecen en Micro-aula y son producto del trabajo que en aquel entonces se realizó en este interesante proyecto, de esta manera lo que de aquí en adelante se escribe es producto de una actividad concreta analizada a la luz de elementos teórico-metodológicos utilizados por la pedagogía, para lograr lo anterior el trabajo se estructura en seis capítulos.

En el primer capítulo se desarrollan dos elementos básicos en el proceso educativo como lo son la enseñanza y el aprendizaje haciendo un replanteamiento de los mismos ubicandolos como aspectos fundamentales en todo trabajo de investigación relacionado con la pedagogía, lo cual permite trazar una constante que guíe el presente trabajo, la finalidad de delimitar dicha constante es realizar un análisis significativo de la incorporación de la computadora en la educación, como intento de superar una visión superficial.

En el capítulo dos se analizan los conceptos de didáctica y tecnología educativa, el primero es planteado como la metodología a través de la cual se materializa el proceso enseñanza-aprendizaje, y el segundo como una modalidad de esta metodología, como una parte de la misma, esta consideración permite no caer en el error de sustituir a la didáctica por la tecnología educativa y quedar con fundamentos teórico-metodológicos débiles o dudosos. Realizar esta delimitación permite establecer una congruencia mayor con lo planteado en el capítulo 1, ya que en este capítulo se visualiza la cuestión metodológica de la materialización de los conceptos tratados anteriormente y se va realizando la relación entre éstos y la propuesta del uso de la computadora en la educación. Esto último se plantea en el capítulo 3 en el cual se trata concretamente el tema de la incorporación de la computadora en la educación partiendo de la idea de que el lector de este trabajo necesita una explicación de lo que es una computadora, cómo darle instrucciones y de qué manera se ha planteado su uso en la educación durante distintas épocas, lo anterior sirve de antecedente para ir perfilando la propuesta del trabajo, a partir de este capítulo pareciera que se dejan de lado las cuestiones teóricas tratadas en los capítulos anteriores, pero se trata de usarlos como base para analizar y proponer una forma de trabajar con la computadora en la educación.

En el capítulo 4 se hace mención de los modelos de Enseñanza Asistida por Computadora (EAC), es decir, los distintos métodos propuestos para trabajar con ella en el salón de clase y se desarrolla el tema referente a de qué manera la computadora puede mejorar el aprendizaje, esto último se detalla en el capítulo 5 en el cual se plantean las condiciones requeridas para trabajar en el aula con la computadora utilizando el lenguaje LOGO a través del método conjetural con la finalidad de obtener un aprendizaje más significativo.

Finalmente en el capítulo 6 se analiza y propone el uso del lenguaje LOGO como una buena opción para trabajar con la computadora en el salón de clase.

En la actualidad la sociedad en la que vivimos experimenta una serie de transformaciones muy aceleradas que tienden hacia la modernidad social¹ en esta serie de transformaciones, el constante avance científico que se manifiesta en una mayor aplicación de las nuevas tecnologías en el quehacer cotidiano del hombre actual, condiciona de una manera muy fuerte, la actividad humana y por ende la actividad educativa.

Si tomamos en cuenta que la educación es ... "un tipo de relación interpersonal que acontece en un marco social"² es comprensible que el quehacer educativo debe ser delimitado dentro de una realidad que lo condiciona y a la cual debe corresponder de acuerdo a las necesidades planteadas por esta última. Tenemos así que

¹ Esta etapa se caracteriza por el desarrollo de las lógicas internas de los subsistemas valorativos de la sociedad. Ello permite una proliferación sin precedentes de esferas de valor que funcionan automáticamente, y que se vuelven la rubrica de la era moderna. Las esferas de valor fundamentales liberadas en este proceso son las de la ciencia, educación y arte.

Richard Wolin, Modernismo versus post modernismo, Cuadernos de formación docente, No. 25, mayo, México, ENEP Acatlán-UNAM, 1988, p.63.

² Adalberto Fernández y Jaime Sarramona, La educación constantes y problemática actual, Ed. CEAC, No. de ed. 8, Barcelona 1979, p.3.

"...La sociedad actual exige unos planteamientos educativos acordes con el constante cambio tecnológico y la influencia de los medios de comunicación de masa."³.

Si bien es cierto que los planteamientos educativos deben estar acordes con el factor tecnológico, no es solamente la relación con dicho factor con el que la educación debe replantear su quehacer, sino con todos aquéllos factores (científicos, culturales, sociales, etc.) que de una u otra forma afectan a la actividad humana y al quehacer educativo.

El presente trabajo abordará solamente el aspecto tecnológico como uno de los factores que actualmente deben ser analizados por la pedagogía en tanto su gran repercusión en la actividad educativa.

Es en un contexto social caracterizado por el modernismo que surge la concepción de un tipo de hombre que debe ser educado atendiendo a las necesidades actuales ya que "cada sociedad entrafña no solo una forma de vida, sino una manera de interpretar al hombre y su perfeccionamiento lo que significa un concepto de educación"⁴

Contrariamente a muchas concepciones extremistas, la aplicación de elementos tecnológicos como apoyo del proceso educativo tiende a ayudar a la formación de un hombre activo y creador, capaz de desarrollar actitudes y aptitudes que le permitan realizarse como unidad íntegra, para lo cual la acción y la actividad juegan un papel primordial tomando en cuenta que "...los conocimientos derivan de la acción, no como simples respuestas asociativas, sino en un sentido mucho más profundo: la asimilación de lo real hacia

³ Adalberto Fernández y Jaime Sarramona, Op. Cit. p.7.

⁴ Adalberto Fernández y Jaime Sarramona, Op. Cit. p.4.

las coordinaciones necesarias y generales de la acción."⁵

Tomando en cuenta el planteamiento anterior podemos ubicar a la computadora como una herramienta didáctica que utilizada de acuerdo a planteamientos educativos tendientes a la formación de un hombre como el descrito anteriormente puede contribuir a la consecución del mismo, más no es el elemento que se encargará de educar totalmente al alumno.

Ahora bien, los planteamientos educativos que permitan el desarrollo de un ideal de hombre deben partir de un concepto de educación el cual es concretado como sigue: la educación es un proceso dinámico que lleva implícito el principio de la acción constante y continua que tiende al perfeccionamiento del hombre al máximo de sus posibilidades tanto a nivel individual como social.

La educación tiene como características principales las siguientes:

- 1- Es un proceso esencialmente dinámico entre dos personas.
- 2- Pretende el perfeccionamiento del individuo como persona.
- 3- Busca la inserción activa y consiente del ser personal en el mundo social.
- 4- Significa un proceso permanente e inacabado a lo largo de toda la vida.
- 5- Proporciona los medios y ayudas necesarias para alcanzar las metas del hombre, partiendo de la acción consciente y creadora del sujeto."⁶

La educación como resultado y necesidad de la actividad humana y al igual que muchos otros fenómenos que interesan a la humanidad

⁵ Jean Piaget, Psicología y pedagogía, Ed. Ariel, Barcelona 1980, p.38.

⁶ Adalberto Fernández y Jaime Sarramona, Op. Cit. p.22.

es objeto de estudios e investigaciones científicas llevadas a cabo por la que ha sido definida como la ciencia de la educación, que viene a ser la pedagogía.

En el presente trabajo la pedagogía será considerada como la ciencia de la educación "...lo que supone una reflexión metódica y objetiva sobre la educación, el control científico de sus métodos y de sus resultados..es ante todo una práctica reflexiva que se apoya en un saber que se quiere transmitir, en una habilidad que facilita esta transmisión...la pedagogía no se limita a la escuela, a la enseñanza, y particularmente a la enseñanza elemental, puede aplicarse a toda la formación del ser como a todos los aspectos de la educación."⁷

Si nuestro concepto de hombre y de educación sostienen como uno de sus principales objetivos la formación de un hombre integral, parece correcto definir a la pedagogía como la " totalidad de la disciplina educativa, que abarca tanto la pedagogía teórica, o teoría como la técnica educativa base de la pedagogía tecnológica."⁸

Al igual que toda ciencia, la pedagogía es asistida por otras como son: psicología, sociología, biología, etc. la finalidad de esto es analizar, de una manera más completa su objeto de estudio, pero sin perder de vista la integridad de dicho análisis.

A lo largo de la historia de la humanidad el hombre siempre se ha preocupado por aprender de una mejor manera aquéllos elementos que componen el medio en el cual se desenvuelve, la finalidad de este propósito ha sido, y es la aplicación de lo aprendido a su

⁷ Maurice Debesse y Gastón Mialaret, Introducción a la pedagogía, Ed. Oikos-Tau, Barcelona 1981, p.18.

⁸ Ricardo Nassif, Pedagogía general, Ed. Kapeluz, Buenos Aires 1985, p.72.

realidad cotidiana con el objeto de obtener mayores beneficios como, facilitar su trabajo, dominar factores naturales en beneficio propio, etc.

Uno de los medios para lograr tales fines es la educación, por lo que se ha tratado siempre de optimizar el proceso educativo con el propósito de ayudar al hombre para poder aprender de una mejor manera aquéllos elementos que le permitan incidir en su realidad para un beneficio propio y de la sociedad, lo cual es uno de los objetivos de la educación.

De acuerdo al objetivo anterior tenemos que el hombre se encuentra siempre en situaciones que implican el aprendizaje de determinadas cosas en tanto que es un ser cambiante que crea y soluciona necesidades y que las mismas determinan su forma de ser y su cosmovisión.

Del planteamiento anterior se deriva que la pedagogía, tiene como una de sus finalidades estudiar, analizar y facilitar el aprendizaje de las necesidades del hombre para ayudar a que este último pueda solucionarlas de una mejor manera, tomando en cuenta que se encuentra determinado por dichas necesidades.

Podemos decir entonces, para que la pedagogía cumpla con los fines anteriores, es necesario que tenga un desarrollo que le permita avanzar paralelamente a los cambios científicos, tecnológicos y culturales logrando que su función tenga una incidencia significativa en el momento y lugar requeridos; vale aclarar que su relación con los avances mencionados anteriormente debe ser concomitante más no de dependencia.

En lo referente a los cambios tecnológicos, la incorporación de la informática como elemento innovador en el proceso enseñanza-aprendizaje hace necesario que la pedagogía sea una de la ciencias indicadas para que analice los elementos propuestos por la

informática y determinar si pueden ser aplicados al ámbito educativo, concretamente al proceso enseñanza-aprendizaje, de forma tal que dicho proceso resulte beneficiado con los resultados de un análisis minucioso.

Tenemos así que actualmente es una de las tareas de la pedagogía determinar el qué y cómo de la incorporación de la informática y su compatibilidad con la escuela actual, si es que se determina dicha incorporación y si no se hace esto último que no sea por desconocimiento.

Sin embargo, para poder llevar a acabo dicha tarea es necesario que la pedagogía replantee sus marcos interpretativos de análisis, porque el querer analizar los fenómenos actuales con marcos interpretativos anteriores provoca que no se logre un avance significativo acorde con la realidad. Así, por ejemplo, tenemos que las teorías conductistas y neo-conductistas no son suficientes para ayudar a la pedagogía a comprender la incorporación de elementos nuevos propuestos por otras ciencias o disciplinas. En este sentido la pedagogía no debe limitarse a retomar solamente los planteamientos de las ciencias que le auxilian, sino que es necesario superarlos y hacerlos factibles de una mayor aplicación desde una perspectiva más pedagógica.

"La implicación obvia es la de que a medida que la amplitud de las generalizaciones aumenta, el método principal mediante el cual se obtienen es distinto de los métodos científicos tradicionales. También está implícito en esto el método empírico-deductivo al que se hace referencia frecuentemente en la bibliografía educativa, tal vez sea solo aplicable a generalizaciones más estrechas. A los cambios fundamentales quizá tenga que llegarse de otras maneras."⁹

⁹ José Antonio Esteve, Conocimiento e información en la sociedad del futuro, Perfiles educativos, No. 51-52, enero-junio 1991, p. 121.

Asistimos así a uno de los avances científicos más significativos para la pedagogía y que se ha cristalizado en la informática educativa, la cual ha tenido repercusión en el proceso enseñanza-aprendizaje principalmente a nivel de una metodología didáctica consistente en la incorporación de las nuevas tecnologías de la información, concretamente, el uso de la computadora.

Tengamos en cuenta que actualmente la educación no puede remitirse a enseñarle al alumno los problemas actuales de la sociedad en la que vive, ni tratar de darle las soluciones más viables o enseñarle los instrumentos más novedosos para aplicarlos. Vivimos en una realidad cada día más cambiante, que sería un error tratar de enseñar verdades que pueden serlo en un determinado tiempo y espacio, pero que de aquí a mañana la realidad puede ser otra y lo aprendido puede ya no servir.

Ante este problema, la alternativa es la de enseñar y ayudar al alumno a desarrollar aptitudes y habilidades que le permitan plantear y solucionar problemas indistintamente del lugar y el tiempo en que se ubiquen, de manera tal que podamos formar un hombre propositivo y creador.

Ante dicha problemática, la propuesta de usar la computadora en determinados momentos del proceso enseñanza-aprendizaje surge como una posible opción para la consecución de un tipo de alumno con un perfil como el planteado anteriormente. Esta propuesta no es la única manera de alcanzar dicho objetivo, sin embargo debería tomarse en cuenta.

Tenemos así que el proceso enseñanza-aprendizaje, que tiene como factor principal la relación maestro-alumno, ahora puede ser reforzada con un nuevo elemento como lo es la computadora, la cual debe ser considerada como un elemento de apoyo, sin atribuirle funciones de más.

En la actualidad se utiliza LOGO como un lenguaje idóneo para aplicarlo al proceso enseñanza-aprendizaje y con ello iniciar el trabajo educativo con apoyo de la computadora. "LOGO está diseñado para la educación y pretende hacer posible que el niño, o el adulto, que lo aprende se comunique fácilmente con la computadora y pueda empezar a hacer cosas interesantes casi desde el momento en que se acerca por primera vez a él."¹⁰

Nos encontramos ante un cambio importante en el ámbito educativo, el cual definitivamente compete a la pedagogía, ya que es a través de esta última como se puede determinar en qué momento, como y bajo qué condiciones es posible utilizar la computadora en el proceso enseñanza-aprendizaje, teniendo presente que es solo una herramienta que bien utilizada nos puede ayudar a formar alumnos más capaces de afrontar nuestra realidad aprendiendo a trabajar en grupo, manejando información acerca de su realidad con ayuda (o sin ella) de la computadora sabiendo seleccionar la información adecuada a la problemática. Y lo que es más importante, darle elementos que le permitan prepararse al ritmo de los cambios requeridos.

Debemos tener bien presente que la educación no puede permanecer al margen e indiferente ante los cambios ocurridos en su entorno, y en consecuencia, la pedagogía tampoco.

"La educación está de espaldas al proceso de modernización de la cultura que se está dando en una sociedad en la cual los medios masivos -sobre todo la Tele-Visión- universalizan las imágenes y el estilo de vida del capitalismo avanzado. Tal incongruencia de la educación formal en relación con la cultura ambiente es total: afecta el saber escolar, y el modo en que se le enseña, a programas

¹⁰ Juan Delval, Niños y máquinas, Ed. Interamericana, España
p. 240.

y lenguaje pedagógicos."¹¹

En nuestro sistema educativo la incorporación de la computadora en el proceso enseñanza-aprendizaje, en la mayoría de las instituciones educativas ha creado el mito del modernismo y su utilización ha sido remitida a enseñarle al alumno a manejar la computadora como un instrumento capaz de almacenar gran cantidad de información, sin embargo, no se ha planteado debidamente su utilización como herramienta de adquisición y ejercitación del conocimiento.

"El fenómeno de la adquisición y gestión de conocimientos, si bien puede tener algunas manifestaciones económicas concretas, no puede estudiarse con rigor, sino es a partir de una óptica educativa, y no puede hablarse propiamente de mercados de tecnología; los mercados a los que había de referirse, son los de los productos cuya tecnología se analiza."¹²

Es innegable la necesidad de realizar un análisis del proceso educativo actual contextualizado en una sociedad cada vez más cambiante, que se caracteriza por la aplicación, de nuevas tecnologías en todos los ámbitos y el aspecto educativo no es la excepción. "Lo que interesaría explorar aquí es, quizá, el proceso a través del cual se tiene acceso al conocimiento en una sociedad determinada...Todas las personas saben y todas conocen, sin embargo, lo hacen a partir de distintas perspectivas que están condicionadas por su cultura y su experiencia."¹³

¹¹ Olac Fuentes Molinar, México hoy, Ed. S.XXI, México 1988, p.8.

¹² José Antonio Esteva, Op. Cit. p. 9.

¹³ José Antonio Esteva, Op. Cit. p. 10.

CAPITULO I

ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

1-ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.

1.1-Concepto de aprendizaje.

"En educación el proceso de diseño curricular no es únicamente un problema de selección y organización de contenidos, ni se restringe al ámbito escolar. Por el contrario, en este proceso debe considerarse la incidencia de una serie de aspectos sociales, psicológicos y epistemológicos."¹⁴

En cualquier estudio o trabajo que haga referencia a cuestiones educativas, es básico el planteamiento de aquéllas cuestiones referentes a las teorías del aprendizaje y la motivación humana la concepción acerca de como aprende el alumno, cómo puede enseñarsele y cómo poder mejorar la manera de enseñar se manifiestan en la labor cotidiana dentro del aula. Si tomamos en cuenta que el profesor transmite al alumno determinados contenidos necesarios en la consecución lógica del conocimiento que son básicos en el proceso de este último en determinada área o materia, encontramos que existen contenidos básicos y constantes que el maestro debe dominar para poder enseñarlos; lo cual obliga al maestro a tener una idea acerca de cómo aprende el alumno; de igual importancia es el hecho de propiciar que los alumnos aprendan de una mejor manera los contenidos transmitidos.

"Si aceptamos que la función principal del profesor no es solamente enseñar, sino también y, sobre todo, propiciar que sus alumnos aprendan, tenemos entonces que un buen profesor es aquél que: conoce bien la materia que enseña; sabe como exponerla y explicarla, sabe como ayudar a que sus alumnos aprendan."¹⁵

¹⁴ Frida Díaz Barriga, El pensamiento del docente y el diseño curricular en educación media superior, Perfiles Educativos, julio-agosto-septiembre, 1987, No. 37, CISE-UNAM, P.16.

¹⁵ Carlos Sarsar Charur, Grupos de aprendizaje, Ed. nueva imagen, 1988, p.12.

Es importante señalar que el contenido es casi invariable, al contrario de la forma en que se enseña que varía de acuerdo a las características del grupo, medio, contenido, etcétera; esto hace necesario que el profesor conozca y maneje las técnicas de enseñanza pero "...debe conocer los principios teóricos que sustentan estas técnicas; es decir, las diferentes teorías del aprendizaje, o por lo menos tener clara cuál es su propia concepción del aprendizaje."¹⁶

En el presente trabajo entenderemos el aprendizaje como algo más que el cambio de conductas generadas en un individuo, esta definición elaborada por el conductismo tradicionalista ha sido muy utilizada por la tecnología educativa y se ha llegado a pensar que hablar de instrumentos aplicados a la educación (incluyendo a la computadora) remite a una concepción conductista del aprendizaje, lo cual ocasiona que el campo del estudio y aplicación de estas nuevas tecnologías, se limite sobre todo en el ámbito educativo. "El aprendizaje es la modificación más o menos estable de pautas de conducta entiendo por conducta todas las modificaciones del humano, sea cual fuere el área en que aparezcan; en este sentido puede haber aprendizaje aunque no se tenga la formulación intelectual del mismo."¹⁷

Como podemos ver el aprendizaje no es una función tan lineal como para pensar que su proceso incide directamente en la conducta humana, la cual tampoco surge de manera tan mecánica como consecuencia de algo aprendido.

La conducta no es una acción o movimiento reflejo emitido por un sujeto sin motivo alguno; vamos a entender la conducta humana como esa acción total y globalizadora que da significado a todo un

¹⁶ Carlos Karsar Charur, Op. Cit. p.13.

¹⁷ José Bleger, Psicología de la conducta, Buenos Aires, ed. Paidós, 1977 p.29.

conjunto de pequeñas acciones o movimientos del individuo, tampoco podemos decir que la conducta esté constituida por el conjunto de acciones o movimientos realizados por el individuo. "El error estriba en seguir considerando que la conducta del ser humano se forma de elementos o partes que se juntan y aceptan."¹⁸

La conducta posee un carácter contextual en tanto que sus causas son diversas y responden a varios aspectos del individuo en sus niveles social y psicológico por lo que "sus caracteres son los siguientes:

- 1) Tener motivación, tiene causas y esta determinada.
- 2) Unidad funcional, tiene una función, finalidad u objetivo.
- 3) Poseer un objeto o fin, siempre se encuentra vinculada a algo.
- 4) Posee una unidad significativa, tiene un sentido en la personalidad total del ser humano.
- 5) Tiene estructura, posee un sentido específico de relación."¹⁹

Teniendo en cuenta lo anterior diremos que la conducta posee también un carácter histórico, ya que el sujeto que la emite tiene antecedentes sociales y psicológicos pero también posee finalidades y objetivos del mismo tipo; la mayoría de éstos últimos son aspectos no observables del individuo pero que constituyen una parte fundamental y existente de su conducta, otro tipo de conducta incluye todas aquellas manifestaciones que no se dan como acciones materiales y concretas sino de manera simbólica; éstas últimas son los fenómenos reconocidos como mentales.

Si tomamos en cuenta que la conducta posee aspectos observables y no observables, además de ser una acción total y globalizadora podemos decir que posee un carácter molar o sea que existe como unidad y da significatividad a todas aquéllas pequeñas acciones que manifiesta el individuo y las que no podemos percibir o interpretar. Por ejemplo: leer, analizar y escribir son partes de

¹⁸ Carlos Sarsar Charur, Op. Cit. p. 23.

¹⁹ Carlos Sarsar Charur, Op. Cit. p. 23.

una conducta que denominamos estudiar; estas acciones pueden ser internas o externas; por separado tienen un significado aislado pero enmarcadas en una conducta como es el estudiar adquieren un carácter significativo. Es importante señalar que no existe un orden en el cual se den estas acciones, no podemos decir que para estudiar primero lea, luego analice y por último escriba, es difícil determinar cómo comienza y cómo termina una conducta o en qué área se manifiesta primero (observable o no) por lo tanto, la conducta posee un carácter molar puede manifestarse en cualquiera de sus áreas, pero no como acciones aisladas sino como un todo significativo, es decir; no es que primero lea y luego analice; sino que ambas acciones son partes integrantes de la conducta que hemos denominado estudiar.

Esta distinción será muy importante cuando nos preguntamos qué aprenden nuestros alumnos y cómo podemos evaluarlo. Los aprendizajes no serán siempre visibles y su evaluación no se podrá realizar siempre a través de la observación de las conductas externas. Después de haber definido lo que es la conducta y algunas de sus características y tomando en cuenta que para entender algo lo mejor es conocer su origen. El siguiente paso sería preguntar por qué se da una conducta, es decir: si aprendizaje es la modificación más o menos estable de las pautas de conducta, es necesario definir qué genera a ésta y cuáles son esas pautas modificables como consecuencia del aprendizaje.

A las causas o razones por las cuales se dé una conducta le llamaremos motivación de la conducta, dichas causas (causalidad) que operan en el nivel psicológico es lo que llamaremos motivación, sin embargo es importante señalar que como menciona Zarzar Charur: la causalidad opera en todos los niveles de integración (físico-químico, biológico y psicosocial) de la conducta.

La motivación también es parte de la conducta y no es un aspecto ajeno a ella, ni distinto sino que contribuye a la integración del

aprendizaje en el nivel psicológico.

Toda conducta tiene siempre una razón de ser, es decir, que toda conducta aunque parezca anormal tiene una explicación, pero dicha explicación no puede ser resultado de una causa única, sino que siempre intervienen diversos factores determinantes por eso, en vez de hablar de simple causalidad hablaremos de policausalidad de la conducta.

Esta policausalidad no incide en uno solo de los niveles de integración ni con la misma intensidad, lo cual produce en el individuo un conflicto interno, en este sentido podemos decir que la causalidad de una conducta produce cierta inestabilidad en el individuo.

Los factores que motivan la conducta pueden ser internos o externos algunos son conscientes, es decir que el individuo se da cuenta de ellos; y otros son inconscientes, o sea que el individuo no se da cuenta del papel que están jugando en su conducta.

En cuanto a esta característica de la motivación de la conducta hay que aclarar que tanto los factores conscientes como aquéllos que no lo son poseen un carácter histórico, es decir que tienen un pasado, presente y futuro y en su manifestación de la conducta la determinan en forma de: antecedentes, determinantes y objetivos "para entender a una persona y sus conductas en un momento dado, no basta con observarla en ese momento...sino que es indispensable conocer su historia, tanto los aspectos genéticos y hereditarios, como los factores históricos y ambientales ya que todos ellos han contribuido a la conformación de su personalidad y, pueden ser en un momento presente, los factores determinantes de su conducta."²⁰

Es necesario, ahora, explicar cuál es la finalidad de una

²⁰ José Bleger, Op. Cit. p. 33.

conducta, a lo cual diremos que la finalidad de toda conducta es satisfacer una necesidad; anteriormente, al hablar de la policausalidad de la conducta mencionábamos la existencia de un conflicto interno a nivel psicológico en el individuo, lo cual le produce cierta inestabilidad, como todo organismo viviente el ser humano posee un mecanismo mediante el cual consigue el efecto de mantener constantes las condiciones de equilibrio o de recuperarlas sino se han perdido, a este mecanismo le llamamos homeostasis.

En el ser humano este mecanismo homeostático funciona no solo en los niveles fisiológicos o químicos, sino también a nivel psicológico, y es este último el que condiciona a los dos anteriores; muchas veces cuando nuestro nivel psicológico se vuelve inestable por ejemplo: claustrofobia, nuestros niveles fisiológico y químico lo asimilan manifestando ciertos malestares corporales y la segregación de sustancias químicas.

Toda conducta humana es emitida en función de la satisfacción de una necesidad esta última puede ser del tipo de: fisiológicas, sexuales, de seguridad, estima, intelectuales, etcétera.

Por lo anterior podemos decir que toda conducta tiene un significado tanto individual como social, su aspecto significativo en dos planos se debe a su carácter de necesidad surgido también de los aspectos anteriores. Hay que aclarar que el significado de la conducta puede ser positivo y agradable o negativo y desagradable.

Continuando con el análisis de lo que es el aprendizaje, ahora definiremos lo que es una pauta de conducta, o sea el aspecto sobre el cual recae la acción del aprendizaje (...modificación más o menos estable de las pautas de conducta).

"Una pauta de conducta es una determinada forma de estructurar la conducta que se repite de tal manera que llega a constituir

parte integrante del sujeto."²¹

Esta forma de estructurar la conducta pertenece a la personalidad del sujeto y la va constituyendo de tal forma que lo determina en todos sus aspectos, como son: su manera de estudiar, de vivir, de vestir, etcétera. Por lo tanto, una pauta de conducta estructura todas aquéllas conductas de manera unitaria de forma tal que les da un significado para que existan significativamente y sean aprovechadas en un nivel más práctico que es la personalidad.

El sujeto tiende a asimilar o estructurar únicamente aquéllas conductas nuevas que permitan a su organismo operar de una manera más adecuada "Por el termino modos privilegiados de comportamiento entenderemos la tendencia a estructurar las situaciones nuevas de tal manera que el organismo puede operar de la manera más adecuada y una de sus posibilidades es la de asimilar las situaciones nuevas o situaciones ya conocidas y resueltas."²²

La nota anterior nos permite analizar como se estructuran las conductas por medio de los modos privilegiados y entender que estos últimos también son parte constitutiva de la manera en que el sujeto aprende convirtiéndose en instrumentos que determinan la forma de aprender y que son susceptibles de ser mejorados (aprender a aprehender).

La manera de relacionarse del individuo con el mundo que lo rodea constituye una conducta mas o menos fija, lo cual forma parte de una pauta de conducta que tiende a repetirse automáticamente cuando el sujeto se encuentra en la misma situación o en alguna otra similar; y, es cuando el sujeto se enfrenta a situaciones distintas, que sus pautas de conducta se modifican o se acoplan a

²¹ Carlos Marxar Charur, Op. Cit. p.36.

²² Carlos Marxar Charur, Op. Cit. p. 37.

la nueva situación; pero también esas situaciones se vuelvan distintas aún cuando sean similares, debido a la situación personal del sujeto (estado de ánimo, salud, etcétera) y el medio que lo rodea (clima, medio ambiente, comodidad, etcétera). Por lo que podemos afirmar que no todos los individuos se relacionan de la misma manera con un mismo objeto, es decir, no todos aprenderán de la misma forma, en este sentido, el conocimiento no puede ser tan metódico "diremos por último que la personalidad se caracteriza por sus pautas de conducta más habituales o predominantes...estas se aprenden durante los primeros años de vida a través de los vínculos establecidos con la madre, el padre, los hermanos, etcétera."²³

Muchas de las pautas de conducta permanecen en nosotros como sedimentos que condicionan nuestra manera de establecer vínculos en determinadas situaciones de aprendizaje y en ocasiones sucede que el sujeto modifica conductas concretas sin que existan modificaciones en sus pautas de conducta.

El aprendizaje es un proceso de cambio en estructuras internas y no se logra solamente con la modificación de algunas conductas, este proceso implica resistencia al cambio, lo cual hace que el individuo cree sus mecanismos de defensa (a veces se manifiestan aparentando aprender).

²³ Carlos Earsar Charur, Op. Cit. p.47.

1.2 El concepto de enseñanza.

"El proceso de enseñanza es un proceso que se puede investigar objetivamente, que tiene lugar de acuerdo con principios cognoscibles. Sin duda alguna, es cierto que la ciencia pedagógica actual no ha investigado y reconocido en grado suficiente estos principios, pero ello no debe llevar a la falsa conclusión de que son incognoscibles."²⁴

Siempre que hablemos de lo que es el aprendizaje, este concepto quedará incompleto si no lo analizamos desde el punto de vista de un proceso del cual forma parte, que es el proceso enseñanza-aprendizaje.

En el presente trabajo comenzamos con un análisis de lo que es el aprendizaje, a continuación haremos lo mismo con el concepto de enseñanza, aclarando que este esbozo analítico abordará únicamente los aspectos cognitivos de la enseñanza; sin embargo es importante reconocer que dicho proceso puede ser analizado tomando en cuenta otros aspectos (filosóficos, éticos, psicológicos, etcétera.) que representan un material muy vasto para estudios posteriores.

Parece que al hablar de enseñanza se hiciera referencia a un proceso parecido al de la comunicación, en el cual, quien enseña es un transmisor que emite un mensaje (contenido temático) a un receptor (alumno); sin embargo, el proceso de la enseñanza no es tan simple y lineal, ni queda totalmente explicado con tres términos tan sencillos.

Para empezar, diremos que el proceso enseñanza-aprendizaje es una unidad dialéctica que en el proceso educativo, se manifiesta como resultado de la relación existente entre los componentes de

²⁴ Karlhein Tomachewski, Didáctica general, ed. Grijalbo, México 1986, p. 23.

dicho proceso, cabe aclarar que cuando hablamos del proceso educativo, nos referimos a aquélla actividad llevar a cabo en un espacio en el que participan: un sujeto cognocente y otro que guía y facilita el aprendizaje. Como podemos ver, la enseñanza es una situación que permite tener acceso al conocimiento; hablando en términos de una relación cognitiva, diremos que es la situación de un sujeto que tiene como fin permitir, de la mejor manera posible, el acercamiento de otro sujeto, distinto a él, con un objeto de conocimiento, esto es, propiciar el conocimiento en otra persona

La enseñanza es una actividad que tendría como fin aprender cierto conocimiento pero no únicamente con el objetivo de propiciar dicho conocimiento en el que lo aprende, sino con el de propiciarlo en otro sujeto ajeno, y además posee otros dos aspectos de gran importancia que giran en torno a hacer más objetiva ²⁵ la relación sujeto-objeto o alumno-objeto.

La primera de ellas, es encontrar la forma o formas más óptimas que mejoren esa actividad durante la cual se propicia el conocimiento, buscando crear un medio más propicio para el aprendizaje, un ambiente educativo (idea que se desarrollará más adelante) parecido a un caldo de cultivo propicio para el desarrollo del conocimiento.

La segunda es la de enseñar al sujeto (o alumno) de que manera puede aprehender su realidad (objeto) y no enseñarlo a ser dependiente.

Es interesante analizar, también, que lugar ocupa el contenido temático en la relación enseñanza-aprendizaje, o sea, lo que es enseñado al sujeto en el proceso de la enseñanza, y si dicho

²⁵ El concepto de objetivo es, según esto, el concepto de una relación...debe radicar en la concordancia de la imagen con el objeto. Joan Hessen, Teoría del conocimiento, ed. Época, México 1990, p. 28.

contenido es en realidad el conocimiento del objeto (planteado en la relación cognitiva).

Comencemos por definir qué es el objeto en el proceso cognoscitivo (que no es el mismo que el proceso enseñanza-aprendizaje). "El objeto del conocimiento es producto de la actividad humana y como tal es conocido por el hombre...el objeto del conocimiento puede existir como fuente externa de las percepciones del sujeto cognocente, o bien como producto subjetivo, consecuencia de una praxis..."²⁶

El objeto de conocimiento puede existir de manera objetiva o subjetiva, y sería todo aquello que rodea al hombre (universo), así como todo lo que es producido por él, tanto en los niveles materiales como intelectuales (cultura).

Podemos deducir que ante dicho objeto, el hombre se encuentra en una situación activa a la cual denominaremos proceso de conocimiento, (el producto de dicha actividad se llamará conocimiento). "Si por proceso de conocimiento entendemos una interacción específica entre el sujeto cognocente y el objeto de conocimiento lo cual nos da por resultado productos mentales que denominaremos conocimiento."²⁷

"En el sujeto surge una imagen del objeto...a lo que denominamos conocimiento."²⁸ Podemos decir entonces que tanto el objeto de conocimiento como el conocimiento mismo son parte de un proceso que no se encuentra contenido, en su totalidad, al interior de las aulas, y que el proceso de la enseñanza no implica totalmente la obtención del conocimiento, aún más, el contenido transmitido al

²⁶ Adam Shaff, Historia y verdad, ed. grijalbo, México 1970, p.30.

²⁷ Adam Shaff, Op. Cit.

²⁸ Joan Hessen, Op. Cit., p. 28.

sujeto, en torno al cual se planean las clases y se enuncian objetivos de aprendizaje, no es totalmente el conocimiento en sí.

El contenido, es decir, lo que se enseña en las escuelas, no es un conocimiento total, sin embargo es una de las partes centrales de la educación escolar, y pareciera que en el proceso de la enseñanza se le toma como un conocimiento único, cuando en realidad no es así, el contenido temático hace referencia más bien, a una preparación cultural mínima que permite o debería permitir al alumno tomar conciencia de su realidad y el papel de sujeto cognocente frente a ella, por otro lado, representa también el conocimiento de una realidad cambiante que ha vivido el hombre a lo largo de su historia y la manera en que la ha estudiado, esto ayuda al sujeto en la medida en que aprende cómo puede aprehender su objeto (o realidad) de una mejor manera.

"La función del sujeto consiste en aprehender el objeto, la del objeto, en ser aprehensible y aprehendido por el sujeto..."²⁹
La cita anterior nos ayudará un poco a estructurar la función de la enseñanza, vemos que la función del sujeto es hacer suyo el objeto de conocimiento, y la del objeto hacer factible su aprehensión, o sea, hacerse sentir nuestro. Es aquí en donde la enseñanza tiene un papel determinante, es ella quien puede hacer realizable la función de aprehender al objeto de conocimiento utilizando como medio los contenidos temáticos.

Se entiende que los contenidos temáticos no son el objeto del conocimiento en su totalidad, esto implicaría reducir el proceso del conocimiento mismo, el contenido temático es una especie de ejercicio, que permite ejercitar funciones cognitivas superiores en el sujeto, constituyendo estas últimas, herramientas de aprehensión, las cuales permiten al sujeto hacer más factible la aprehensión del objeto. Ahora, debemos aclarar que cuando el sujeto

²⁹ Joan Hessen, Op. Cit., p. 26.

posee las herramientas de aprehensión requeridas, se encuentra en la posibilidad de elegir el contenido temático que le permita acercarse a su objeto de conocimiento y se encontrará en posibilidad de determinar cómo y de qué manera lo puede utilizar, o sea, es factible que aparte del contenido temático se integre al conocimiento como tal. Esto nos indica que el contenido temático posee dos funciones: ejercitar al sujeto en el uso de sus herramientas de aprehensión y a la vez, puede formar parte del conocimiento mismo.

En conclusión, diremos que el proceso de la enseñanza es un proceso de conocimiento, y la obtención de éste, por lo que es necesario analizarlo desde esta perspectiva, que no es la única, ya que la enseñanza puede analizarse desde otros puntos de vista, sin embargo esta perspectiva permite plantear el proceso de enseñanza como una actividad implicada en la adquisición de conocimientos, que a la vez, también es la finalidad del proceso educativo y tomando en cuenta que una de las finalidades de este trabajo es analizar la implementación de un elemento que mejore el proceso educativo, como proceso que implica la adquisición de conocimientos, se ha optado por realizar un análisis de la enseñanza desde esta perspectiva.

En la actualidad pareciera que todo conocimiento se materializa o debiera hacerlo, en cuestiones tecnológicas, lo cual se ha manifestado en un mercado de conocimientos, y esto ha repercutido en el proceso educativo de distintas maneras, e incluso se cree que el proceso del conocimiento pudiera modernizarse o tecnificarse; sin embargo, hemos visto que dicho proceso es un aspecto innato en el hombre, y que al igual que él, existen procesos y actividades básicas, como un sedimento, necesarias para el hombre y su desarrollo, algunas de ellas son la enseñanza y el aprendizaje, que sin embargo, no pueden permanecer impermeables a los cambios que ocurren en un contexto social y tecnológico, lo cual implica realizar análisis que permitan mejorar su aplicación y desarrollo.

"La tecnología consiste en el uso de los conocimientos y la información para lograr efectos económicos tangibles. Esta definición, a diferencia de muchas otras, pone énfasis en el uso, no en el conocimiento. La adquisición de conocimientos tiene distintos mecanismos: la observación, la educación, la investigación, el estudio, etcétera. La compra como tal no es un mecanismo de adquisición de conocimientos, aunque en rigor uno puede pagar por alguno de estos procesos: tomar cursos, comprar libros, contratar asesores, etcétera. Sin embargo, el mero pago de la transacción no garantiza la adquisición del conocimiento ni el proceso por el cual se da, es decir, el proceso enseñanza-aprendizaje."³⁰

³⁰ José Antonio Esteve, Op. Cit., p.22.

1.3 El proceso enseñanza-aprendizaje.

"La arquitectura del conocimiento tiene que haberselas con los principios del ordenamiento del conocimiento en categorías sistemáticas. Los intentos de este tipo se llevan a cabo sobre el presupuesto de que el conocimiento tiene modelos o estructuras discriminables y que estas estructuras se pueden organizar de acuerdo con un plan inteligible."³¹

Al hablar del proceso enseñanza-aprendizaje estamos refiriendonos a la concretización de los conceptos de enseñanza y aprendizaje en al situación real que se lleva cabo en el aula, tomando en cuenta que dicho proceso es una unidad dialéctica que tiene como fin,propiciar y permitir la aprehensión de conocimientos, por medio del desarrollo de habilidades cognitivas. Decimos que es un proceso en tanto constituye un "sistema o serie de acciones que tienen lugar continua regularmente y que se producen forma previamente planeada...todo proceso tiene como objetivo un cambio que implica desarrollo."³²

Conocer la estructura de la enseñanza y del aprendizaje, analizando ambos aspectos por separado (recurso metodológico) nos ayuda a comprender la manera en que el sujeto estructura el conocimiento, y que la enseñanza es una actividad que lo propicia. Esta reflexión permite organizar la actividad educativa de forma tal que podamos estructurar, de una manera lógica, todos aquéllos elementos que intervienen en ella, lo cual tiene como objetivo optimizar la consecución del conocimiento.

³¹ Rosa María Torres, Eduardo Remedi, et. al., Curriculum, maestro y conocimiento, Temas universitarios No. 12, México 1988, UAM Iochimilco, p. 20.

³² Diccionario de términos científicos y técnicos, Mc. Graw Hill Boixareu, México 1990.

El proceso enseñanza-aprendizaje es la unidad dialéctica materializada en el fenómeno educativo, que abarca tanto el aspecto teórico como el práctico, y las estrategias o etapas necesarias para la consecución del conocimiento. "El maestro necesita que el conocimiento esté organizado en forma tal que permita el mayor progreso en aprendizaje en el menor tiempo posible, y también que resulte lo más provechoso posible para el educando al afrontar las exigencias de la vida en la naturaleza y en la sociedad."³³

Es importante señalar que la esencia del proceso educativo es el proceso enseñanza-aprendizaje y que se materializa en la relación maestro-alumno, lo cual implica que por lo menos el primero de ellos sea consciente de su quehacer y deje a un lado la concepción mecanicista de su papel, no podemos seguir analizando un proceso tan complejo utilizando categorías como: emisor-mensaje-receptor, así como tampoco podemos aceptar o rechazar innovaciones sin realizar un análisis a la luz del proceso básico en la educación.

"En cuanto problema , y en muchos sentidos el aspecto menos desarrollado de esta tecnología, es la teoría de aprendizaje e instrucción. Nosotros podemos hacer a la computadora hablar, escuchar y manejar adecuadamente una gran base de datos de conocimientos, pero todavía necesitamos desarrollar una teoría explícita de aprendizaje e instrucción...sin embargo, aunque nuestras teorías de enseñanza-aprendizaje pasadas y actuales no han tenido mucho efecto no quiere decir que no hemos progresado."³⁴

³³ Rosa María Torres, Eduardo Remedi, et. al., Op. Cit. p. 21.

³⁴ Patrick Suppes, Tecnologías educacionales del pasado, presente y futuro, Rev. Informática No. 34. Nov. 1978, Año V, Barcelona España, p.21.

CAPITULO II

DIDACTICA Y TECNOLOGIA EDUCATIVA

2- DIDACTICA Y TECNOLOGIA EDUCATIVA.

2.1 Definición de didáctica.

"Actualmente la elaboración de las propuestas curriculares invade los espacios educativos y pareciera cancelar de alguna manera el debate didáctico. La relación histórica de esta articulación es al revés, es en los planteamientos iniciales de la didáctica, en los que se ordena el plan de estudios y la misma escuela."³⁵

Cuando hablamos de didáctica pareciera que se hace referencia a las cuestiones técnicas de la educación, lo cual implica reducir el campo de estudio de la didáctica a cuestiones utilitarias, este reduccionismo encuentra su explicación en el concepto de educación que se tiene en aquellas sociedades en las cuales el proceso de industrialización marca su desarrollo, o aparente desarrollo, este utilitarismo repercute en las cuestiones educativas, analizándolas desde un punto de vista meramente instrumental.

Como ejemplo podemos mencionar el surgimiento de ciertas técnicas que de alguna manera, se dice, optimizan el quehacer educativo (grupales, programación por objetivos, construcción y aplicación de test, elaboración de material didáctico, etcétera) esta corriente innovadora en la educación llegó a convertirse en una moda entre los profesores y quizá haya alcanzado su máximo desarrollo con la tecnología educativa, de alguna manera constituye una forma cómoda de analizar el fenómeno educativo.

La didáctica no se refiere únicamente a las técnicas sino que constituye la cuestión metodológica del proceso enseñanza-aprendizaje, es decir cómo relacionar aquéllos saberes teóricos del

³⁵ Angel Díaz Barriga, Didáctica y currículum, Ed. Nuevo mar, México 1989, p. 9.

aprendizaje y la enseñanza, para llevar a cabo de la mejor manera posible, el proceso educativo.

"El aspecto metodológico constituye, a la vez, una articulación entre formas de aprendizaje y teorías del aprendizaje, desde las cuales se efectúa una explicación de los tipos de procesos que acompañan al aprender, aspecto que cuando se considera como elemento definitorio del problema, se procura buscar el "modelo" desde el que cualquier contenido pueda ser enseñado."³⁶

Desde este punto de vista podemos ver que la didáctica planteada como una metodología debe partir del análisis del proceso enseñanza-aprendizaje con la finalidad de articular una estructura conceptual con una estructura metodológica, siendo los aspectos técnicos parte de esta metodología.

La relación cognitiva en la que participan un sujeto y un objeto es el material de análisis para la didáctica, (concebida como metodología de la educación), ya que es a partir de estos elementos y su relación llevada a cabo por el contenido, que podemos establecer las estrategias a seguir, para lograr un aprendizaje más significativo.

La elección en la manera de organizar las técnicas y formas de enseñanza, tiene que ver con el proceso de la construcción del conocimiento y su estructuración en el aprendizaje. Otro aspecto a considerar es el hecho de que el contenido varía de acuerdo a cada materia, por lo que la metodología en la enseñanza de dicho contenido también debe hacerlo, sin embargo, como se afirma en el capítulo anterior, el contenido posee un carácter ejercitativo lo cual permite establecer algunas constantes metodológicas (por ejemplo la significatividad del contenido, su aspecto práctico,

³⁶ Angel Díaz Barriga, Op. Cit., p. 82.

aspecto de integración, etcétera.) correspondiendo al docente plantear aquéllos aspectos metodológicos variables, propios del contenido particular de su materia, esto es muy distinto a reducir la significatividad del contenido del aprendizaje, a la aplicación de distintas técnicas utilizadas en el proceso enseñanza-aprendizaje.

2.2- La didáctica aplicada al proceso enseñanza-aprendizaje.

"El problema metodológico incluye la consideración de fundamentos teóricos y de un conjunto de técnicas específicas. Pero en el contexto de la definición de los principios y procedimientos que permitan organizar y orientar el trabajo del profesor para promover el aprendizaje por parte de los estudiantes de un contenido curricular determinado. En otras palabras, el problema metodológico, es el problema de la organización de los elementos y actividades del proceso de enseñanza-aprendizaje, de un método tal que se posibilite la transformación de las estructuras objetivas, de las ciencias en estructuras subjetivas del alumno."³⁷

Si tomamos en cuenta que la didáctica representa la metodología del proceso enseñanza-aprendizaje podemos decir que nos permite realizar el planteamiento lógico de los elementos del proceso enseñanza-aprendizaje y su relación con el contenido a enseñar, de tal manera que dicho proceso pueda llevarse a cabo lo más óptimamente posible y lograr una consecución del contenido, de una manera más lógica y significativa.

En la práctica el maestro utiliza dos elementos indispensables: el contenido y una manera de organizarlo, el manejo de ambos tiene por objetivo propiciar el proceso enseñanza-aprendizaje, y propiciar en el alumno el desarrollo de elementos que permitan la aprehensión del objeto de estudio y la posibilidad de ser un sujeto transformador de la realidad.

Cuando hablamos de didáctica aplicada al proceso enseñanza-aprendizaje se trata de superar una visión reduccionista de la didáctica, y se intenta concebir a esta última como el aspecto mediador que nos permite concretar, en una situación de docencia, todo aquél bagaje teórico de lo que es el proceso educativo.

³⁷ Alfredo J. Furlan, Metodología de la enseñanza, México 1979, p. 17.

todo aquél bagaje teórico de lo que es el proceso educativo.

2.3- La tecnología educativa y su desarrollo.

Un aspecto muy importante en la metodología del proceso enseñanza-aprendizaje es el referente al surgimiento y uso de herramientas aplicadas a la educación, esta aspecto se ha manifestado principalmente en lo que denominamos tecnología educativa o tecnología educacional.

Su importancia ha sido tal que se ha llegado a considerar como el aspecto metodológico del proceso enseñanza-aprendizaje y más aún , se piensa que el término tecnología educativa, hace referencia al uso de medios de comunicación visual (concretamente Tele Visión y computadoras) en el ambiente educativo, por lo que es necesario plantear que dichos medios audiovisuales y su aplicación en la educación son parte de la tecnología educativa y esta a su vez se incluye en lo que hemos denominado metodología de la educación o didáctica. Este planteamiento nos ayudará a realizar un análisis más valioso de lo que es la tecnología educativa y la incorporación de las computadoras en el ámbito educativo.

"Las computadoras se desarrollaron con propósitos científicos y comerciales, y sus posibles contribuciones a la educación aún no se han aclarado...es importante señalar que ninguno de esos nuevos medios fue desarrollado específicamente para la educación...pero existe la creencia de que pueden ser de utilidad para esta última, esto es un campo de estudio que corresponde a las ciencias relacionadas con la educación."³⁸

" La tecnología educacional, esta definida como la aplicación de un enfoque científico y sistemático con la información concomitante al mejoramiento de la educación en sus variadas manifestaciones y

³⁸ Cliftón Chadwick, Tecnología educacional para el docente, Barcelona 1990, p.17.

niveles diversos"³⁹

El concepto de tecnología educativa surge como resultado de amalgamar planteamientos hechos por tres disciplinas científicas que repercutieron en el ámbito educativo, estas son: teoría psicológica (conductista), teoría de sistemas y teoría de la comunicación (medios educativos). Los planteamientos teóricos de estas disciplinas nunca tuvieron, en un principio, como objetivo primordial influir en la cuestión educativa.

Es en la década de los sesentas que se comienza a plantear la tecnología educativa y su repercusión en el ámbito escolar se acentúa.

A partir de que la psicología comienza a analizar el fenómeno del aprendizaje en el ser humano existe la inquietud entre los psicólogos de dar una explicación acerca de cómo se lleva a cabo dicho proceso con la finalidad de descubrir y establecer algunas leyes que permitan mejorarlo.

Es la psicología experimental, con base en la fisiología que va a dar pie a los planteamientos de la psicología conductista aportando gran cantidad de datos obtenidos en laboratorios y experimentando con animales, dos son los científicos más destacados en estos experimentos: Pavlov y Skinner.

Es hasta después de la segunda guerra mundial que se aplicaron todos aquéllos resultados acerca del aprendizaje a lo que es el aprendizaje propiamente humano, surgiendo así la psicología del aprendizaje que sirve de base a los planteamientos de la tecnología educativa.

³⁹ Robert M. Gagne, La tecnología educativa y el proceso de aprendizaje, Florida 1986, p.13.

La primera aportación de la tecnología educativa es la instrucción programada, desarrollada por Skinner en 1954. En 1960 surgen varios programas y trabajos sobre la instrucción programada; así como el área de la evaluación educacional y el desarrollo de las mediciones psicológicas.

El estudio del proceso enseñanza-aprendizaje trajo como consecuencia que la psicología se enfocara al análisis de la enseñanza para descubrir qué podría aportar a esta área de estudio, en consecuencia surgen una serie de ideas e instrumentos que intentan ser ayuda de la labor docente.

Por otro lado, el desarrollo de la teoría de sistemas aportó importantes conceptos a la tecnología educativa, principalmente en la metodología y uso de técnicas. El enfoque sistemático se desarrollo durante la segunda guerra mundial, cuando se aplicó a la solución de problemas logísticos, después de la guerra el área de la investigación de operaciones creció. Los educadores comenzaron a examinar el enfoque de sistemas para ver en qué medida se podía aplicar a los problemas educacionales y los ingenieros de sistemas también dirigieron su interés al campo educativo.

"El enfoque sistemático contribuye con herramientas y conceptos de organización, a la tecnología educativa y provee un marco de referencia dentro del cual es posible analizar y organizar los sistemas escolares...ha sido también un ingrediente importantísimo en el área del diseño y desarrollo de materiales educacionales."⁴⁰

La tercer área que ha contribuido al desarrollo del concepto de tecnología educativa es el desarrollo tecnológico de los nuevos medios de comunicación como son: la radio, Tele Visión, diarios, teléfonos, computadoras o satélites que permiten manejar gran cantidad de información en tiempos más reducidos y de una manera

⁴⁰ Cliftón Chadwick, Op. Cit. p.27.

El uso de medios de comunicación en el ámbito educativo adquiere significación únicamente cuando disciplinas científicas dedicadas a la educación plantean su posible utilización, pero nunca ningún medio de comunicación fue planteado para aplicarse al ámbito educativo.

En este sentido la tecnología educativa plantea el uso de los medios de comunicación como medios educacionales y herramientas de gran utilidad para la educación.

En un momento dado el uso de la Tele Visión en situaciones educativas tuvo un gran impacto pero, hay que reconocerlo, tuvo un carácter de modismo por no tener un respaldo teórico de carácter pedagógico, en la actualidad el planteamiento del uso de la computadora y la enseñanza vía satélite exigen la conceptualización pedagógica necesaria que los haga útiles y aprovechables en el ámbito educativo.

CAPITULO III

INCURSION DE LA COMPUTADORA EN EL AMBITO EDUCATIVO

3- INCURSION DE LA COMPUTADORA EN EL AMBITO EDUCATIVO.

3.1- ¿Qué es una computadora?

"El ordenador o computadora no es otra cosa que un medio técnico, una herramienta. Como tal permite hacer determinadas cosas y no otras, y está mejor adaptada a unos usos que a otros, pero, sobre todo, está subordinado al tipo de uso que se le dé, así, para el educador, lo importante no es ser un experto conocedor del material informático, sino su capacidad pedagógica, su actitud y comunicación con el alumno."⁴¹

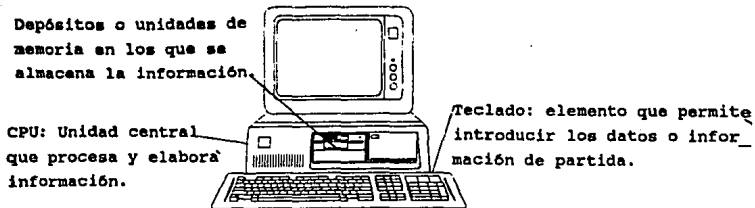
La computadora es una máquina que elabora información, es decir, recibe una información, la transforma (u ordena) y la presenta de nuevo de una manera distinta.

La característica principal de las computadoras es que realizan muchas operaciones simples en poco tiempo, y en base a esto pueden ejecutar operaciones más complejas, otra de sus características es el hecho de que manejan grandes cantidades de información con rapidez y sin errores.

En este sentido la computadora es una herramienta multiuso y de valiosa ayuda que puede servir para muchas cosas, pero a la cual tenemos que preparar o programar, para que haga lo que nosotros queremos. En la computadora hay que distinguir dos aspectos básicos: el aspecto físico o hardware, formado por los componentes eléctricos, electrónicos y mecánicos que forman la parte visible de la máquina y, por otro lado: las instrucciones, órdenes y programas que constituyen la parte invisible de la máquina o software que es lo que nos permite establecer comunicación con la computadora.

⁴¹ Autores varios, Formación del profesorado en informática educativa, cuadernos de informática, alianza editorial, Madrid España, 1990, p.3.

Mecanismo por donde sale la información o que ejecuta las ordenes dadas.



PARTES ELEMENTALES DE UNA COMPUTADORA

CPU: es la parte esencial de la máquina, allí se encuentra el microprocesador que consta de una unidad de control que interpreta instrucciones y se encarga de su ejecución, y de unidad aritmético-lógica que ejecuta las operaciones. El CPU tiene, también, una memoria de lectura (ROM) que contiene instrucciones que se leen cuando la máquina se pone en funcionamiento; y una memoria de acceso aleatorio (RAM) que puede leerse, modificarse o borrarse; por ejemplo: el programa con el que está trabajando la máquina o alguna lista de elementos.

El CPU maneja y almacena información utilizando sucesiones de 0 y 1 que corresponde a los dos estados en que puede encontrarse un dispositivo por el que pasa o no corriente eléctrica, cada una de esas sucesiones es un bit, los cuales permiten representar todos los números decimales y cualquier otra información. Un grupo de 8 bits u octeto forman un byte, mediante el cual se pueden representar todas las letras del alfabeto, mayúsculas y minúsculas, números del 0 al 9, signos de puntuación y una amplia serie de signos suplementarios; o puede ser que se representen solo 128 caracteres, los cuales forman un código, el código más utilizado por las computadoras es el llamado código ASCII.

La capacidad de memoria de una computadora se mide en bytes y en múltiplos del mismo o kilobytes y megabytes. La velocidad de trabajo depende del canal o bus por el que pasan los bytes, este aspecto depende también de la memoria RAM, cuanto más memoria más datos puede mantener al mismo tiempo la máquina.

Teclado: es el medio más común para introducir información, la disposición de las teclas igual al de las máquinas de escribir, al cual se le llama teclado QWERTY, la mayoría de las computadoras utiliza además otras teclas adicionales.

Depósitos o unidades de memoria que almacenan información: debido a que los datos que se van metiendo en el ordenador se borran en el momento en que se apaga la máquina, es necesario utilizar estos elementos que permiten conservar la información de manera más permanente. El sistema más conocido y utilizado es el de utilizar una unidad de disco (drive) y almacenar la información en un disco magnético flexible (floppy disk) de un tamaño general de 5.25 pulgadas, los hay en otra presentación más pequeña de 3 1/2 pulgadas. El sistema de almacenamiento en disco tiene una gran ventaja, el acceso a los datos es muy rápido y su capacidad de almacenamiento generalmente es de 360 Kbytes.

El disco duro es otra unidad de almacenamiento de más capacidad (5 a 50 millones de bytes o incluso más), a diferencia del disco flexible, el disco duro es una unidad fija en la máquina.

Periféricos o mecanismos por los cuales sale la información y ejecutan las ordenes dadas: (aunque también pueden ser aquéllos dispositivos externos a la computadora, nos referimos únicamente a los que dan salida a los datos), el dispositivo más común es la pantalla, que es parecida a la de un televisor, y al igual que ésta los hay en blanco y negro o de colores, nos permite visualizar la información procesada por la computadora, esta información presentada en la pantalla es susceptible de cambiarse hasta que

logremos conformar la que necesitamos y poder imprimirla por medio de otro dispositivo de salida, que es la impresora, la cual nos presentará la información impresa en papel. Existen otros dispositivos periféricos como son: el mouse, modem, plotter, etcétera, sin embargo, en el ámbito educativo los de uso más común son los descritos anteriormente.

3.2- Historia de la computación aplicada a la educación.

"Aunque depositemos grandes esperanzas en la utilidad que las computadoras pueden tener y en las posibilidades que ofrecen para cambiar la educación y para mejorar el aprendizaje escolar, de momento lo que está sucediendo es que los ordenadores se suelen utilizar para hacer las mismas cosas que se hacían antes sin ellos y de una manera muy parecida. Se utiliza el ordenador como una máquina de enseñar, se enseña un lenguaje de programación como si los escolares se fueran a convertir todos ellos en programadores, o se hace de los ordenadores una nueva asignatura escolar. La primera utilización escolar de los ordenadores fue intentar convertirlos en máquinas de enseñar, es decir, en una máquina que transmite información al alumno de acuerdo con un programa que dirige el aprendizaje. Se pensó que esta era la solución para la mayoría de los problemas de la educación, pero las esperanzas se fueron desvaneciendo con el paso del tiempo y la prueba de la realidad."⁴²

La aplicación de la computadora en el ámbito educativo tiene como antecedente las llamadas máquinas de enseñar, la idea de utilizar una máquina de estas se remonta al año de 1924, en la universidad de Ohio, el psicólogo Sydney L. Pressey diseñó una máquina basada en el principio de respuestas de opción múltiple, esta máquina permitía el avance educativo de acuerdo al propio ritmo de estudio de cada alumno.

Para 1954 B.F Skinner, de la universidad de Harvard, publicó un artículo presentando la enseñanza programada desde un punto de vista psicológico insistiendo en la importancia de reforzar los conocimientos adquiridos y propone utilizar en dicho reforzamiento un dispositivo que llamó máquina de enseñar, esta a diferencia de la de Pressey, permitía construir una respuesta, y consistía en una

⁴² Juan Delval, Op. Cit. p. 71.

pequeña caja con una ventana en la cual aparecía la pregunta y en la parte inferior aparecían diez pequeñas palancas correspondientes a los números dígitos, mediante estas se proporcionaban las respuestas, el alumno giraba una palanca y si la respuesta era errónea la palanca no giraba, si la respuesta era correcta se tenía que volver a girar la palanca para que apareciera la siguiente pregunta. Si la respuesta era incorrecta tenía que girar la palanca en sentido inverso para un segundo intento. Al igual que la de Pressey, esta máquina tenía un contador para registrar los errores, tanto Pressey como Skinner enfatizaron el hecho de que por medio de dispositivos como los descritos, el alumno podía reforzar sus conocimientos de inmediato, sin tener que esperar a que el profesor calificara los exámenes para darse cuenta de sus errores; retraso que provoca que el comportamiento del estudiante no sea modificado apreciablemente.

Es en la década de los sesentas que se plantea la aplicación de la computadora en las cuestiones educativas. La principal ventaja que se veía en el uso de la computadora como medio educativo, era que mejoraría la enseñanza en base a la idea de que la enseñanza individualizada era el tipo ideal de educación, el principal exponente de esta idea fue Patrick Suppes, filósofo y matemático de la universidad de Stanford, quien argumentaba que la mejor educación era aquella que ofrecía los servicios personales de un tutor.

En 1964 Suppes inició un programa en la universidad de Stanford, en el que ocho alumnos trabajaban ejercicios de matemáticas asistidos por computadora, si el alumno daba una respuesta errónea el ordenador indicaba su error y repetía la pregunta, si se volvía a equivocar le proporcionaba la respuesta correcta, pero volvía a hacer la pregunta para que el alumno la escribiera bien. Al término de la sesión la computadora presentaba un resumen de aciertos y errores así como del tiempo empleado, y con estos datos el profesor podía evaluar el avance del alumno.

En 1969 la Enseñanza Asistida por Computadora (EAC) es aplicada a nivel secundaria por el profesor Joseph Van Campen en el departamento de idiomas eslavos, el uso de la computadora estaba destinado a facilitar aprendizaje del idioma ruso, pero su utilización se redujo a la presentación de textos en los cuales el alumno únicamente tomaba lecciones.

El surgimiento en el mercado de los miniordenadores posibilitó el equipamiento más amplio de los talleres de cómputo en las escuelas, en consecuencia, la aplicación de la computadora a la educación comenzó a incrementarse. En 1970 en Francia se desarrollo el proyecto de los 58 liceos el cual pretendía utilizar las computadoras como un medio de enseñanza para todas las disciplinas literarias y científicas.

En esta misma década en Estados Unidos se desarrolló el proyecto PLATO (Programmed Logic For Automatic Teaching Operations) realizado por la universidad de Illinois en colaboración con Control Data Corporation. El proyecto consistía en dar instrucción de manera interactiva a un gran número de estudiantes, desde primaria hasta licenciatura, por medio de 4000 terminales conectadas a una computadora grande.

Para el año de 1977 se llevo a cabo en Gran Bretaña un proyecto de aprendizaje asistido por computadora en gran escala que tenía por objetivo masificar el uso de la computadora en las escuelas y preparar a las nuevas generaciones para que en el campo de trabajo fuesen capaces de utilizar esta herramienta.

A finales de los setentas aparecen las microcomputadoras, este fenómeno mercantil posibilita el poder adquirir una máquina tan potente como los viejos ordenadores pero de menor tamaño y costo.

Para 1981 surgía en el mercado el PC (Personal Computer) de IBM, esta computadora es de fácil manejo, bajo costo y una eficiencia

muy grande; amplió el panorama de contemplar las posibilidades de implementar la computadora como una herramienta educativa, hay que hacer hincapié en que dichas posibilidades nunca partieron de fundamentos pedagógicos o situaciones concretas de las aulas, su contemplación se fundamentó en cuestiones mercantiles y argumentos sin razón, de modernidad, sin embargo, lo anterior no significa que debemos rechazar a la computadora como un elemento con grandes posibilidades en el ámbito educativo.

En 1984 la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) patrocinó una Conferencia Internacional sobre la Educación y las Nuevas Tecnologías de la Educación, en dicha reunión se elabora un documento denominado: La introducción de las nuevas tecnologías de la información: tendencias de las políticas y desarrollos en los países miembros.

En 1985 se crea el plan "Informática para todos" en Francia y el 70% de su influencia estuvo destinado al ámbito educativo. En ese mismo año, en España, se crea el "Proyecto Atenea" para la introducción de microcomputadoras en la enseñanza con una duración de cinco años.

A partir de los años ochentas la mayor parte de los países industrializados del mundo y bastantes países tercermundistas iniciaron planes para la introducción de la informática en la educación y la presencia de los ordenadores en las escuelas es cada vez mayor. Posiblemente, ninguna innovación haya despertado tanto interés en las escuelas. En cada país la introducción de la computadora en la escuela se lleva a cabo de manera distinta, ya sea por la presión de los fabricantes, el interés de los padres, profesores, alumnos, etcétera. Pero el punto a analizar no es éste (desde el punto de vista educativo) sino cómo utilizar de la mejor manera posible esta herramienta que se encuentra ya en bastantes aulas escolares.

3.3- Cómo podemos darle instrucciones a la computadora.

"La computadora es una máquina de uso específico, lo cual quiere decir que para lograr que haga algo necesitamos darle instrucciones precisas sobre lo que tiene que hacer. Esta es la función que realiza el software"⁴³

Cuando hablamos de software, distinguimos el software básico y el de aplicación, el primero está constituido por los programas más indispensables, necesarios para poner en marcha a la computadora o para realizar nuevos programas, mientras que el software de aplicación incluye programas para la realización de tareas concretas.

El software básico existe en tres tipos: sistema operativo, lenguajes de programación y los programas de servicio. El sistema operativo permite tener acceso a la computadora e interactuar con ella así como controlar la entrada y salida de datos.

Lenguajes de programación: como se vio anteriormente, la computadora solo entiende código binarios, es decir combinaciones de 1 y 0 (por ejemplo: 001010010) de esta manera se le pueden dar instrucciones a la computadora (lenguaje de máquina), pero esta actividad es muy tediosa y más susceptible de provocar errores. Para facilitar la comunicación con la máquina, podemos utilizar un lenguaje más comprensible para nosotros y que haga las veces de intérprete para con la máquina. Si el lenguaje se aproxima más al de la máquina, se tiene un lenguaje de bajo nivel; en cambio, si este es más parecido al nuestro, se tendrá un lenguaje de alto nivel.

⁴³ Juan Delval, Op. Cit. p.90.

Algunos lenguajes como son: FORTRAN, PILOT, BASIC, etcétera permiten dar instrucciones a la computadora, lo que se denomina programar, o sea, preparar a la máquina por medio de una serie de instrucciones para que realice lo que se le ordene.

Los programas de servicio son aquéllos que sirven para comprobar, mantener o modificar otros programas que ya existen, por ejemplo: poder ver los archivos (instrucciones gravadas) que tenemos en un disco, para detectar algún virus en el disco, etcétera, todos ellos son un complemento de los lenguajes de programación y en general, de todo el software.

Otros programas (paquetes) específicos de acuerdo a las actividades específicas y que evitan lo laborioso de programar a la máquina para realizar dichas actividades, conforman el llamado software de aplicación, por ejemplo: para realizar gráficas, podemos utilizar el programa llamado HPG, al cual solamente se le proporcionan los datos y él los ordena y gráfica de distintas maneras, y así existen infinidad de programas de acuerdo a las necesidades de cada usuario, por mencionar algunos tenemos: Word Star, Multi Texto, Word Perfect, etcétera.

Todos estos programas constituyen el software de aplicación, y esto es lo que ha contribuido a popularizar el uso de las computadoras en varias actividades del hombre, incrementando la posibilidad de disponer de programas ya hechos y que por tanto, no sea tan necesario saber programar para poder utilizar la computadora.

Para entrar en contacto con la máquina, lo primero es tener el Sistema Operativo, el cual permite tener acceso a la máquina y manipularla, posteriormente se puede ordenar la realización de determinadas actividades de dos maneras: utilizando un lenguaje de programación (programar) o insertar un programa que permita realizar las mismas actividades de una manera más específica, para

auxiliar el desarrollo de esta actividad, existen los programas de servicio, que ya se indicó para que sirven.

Al terminar de leer este subcapítulo, espero que se comprenda el hecho de poder comunicarse con la computadora de dos maneras: a través de la programación o utilizando programas ya existentes, resalto estos dos aspectos porque a partir de ellos se planteará lo que se denomina modelos educativos relacionados con la computadora y que serán abordados en el capítulo siguiente.

CAPITULO IV

EL USO DE LA COMPUTADORA EN EL PROCESO EDUCATIVO

4- EL USO DE LA COMPUTADORA EN EL PROCESO EDUCATIVO

4.1- Métodos de aplicación de la computadora en el proceso educativo.

A partir de que se comienza a utilizar la computadora en la educación, surge el problema de cómo aplicarla de tal manera que en verdad su utilización mejore la educación. Este es el problema fundamental del uso de la computadora como elemento educativo, y su dimensión es tal que pareciera que la computadora es la herramienta que puede solucionar problemas educativos, pero, estos problemas no existen, o no se ha sabido plantear su existencia, mucho menos la manera de solucionarlos por medio de la computadora

Aprendizaje Administrado por Computadora (Computer Managed Learning C.M.L). Este método es muestra de que en un principio la incorporación de la computadora en la educación se realiza pensando en utilizarla para lo que se utiliza en las empresas. Este método se enfocaba a apoyar las actividades de los profesores y del personal administrativo de las escuelas, liberándolas de las actividades laboriosas como son: preparar exámenes, llevar expedientes de alumnos, etcétera.

Son dos las áreas en las cuales la computadora se aplica como herramienta administrativa:

A) En la construcción, corrección y análisis de exámenes. El profesor posee un banco de preguntas registrado en la computadora, lo cual permite escoger y adecuar las preguntas de examen, mismas que pueden imprimirse y posteriormente se pueden utilizar, por medio de la computadora, algunos instrumentos para calificarlos y analizarlos.

B) Registro de expedientes y seguimiento de estudiantes: permite llevar el control de la situación académica del alumno, como por

ejemplo, materias reprobadas y aprobadas, resultado de evaluaciones etcétera.

Computer Aided Instruction. Instrucción Auxiliada por Computadora (CAI). Este método, a diferencia del anterior, es aplicable a una situación educativa de aula en la que ya se vislumbra un intento porque la computadora pueda ser utilizada para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje. La base de este método son los principios de la instrucción programada; así mediante la computadora se presentaba al alumno ejercicios o preguntas de las lecciones ya estudiadas, de modo que éste pudiera reforzar sus conocimientos y conocer su avance, desde el punto de vista de este método la computadora es meramente un instrumento mecánico que de alguna manera, se plantea, puede mejorar el proceso educativo, esta mejoría se visualiza en tanto la computadora agiliza la comunicación de preguntas y respuestas a la vez que reduce la tarea laboriosa de escribir las mismas por parte del alumno y el maestro. Como podemos apreciar, las razones pedagógicas que sustentan esta manera de trabajar con la computadora son casi nulas. Lo característico de esta forma de trabajo con la computadora es que alguien ha preparado lo que otra persona tiene que aprender; no es un medio para aprender, sino más bien para transmitir lo que otro considera que debemos aprender, la función del usuario es pasiva, la de la computadora es básicamente la de un transmisor de información y la enseñanza está orientada hacia el contenido más que al desarrollo de habilidades.

El principal objetivo de este método de trabajo es reforzar los conocimientos adquiridos en el salón de clase, lo cual tiene como consecuencia reducir el uso de la computadora al de una máquina auxiliar en la enseñanza, el aspecto del aprendizaje se refiere únicamente a su optimización reforzando lo aprendido.

Computer Literacy: Alfabetización en Computadoras; esta forma de trabajar con la computadora consiste en aprender los rudimentos de

la máquina pero simplemente como una materia escolar más que se añade a un plan de estudios, de esta manera el uso de la computadora en la escuela se convierte en una nueva materia escolar, en la cual únicamente se enseña en qué consiste la máquina, cómo está hecha y cómo se usa. Esta manera de trabajar con la computadora es la más difundida en las instituciones educativas, pero no corresponde a los planteamientos pedagógicos referentes al hecho de que la computadora es un elemento que utilizado debidamente puede mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje. Otra utilización de la computadora en la educación, es la de enseñar un lenguaje de programación, este uso es propuesto por profesores más voluntariosos y un poco más preocupados acerca de cómo hacer para que la computadora en verdad aporte aspectos significativos a la educación, sin embargo, aprender a hacer programas limita el uso de la máquina y generalmente el alumno queda encajonado en esta actividad que actualmente ha quedado un poco rezagada con el surgimiento de una gran variedad de paquetes computacionales. Sin embargo, es conveniente señalar que la actividad de programar ayuda al alumno a plantear problemas y sus posibles soluciones desarrollando en él ciertas habilidades cognitivas de las cuales hablaremos más adelante.

Aprendizaje Asistido por Computadora (Computer Assisted Learning. CAL): Existen diferentes tipos de CAL, así como distintas formas de referirse a él algunos autores utilizan el término CAI. Sin embargo la diferencia entre estos dos métodos radica en que el proceso de instrucción no es igual al proceso de aprendizaje.

en el CAL se hace más énfasis en el aprendizaje del alumno, y la computadora se convierte en una herramienta que de alguna manera influye en la formación intelectual del mismo, la computadora se puede utilizar de dos maneras: la primera de ellas es la simulación: en este caso, la idea es guiar al estudiante para que por sí mismo haga descubrimientos sobre el material de estudio, conforme se le vaya mostrando éste, se presenta un modelo simulando

alguna situación real, las leyes de comportamiento de dicho modelo las va intuyendo el alumno de acuerdo a su comportamiento en circunstancias determinadas que él mismo puede manipular, en esta forma de trabajo con la computadora, el aprendizaje es más significativo para el estudiante, a la vez que se convierte en una actividad dinámica.

En este modelo el énfasis está puesto en el estudiante y en la manera en que interactúa con el modelo que se le presenta a través de la computadora. El uso de modelos que permiten efectuar simulaciones en la computadora, hace que el alumno pueda experimentar con situaciones cuyo costo, tiempo y riesgo no permitirían su exploración real. Por ejemplo: situaciones que permiten el estudio del comportamiento de reactores nucleares, de tipo estadístico, las que modelan efectos genéticos en generaciones sucesivas, simulaciones de vuelo, etcétera. Ahora bien, al emplear simulaciones debe tenerse mucho cuidado para asegurarse que la realidad no sea distorsionada y debe quedar claro que son solo un complemento, no una sustitución de experimentos reales.

Método conjetural: en esta manera de trabajar con la computadora, el énfasis se encuentra en la exploración que el estudiante lleva a cabo por medio de la computadora, acerca de algún tema. El campo de la exploración auxiliada por la computadora es muy amplio, va desde utilizarla como calculadora en aritmética avanzada, hasta emplearla para moderar situaciones de la vida real, e incluso la aplicación de sistemas expertos (en experimentación).

En este método el estudiante tiene mayor contacto con la computadora y es él quien tiene el control, a diferencia de lo que ocurre en el método instruccional. Esto no implica que el estudiante debe convertirse en un experto programador, existen programas que facilitan la comunicación con la computadora, como ejemplo se puede mencionar el lenguaje LOGO, que ha sido empleado con éxito para enseñar conceptos de geometría principalmente en

niños pequeños.

La diferencia básica entre simular (CAL revelatorio) y modelar (CAL conjetural) estriba en que durante una simulación el estudiante puede experimentar con factores externos, pero con las ecuaciones que controlan el modelo, como de hecho lo hace al construir él mismo dicho modelo. Posiblemente la forma más excitante y menos desarrollada de CAL conjetural está basada en sofisticados programas de inteligencia artificial, que permiten al estudiante manipular una amplia variedad de conceptos y explorar marcos lógicos. El CAL conjetural tiene gran aceptación en temas de ciencia y tecnología, pero no está restringido a ellos.

"Otra cosa muy distinta es utilizar la computadora como un instrumento para cambiar la educación para trabajar con ella de una forma distinta, para dar al alumno la posibilidad de hacer cosas nuevas, cosas que antes, sin computadora, eran más difíciles, más lentas, menos interesantes. Aquí sí que hay un campo de aplicación muy interesante que debemos explorar."⁴⁴

⁴⁴ Juan Delval, Op. Cit. p.133.

4.2- De qué manera la computadora puede mejorar el aprendizaje.

"La incorporación de la informática en la educación no debe constituirse en la computadora como tal, sino en la actuación del docente con la herramienta informática tomando en cuenta criterios y marcos de referencia pedagógicos de utilización. Y que suministre ejemplos y materiales específicos, sin olvidar la reflexión y discusión de implicaciones psicológicas de las nuevas tecnologías de la información (NTI). Se trata pues de hacer no tanto una nueva formación informática con ejemplos didácticos, sino una formación pedagógica con la necesaria base informática instrumental"⁴⁵

Es importante recordar que el planteamiento principal de este trabajo es que la incorporación de la computadora en el ámbito educativo debe plantearse y realizarse con referencia en marcos teóricos pedagógicos. La parte teórica y filosófica de este trabajo que aparece al inicio del mismo, pareciera que no tiene relación alguna con el tema de las computadoras y su aplicación en la educación, sin embargo, recordemos que la educación con o sin computadoras, es el campo de estudio de la pedagogía y que cualquier propuesta respecto a su ejercicio, debe aportar algo que la mejore, de no ser así, es por demás plantear propuesta alguna, si en verdad no repercutirá en cuestiones educativas significativas. "El buen profesor que usa la computadora, mejora la enseñanza. Y el mal profesor utilizando la misma herramienta, la empeora. Por ello no es sorprendente que igual ocurra con cualquier otra herramienta pedagógica."⁴⁶

⁴⁵ Autores varios, Formación del profesorado en informática educativa, Cuadernos de informática, Ed. Alianza editorial, Madrid España 1990, p.4.

⁴⁶ Jaques Hebenstreit, Ni un montón de piedras es una casa ni un montón de conocimientos es una cultura, Revista informática educativa, Barcelona España, No. 3 año 1, 1990, p.4.

Una computadora no logrará cubrir carencias pedagógicas o metodológicas en el maestro. Es por ello que antes de plantear el uso de la computadora como herramienta educativa, debemos plantear los cimientos teóricos necesarios que en verdad permitan construir una propuesta significativa. Cuando se habla de cuestiones educativas significativas se deben tener en cuenta los aspectos filosóficos y psicológicos del aprendizaje, cuando estos aspectos son factibles de transformación, o de alguna manera, esta factibilidad se mejora o agiliza por medio de elementos didácticos que refuerzan el proceso educativo, podemos decir que dicho elemento puede mejorar el proceso del aprendizaje, y debemos plantear en qué términos se utilizará.

Desafortunadamente el uso de la computadora en el proceso educativo se ha mal entendido y generalmente se cree que ya habrá productos hechos que el profesor va a introducir en la computadora y que el alumno los usará mientras el profesor lee el periódico, sin embargo el tiempo ha demostrado que esta idea es errónea.

Otra visión muy generalizada acerca del uso de la computadora en la educación es la de enseñar al alumno a usar la máquina, lo cual es muy limitado y da una idea acerca de la falta de estudios pedagógicos que en verdad planteen en qué forma la computadora puede contribuir al mejoramiento del proceso de aprendizaje, qué aspectos de la computación son aplicables en la educación que puedan mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje. Estos aspectos son lo primero que todo profesor decidido a utilizar una computadora en su quehacer debe plantearse, y es lo que se planteará a continuación.

Una de las características más importantes de la computadora es el manejo de grandes cantidades de información, es decir, la computadora puede almacenar bastante información y ordenarla de tal manera que el usuario puede disponer de ella en el momento que lo requiera. y en la forma que lo solicite, también permite realizar

operaciones muy simples a gran velocidad, a partir de lo cual se puede plantear operaciones básicas y simples; pero algo muy importante, es el hecho de que es capaz de realizar estas funciones tan simples o tan complejas como el usuario sepa hacerlas, lo cual significa que antes de realizar cualquier cosa con la máquina, el usuario debe tener una idea acerca de lo que quiere y valerse de la máquina para poder plantear dicha idea y materializarla, de esta manera la computadora se convierte en una ayuda para concretar ideas y operaciones mentales procesando, almacenando y ordenando información.

De esta manera la computadora, al poder realizar tantas operaciones simples en poco tiempo, permite desarrollar funciones cognitivas más complejas. Otra de sus características que puede ser aplicable a la educación, es su capacidad predictiva, una vez que se le ha instruido en ciertas operaciones que puede realizar con eficacia y se le ha dotado de información acerca de dichas operaciones se le puede solicitar dibuje el croquis de alguna situación, y puede dibujar cómo va evolucionando con el tiempo (predecir la evolución de algo en base a ciertos datos) como la caída de unos bolos golpeados por una bola de boliche. Esta capacidad predictiva existe en el alumno pero su concreción lleva bastante tiempo y muchas veces el modelo concretado no satisface a lo concebido, en este aspecto la computadora es una herramienta muy valiosa, porque nos permite concretar una imagen mental permitiendo proyectarla a futuro.

El carácter interactivo de la computadora, otorga al alumno un aprendizaje más individual y por lo mismo, el alumno puede marcar su ritmo de aprendizaje. El aspecto interactivo de la computadora quiere decir que podemos actuar sobre ella, estableciendo comunicación con la máquina, siendo el alumno quien marca el ritmo de la comunicación. En este sentido, el aprendizaje se convierte en un proceso activo en el cual el alumno participa alimentando a la máquina y ésta le presenta la información ordenada, si dicho

ordenamiento no corresponde a lo pensado por el alumno, este cambiará algunas indicaciones hasta que su modelo pensado y el de la máquina concuerden; de esta manera el aprendizaje se presenta como un proceso activo e interactivo. Es importante distinguir, en esta forma de trabajo dos momentos básicos, el primero es el hecho de que el alumno debe tener conocimientos previos de lo que quiere ordenarle a la máquina, y cómo hacerlo, en este momento el profesor ayuda al alumno a obtener la información que requiere, es decir, el contenido de la materia, y como comunicárselo a la computadora. En un segundo momento, el alumno trabaja con la máquina pero no está en blanco, tiene ya un objetivo en base al contenido aprendido previamente y su trabajo con la computadora gira en torno a dicho objetivo, ayudado para concretarlo, por la computadora.

Esta forma de trabajo se da, básicamente en los métodos de simulación y conjetural que fueron explicados anteriormente.

CAPITULO V

TRABAJANDO EN EL AULA CON LA COMPUTADORA

5- TRABAJANDO EN EL AULA CON LA COMPUTADORA.

5.1- Creación de un ambiente educativo propicio.

"Tanto el alumno como el maestro son exploradores activos en el proceso enseñanza-aprendizaje y, en todo momento tienen una orientación hacia la solución de problemas o situaciones...poniendo en juego capacidades y actitudes importantes."⁴⁷

En este capítulo se desarrollará la idea de trabajar con la computadora utilizando el método conjetural; en el cual se destaca el aspecto exploratorio de la enseñanza y el aprendizaje. El aprendizaje escolar debe propiciar situaciones en las que el alumno descubra explicaciones concretas a planteamientos teóricos, el salón de clase es una especie de suelo fértil en el cual germinan las semillas de la teoría.

En la primera parte de este trabajo se plantea la importancia de desarrollar en el alumno ciertas capacidades que le permitan desarrollar un aparato reflexivo sólido, y que estas capacidades se ejerciten a través del contenido temático marcado en el programa del maestro.

Esta parte del trabajo complementa la idea con otro aspecto importante para la formación y ejercitación de habilidades cognitivas, dicho aspecto es la creación de un ambiente educativo propicio para que el alumno aprenda a explorar y comprobar lo aprendido .

Es difícil que un alumno adquiera habilidades distintas a la repetición y memorización si su entorno educativo no le ofrece

⁴⁷ M.A Murray-Iasso, El verdadero valor de LOGO, Micro-aula (El maestro y la computadora), México enero-febrero 1993, No. 18, año V, p.12.

otras opciones, sin embargo, para el maestro es más fácil "educar" al alumno de esta manera porque exige un mínimo de esfuerzo intelectual y mucho respeto, o temor, hacia él (lo cual desemboca en un "control" del grupo).

En un ambiente educativo que posee estos vicios, y muchos más, la computadora no va a cambiar esta manera de trabajar aunque se intente utilizar un método conjetural, en el fondo seguirán existiendo problemas como los mencionados anteriormente.

Si el planteamiento es la utilización de la computadora como un instrumento que permita al alumno conjeturar o comprobar determinado conocimiento, tal vez ni siquiera la computadora, sino el hecho de que el alumno aprenda a conjeturar, comprobar o reconstruir, traerá como consecuencia que el alumno comprenda y aprehenda el conocimiento, posibilitando de esta manera el desarrollo de la inteligencia. "La inteligencia es la adaptación por excelencia; toda adaptación implica una asimilación de las cosas al espíritu y a la actividad propia y una acomodación de los esquemas asimiladores a los objetos. La inteligencia no procede por tanteos ni por una estructuración puramente endógena, sino mediante una actividad estructurante que implica formas elaboradas por el sujeto a la vez que un ajuste perpetuo de esas formas a los datos de la experiencia. La función principal de la inteligencia es comprender e inventar, a través de la acción sobre el objeto. Así la inteligencia es una asimilación de lo dado a estructuras de transformaciones, de estructuras de acciones elementales a estructuras operatorias superiores, y estas estructuras consisten en organizar lo real en acto o en pensamiento, y no simplemente en copiarlo"⁴⁸

⁴⁸ Jean Piaget, Psicología y pedagogía, Ed. Seix Barral, Barcelona 1987, p. 39.

El conocimiento en el alumno es el aprendizaje, y la importancia de este último esta dada por su significatividad, y es aquí en donde el ambiente educativo ayuda al estudiante en su actividad educativa. En este sentido la computadora es una herramienta que puede servir al alumno como ayuda para desarrollar habilidades cognitivas y hacer el aprendizaje más significativo, ubicando a la máquina como un elemento más de un ambiente educativo Heurístico⁴⁹.

Este ambiente heurístico tiene por finalidad permitir a los alumnos la construcción de sus propias estructuras intelectuales, dicho entorno debe ser propiciado por el maestro y personas implicadas en la cuestión educativa utilizando los medios requeridos, sobre todo el maestro, adquiere un papel fundamental en este trabajo, ya que es el personaje que determina, con base en criterios pedagógico y psicológicos, qué elementos didácticos, grupales, de investigación, etcétera pueden ser utilizados en la creación de un ambiente heurístico, de qué manera se usarán y sobre todo, en qué momento; esto último tomando en cuenta el nivel de complejidad del contenido y su relación con otros temas.

En un ambiente educativo heurístico el alumno encuentra elementos que le permiten convertir en operaciones concretas aprendizajes teóricos, en este sentido la computadora se convierte en un elemento más de dicho ambiente.

Por otro lado, podrá argumentarse en contra de lo planteado anteriormente el hecho de considerar que el ambiente influye en la formación del alumno, orilla a este trabajo hacia aspectos conductistas. Es probable que también se piense que por el hecho de hablar de un ambiente distinto a la realidad social del alumno, de alguna manera lo hace olvidarse de ésta y sus problemas. Sin

49

Heurístico: del verbo griego eurisko, que significa encuentro, búsqueda, descubrimiento.

embargo tampoco podemos negar la importancia del ambiente educativo para la educación del sujeto, y mientras se analiza si estos argumentos son o no conductistas, en los salones de clase el entorno sigue siendo de un nivel cultural pobre, con elementos didácticos como un pizarrón y un gis, cuando en la mayoría de las escuelas existen no solo computadoras sino otras herramientas que no se quieren o no se saben utilizar, por otro lado, el crear un ambiente educativo tiene por única finalidad ayudar al alumno a desarrollar habilidades cognitivas las cuales siempre son constantes, y no son exclusivas de determinados ambientes sociales.

El salón de clase se convierte en un lugar propicio para que el alumno construya y reconstruya, por medio de simulaciones, situaciones generadoras de conocimientos y estructuras intelectuales. "Formamos nuestros conocimientos y estructuras intelectuales con las cosas y con los otros construyendo modelos y probándolos. Sin embargo hay muchos terrenos en los cuales las posibilidades de actuar sobre las cosas son muy reducidas"⁵⁰

Lo más importante en el uso de la computadora como elemento de apoyo en la educación, es que el maestro determina el momento de la clase para utilizarla; el maestro prepara un ambiente propicio para despertar en el alumno la inquietud por saber más o comprobar determinado conocimiento utilizando los materiales requeridos de acuerdo al tipo de contenido y lo que se pretende lograr con él.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje el profesor cuenta con varios apoyos para llevar a cabo su labor, entre ellos podemos mencionar el material didáctico, materiales audiovisuales y la computadora. Cada uno de estos apoyos tiene una aplicación específica, dependiendo de la situación de que se trate."⁵¹

⁵⁰ Juan Delval, Op. Cit. p. 159.

⁵¹ Norma Apodaca, Las computadoras en la educación: una herramienta útil, perfiles educativos, enero-junio 1991, Nos. 51-52, UNAM-CISE, p.87.

La interacción con el ambiente permite construir tanto nuestro nivel de conocimientos como estructuras cognoscientes (o como diría Piaget estructuras de transformación) para poder interactuar con dicho ambiente, en el aprendizaje escolar se pueden establecer situaciones en las que el sujeto descubra o compruebe conceptos como: movimiento, electricidad, léxema, estructura, sociedad, revolución, etcétera. La computadora puede ser un elemento que ayude a construir y experimentar modelos abstractos que no se pueden comprobar directamente.

Cuando actuamos sobre nuestra realidad construimos modelos de ella, esto es en gran parte en lo que consiste el desarrollo intelectual, la construcción de modelos cada vez más adecuados, que nos permiten entenderla y actuar sobre ella de una manera más eficaz. "Conocer asimilar lo real a estructuras de transformaciones, siendo estas estructuras elaboradas por la inteligencia en tanto que prolongación directa de la acción.

Las operaciones lógicas se constituyen y adquieren su estructura de conjunto en función de un cierto ejercicio no solo verbal, sino sobre todo ligado con la acción sobre los objetos, con la experimentación."⁵²

La computadora es una herramienta didáctica que a diferencia de otras permite al alumno interactuar con ella construyendo modelos de la realidad, o simular lo que sucede en ella por medio de la abstracción y reflexión.

El aprendizaje asistido por computadora (CAL) aplicando el método conjetural es el más indicado para poder utilizar la computadora en la creación de un ambiente heurístico, en la utilización de este método el uso del lenguaje LOGO permite al alumno programar a la computadora de una manera fácil, LOGO es un lenguaje que permite al alumno crear sus propias actividades de

⁵² Jean piaget, Psicología de la inteligencia, Ed, psique, Buenos Aires, 1972, p. 23.

acuerdo a lo aprendido en la clase (método conjetural) se trata de crear un entorno en el que el alumno controle la situación, este entorno, denominado heurístico es propicio para desarrollar el proceso enseñanza-aprendizaje de manera más dinámica y conseguir un aprendizaje significativo.

5.2- Aprendizaje significativo y su consecución.

"De ninguna manera es útil que, como hemos observado en muchas escuelas, el maestro escriba en el pizarrón los programas que resuelven los problemas, y los alumnos se limiten a copiarlos, teclearlos y verificar que funcionen. Es necesario que el alumno plantee el problema, organice la información y los conocimientos para resolverlos, busque la solución por medio de un programa escrito por él, verifique que la solución sea correcta en todos los casos de interés, imagine variaciones, mejoras y extensiones y las implante hasta sentirse satisfecho. Quien haga esto estará aprendiendo en el sentido profundo de la palabra."⁵³

En el salón de clase no toda la información manejada por el maestro se convierte en aprendizaje en el alumno, este último aprehende solo aquello que para él es más interesante y con más significatividad, dicha significatividad del aprendizaje radica, en su mayoría, en la aplicabilidad o manipulación de lo aprendido.

La información que recibe el alumno acerca de un mismo problema es mucha y muy variada, es difícil que el alumno maneje tal cantidad de información, por lo que es más fácil encontrar relaciones sobre un mismo tema analizándolo desde el punto de vista de las distintas materias. Por ejemplo: si se analiza el tema de la revolución industrial como consecuencia del avance científico y materialización de las teorías físicas, químicas, matemáticas, etcétera; el alumno comprenderá de una manera más real la repercusión social de la ciencia y su aplicación, de igual manera, si se analiza a una sociedad y su modo de producción en relación con el avance científico, como el caso de Alemania y su división. Esta manera más concreta de analizar un solo hecho desde distintas perspectivas, permite al alumno no perder de vista el planteamiento

⁵³ N.A Murray-Lasso, El verdadero valor de LOGO, Micro aula (el maestro y la computadora), enero-febrero 1993. No. 18, año V, p.18

principal de la clase con tanta información.

Desde esta perspectiva el aprendizaje, como se vio al inicio de este trabajo, no se manifiesta en un nivel memorístico, sino a nivel de modificaciones en pautas de conducta (ver capítulo 1), dichas modificaciones son alteraciones en la estructura cognitiva.

El aprendizaje significativo es aquél que modifica la estructura cognitiva del alumno, manifestándose en sus pautas de conducta, la significatividad de dicho aprendizaje, radica, en gran parte, en que el alumno se convierte en participante y creador de su propio aprendizaje así como de las actividades derivadas del mismo, y de la concreción y manifestación de los contenidos temáticos.

"Para desarrollar su pensamiento y construir sus conocimientos el alumno necesita actuar...Por esto el trabajo escolar debe dar la posibilidad de actuar, de equivocarse y aprender de los errores...el alumno no recibe la información pasivamente y se limita a almacenarla, sino que tiene que reconstruirla, por ello hay que darle un papel activo."⁵⁴

La característica principal del aprendizaje significativo radica en la importancia que da a la actividad, analizando el proceso de dicho aprendizaje, según Halbwachs se explica a continuación el por qué de dicha importancia:

La abstracción es una función cognitiva básica que permite al alumno construir o reconstruir conceptos "imaginándolos"; en el aprendizaje significativo la abstracción permite formar nuevos conocimientos. "Piaget ha demostrado la existencia de dos niveles en el proceso de la abstracción...la abstracción empírica y la

⁵⁴ Juan Delval, Op. Cit. p. 199

reflexiva"⁵⁵

Durante el aprendizaje significativo se presentan estos niveles de la abstracción, en un primer momento el alumno abstrae cualidades del objeto perceptibles a primera vista y deduce algunas de sus funciones; es en la abstracción reflexiva que el alumno actúa sobre los objetos y descubre que puede hacer esto, deduciendo las consecuencias de esta manipulación.

la experiencia constituye otra etapa en el proceso del aprendizaje significativo, representa la comprobación de lo aprendido por medio de la construcción o reconstrucción de lo abstraído, en esta etapa, el uso de los materiales didácticos y la creación de un ambiente heurístico son vitales, ya que permiten al alumno experimentar y reflexionar de una manera concreta.

Como última etapa del aprendizaje significativo tenemos la comprensión de la causalidad; el alumno descubre que es factible proyectar sobre los objetos ciertas capacidades de acción propias de él (estructuras operatorias) y estas son causa de que los objetos adquieran determinadas características, esto forma en el alumno el concepto de causalidad "el pensamiento causal constituye el origen del pensamiento inductivo-deductivo."⁵⁶

La computadora, como elemento didáctico, utilizándola con un método conjetural permite al alumno construir y reconstruir abstracciones empíricas, haciendo del aprendizaje una actividad significativa. Para que el alumno se convierta en el creador de su propio aprendizaje utilizando la computadora, es necesario que aprenda a comunicarse con ella, es decir, que aprenda a darle

⁵⁵ Citado por: Francis Halbwachs, La física del profesor entre la física del físico y la física del alumno, Revista francesa de pedagogía, Francia, febrero de 1975, No. 33, Año I, p. 161.

⁵⁶ Francis Halbwachs, Op. Cít. p. 162.

instrucciones, esto implica aprender a programarla. "programar una computadora exige pensar de una determinada manera. Para que la misma haga lo que queremos tenemos que darle instrucciones precisas, detallando los pasos a seguir."⁵⁷

Para programar a la computadora, el alumno debe pensar primero, qué es lo que quiere ordenar y cómo lo va a programar; la máquina no va a pensar por él, sino, es él quien concibe la idea, establece una relación con la computadora y materializa sus abstracciones; si durante la programación llegara a cometer algún error, la máquina lo registrará y al presentar la actividad concluida, esta última no concordará con la idea original del alumno y este tendrá que revisar su programa para corregir sus instrucciones. Una manera significativa de aprender algo es enseñando lo aprendido, el alumno al programar, de alguna manera esta enseñando a la máquina lo que él aprendió, al hacer esto el alumno desarrolla habilidades cognitivas distintas a la memorización y la repetición. "La programación requiere la utilización de habilidades cognitivas que la computadora permite desarrollar."⁵⁸

Algunas de las ventajas de aprender a programar según Feuerzig (uno de los creadores del lenguaje LOGO) serían las siguientes:

- 1) Promueve el pensamiento riguroso, la expresión precisa (debido a que hay que escribir algoritmos específicos para que los programas funcionen).
- 2) Facilita la comprensión de conceptos como: procedimiento, variable, función y transformación, los cuales son conceptos usados en la programación.
- 3) Facilita la adquisición de elementos que permiten plantear problemas y resolverlos como: planificar, encontrar un problema relacionado, resolverlo descomponiéndolo en partes, etcétera.

⁵⁷ Juan Delval, Op. Cit. p. 174.

⁵⁸ Juan Delval, Op. Cit. p. 107.

4) La idea de que la depuración de errores es una actividad constructiva y planificable aplicable a cualquier tipo de solución de problemas.

5) Introduce la idea general de que uno puede inventar pequeños procedimientos, que sirvan como material para elaborar soluciones a problemas más grandes.

LOGO, como ya se ha mencionado, es un lenguaje de programación diseñado para que el alumno aprenda a programar de una manera eficaz y divertida o significativa. Lo que el alumno aprende con LOGO, es a programar sus actividades en la computadora, la cual va presentando paso a paso el trabajo realizado, este se puede modificar de acuerdo a lo concebido por el alumno, el aprendizaje de esta actividad comienza con la parte gráfica de LOGO, es decir, el alumno puede ordenar a la computadora que dibuje una figura geométrica o cualquier otro dibujo, pero el alumno tiene que dar las instrucciones necesarias para poder realizar dicha actividad, estas instrucciones son primitivas y al incluirlas en una actividad más compleja se esta realizando un programa. Por ejemplo: AV significa avanza, RT gira, y son instrucciones primitivas, y además se puede modificar tanto la longitud del avance como los grados del giro. Si se ordena al cursor AV: 10 el cursor pinta una línea de 10 espacios de longitud, RTD: 90 el cursor gira a la derecha 90, AV: 10 avanza 10 espacios, RTD: 90 rota a la derecha 90, AV: 10 avanza 10 espacios, RTD: 90 gira a la derecha 90 y AV: 10 volverá a avanzar 10 espacios; al final de estas instrucciones se obtendrá una figura cuadrada. Si se incluyen dichas instrucciones en un programa que se llame "cuadrado" lo que se tiene que hacer para pintar un cuadrado es escribir el nombre del programa para que en la pantalla aparezca dicha figura .

La explicación más detallada de como funciona LOGO se desarrollará a lo largo de los siguientes capítulos.

En concreto se puede decir que el método conjetural para

trabajar con la computadora, propicia el aprendizaje significativo principalmente a través de la actividad de programar, lo cual permite al alumno reflexionar acerca de lo que aprende y cómo lo puede transmitir a la computadora, para lo cual el lenguaje de programación LOGO es la alternativa hasta ahora, más adecuada y desarrollada en el ámbito educativo.

5.3- Planeación de la clase y su desarrollo con ayuda de la computadora.

La clase en el aula se convierte en la puesta en práctica de los aspectos teóricos del proceso enseñanza-aprendizaje materializándose en la actividad cotidiana del maestro, se convierte en un trabajo que como tal, debe ser planeado y sistematizado de tal forma que dicho trabajo pueda ser desempeñado de la mejor manera posible obteniendo resultados más óptimos.

La planeación de la clase forma parte de un proceso metodológico, que como indica Alfredo J Furlán "se plantea como un conjunto de principios orientadores de la actividad del maestro tomados de varias disciplinas y de la enseñanza".

La planeación de la clase exige, por parte del profesor, tanto el conocimiento y dominio del contenido como lo propio de las ciencias implicadas en la actividad docente que le permitan reflexionar acerca de su actividad educativa desde una óptica epistemológica.

La planeación de la clase está determinada por el contenido y lo que se pretende lograr con él, es decir, el estudio de "X" contenido permitirá desarrollar determinadas habilidades cognitivas en el alumno.

Para realizar la planeación de una clase debemos tomar en cuenta tres momentos, mismos que Azucena Rodríguez denomina "momentos del proceso enseñanza-aprendizaje", estos son:

- momento de apertura.
- momento de desarrollo.
- momento de culminación.

El momento de apertura parte de los conocimientos previos que el alumno posee sobre el tema, lo cual implica relacionar el tema con

la vida cotidiana de los alumnos tomando ejemplos reales, así como otros temas relacionados y analizados en materias distintas, de esta forma el alumno utiliza su "esquema referencial previo" para tener un primer acercamiento al nuevo objeto de estudio. En este primer momento el maestro debe hacer sentir al alumno que el aprendizaje está siendo propuesto por ellos mismos en base a sus experiencias, hasta lograr un clima de confianza propicio para el aprendizaje.

En el momento de desarrollo se dá un proceso continuo de análisis y síntesis de la información obtenida durante la apertura referente al objeto de estudio o problema central. A través de este proceso se obtiene nueva información acerca de lo estudiado, en este momento se pueden combinar tanto la actividad individual como la grupal de acuerdo a lo requerido por el ritmo de trabajo para una mejor consecución del aprendizaje, en esta etapa el maestro conduce el aprendizaje de los alumnos proporcionándoles la información que tiene respecto a lo estudiado manteniendo la atención del grupo en forma constante.

Finalmente, en el momento de culminación el alumno logra la reorganización de su propio esquema referencial a partir de los nuevos conocimientos obtenidos durante el análisis del objeto o problema, es importante que el alumno materialice de alguna manera lo aprendido, por ejemplo: realizar un ensayo o alguna otra actividad.

En este momento de la clase surgen nuevas inquietudes en el alumno, nuevas hipótesis y diferentes soluciones producto del análisis y reestructuración del objeto de estudio.

Durante el desarrollo de la clase, las actividades de aprendizaje van a jugar un papel muy importante, se trabajará con ellas en especial, porque es aquí en donde la computadora se convierte en una herramienta con muchas posibilidades de

aplicación.

"Estas actividades permiten al alumno una mayor participación en su proceso de aprendizaje, ya que le brindan la oportunidad de cuestionar su esquema referencial, a la vez que reflejan mayor profundidad en la comprensión de la realidad."⁵⁹

Al igual que el contenido, las actividades de aprendizaje deben organizarse lógicamente para que no propicien confusión. Por ejemplo: de lo sencillo a lo complejo, de lo concreto a lo abstracto, etcétera. Es importante mencionar que el aprendizaje será significativo si el contenido de una materia puede ser relacionado con el de otra y manifestarse en una sola actividad de aprendizaje.

El uso de la computadora durante el proceso enseñanza-aprendizaje en el aula de clase es una actividad de aprendizaje, que al igual que otras aumenta la capacidad y motivación para aprender y representa la posibilidad de idear de una manera individual, como ya se explicó en la descripción del método conjetural para el uso de la computadora en la educación.

El uso de la computadora utilizando el método conjetural, durante el desarrollo de la clase es más lógico en el momento de culminación de la misma, ya que permite concretar lo aprendido a lo largo de las etapas de inicio y desarrollo durante las cuales el maestro ha guiado el aprendizaje de los alumnos y estos han construido mentalmente una representación de lo aprendido, de esta manera la utilización de la computadora permite construir un modelo de esa imagen mental.

Por ejemplo: analizando el tema de "problemas sociales de los países tercermundistas", se puede representar el crecimiento

⁵⁹ Alfredo J. Furlan, Metodologías de la enseñanza, Departamento de pedagogía, ENEP Ixtacala, México 1979, p. 8.

descontrolado de una determinada imagen en la computadora, y la misma imagen, pero controlando su crecimiento, pudiendo relacionar esta actividad con algún tema de biología; se puede analizar, por medio de una comparación, que es lo que sucede con el crecimiento desmedido de la población.

Es importante recordar que el maestro es quien determina en que momento de la clase puede apoyarse usando la computadora, ya que es él quien vive la realidad del aula. "El uso que se haga de la computadora depende de la planeación que el maestro realiza de su clase, de la estrategia didáctica que haya creado y de la necesidad o pertinencia del uso de un apoyo computacional."⁶⁰

A continuación se presenta un formato de evaluación que permite determinar el uso o no de la computadora durante el desarrollo de una clase.

1- DATOS GENERALES DE IDENTIFICACION.

- Materia.
- Nivel escolar.
- Grado.
- Tema.
- Momento o momentos de la clase que serán apoyados por la actividad.
- Situación didáctica.
- Manejo teórico del tema.

2- ASPECTOS A EVALUAR (FACTOR PEDAGOGICO).

- ¿Existe otro material que me proporcione las mismas o mejores ventajas para apoyar el aprendizaje del tema?
- ¿Qué relación medio-maestro-alumno me permite establecer?
- ¿En verdad me permite lograr los objetivos de mi programa?
- El tipo de contenido puede ser reforzado con ayuda de la máquina.

⁶⁰ Yolanda Campos y Héctor Robles, Evaluación de software educativo, Micro-aula (el maestro y la computadora), enero-febrero 1993, No. 18 año V, p.20.

-La información obtenida por el alumno durante el trabajo de escritorio es suficiente y puede ser utilizada en la máquina.

-Relación del tema con otros, ya sea de la misma materia o diferente.

-Problemas a plantear y descubrimiento de respuestas.

-Representación de problemas por medio de la simulación.

-Áreas cognitivas a desarrollar.

-Herramientas que proporciona al alumno.

*Simulación.

*Juego.

*Graficación.

*Bases de datos.

*Cálculos.

*Consulta.

*Experimentación.

*Ambiente libre para generar material propio.

-Asesoría permanente del maestro.

-Elaboración de reportes escritos.

-Forma de estudio en que se utilizará la computadora:

*Individual.

*En equipo.

*Como parte de alguna dinámica grupal.

3-FACTOR COMPUTACIONAL.

-Habilidad del alumno en el manejo de la máquina.

-Verificación de las características del equipo:

*Dispositivos gráficos.

*Pantalla en blanco y negro o a colores.

*Animación.

*Juegos.

-Acceso del alumno a las instrucciones de manejo.

-Posibilidades del lenguaje o programa para desarrollar determinadas capacidades cognitivas en el alumno.

5.4- La relación maestro-alumno-computadora.

Ya se ha mencionado en capítulos anteriores que la computadora no es un instrumento que intente sustituir al maestro en su actividad educativa, sin embargo creo necesario dedicar un espacio de este trabajo para tratar el asunto porque aún existe cierta resistencia, mal fundamentada, a aceptar la incorporación de la computadora en la educación.

Muchos trabajos que han tratado este fenómeno real y cotidiano han sido marcados con la etiqueta de la tecnología educativa y esta última ha sido el blanco de bastantes críticas en su mayoría destructivas.

Sin embargo, no podemos cerrar los ojos (o peor aún, nuestro criterio) ante algo real que no podremos evitar (como lo es el uso de la computadora en la mayoría de las actividades del hombre), por esto, es mejor analizar la incorporación de la computadora en la educación desde un punto de vista pedagógico que contemplar cómo esto mismo es realizado por otros profesionales de distintas áreas, para después criticar su trabajo, la pedagogía no puede continuar este juego. Pero la pedagogía no es algo material, es en nosotros y a través de nuestra actividad que la pedagogía y sus principios se materializan; por lo que la pedagogía no cambiará por sí sola, entonces: ¿quiénes deben cambiar su manera de pensar?.

La incorporación de la computadora en la educación no es un intento por sustituir a alguno de los elementos en la relación maestro-alumno, sino que es una propuesta para mejorarla, haciendo más interesante el trabajo en el aula, utilizando a la computadora como una herramienta de apoyo tanto para el alumno como para el maestro, "La computadora coadyuva al desarrollo de habilidades para el acopio, procesamiento, análisis, presentación y distribución de la información y permite a alumnos y maestros que la usan,

concentrarse en actividades de alto nivel (análisis, creatividad, resolución de problemas, etcétera.) el nuestro puede sentarse en fomentar las actividades formativas en lugar de las memorísticas."⁶¹

La relación maestro-alumno no debe ser puesta en tela de juicio al proponer el uso de la computadora en la educación, ni tampoco ésta se convertirá en una relación de dependencia con la computadora, la relación maestro-alumno-computadora tiene como único objetivo mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje apoyando la actividad del maestro y la del alumno, analizando esta relación en su justa dimensión.

⁶¹ Alfonso Ramírez Ortega, Ocho años de informática educativa en el CPAR, Micro-aula (el maestro y la computadora) mayo-junio 1993, No. 20, Año V, p. 35.

CAPITULO VI

LA UTILIZACION DE LOGO EN LA EDUCACION

6- LA UTILIZACION DE LOGO EN LA EDUCACION.

6.1- El LOGO, un lenguaje diseñado para la educación.

Como ya se ha mencionado anteriormente, LOGO no es un programa para computadora, sino un lenguaje de programación que tiene como objetivos principales enseñar al alumno a programar, y a partir de ello mejorar su actividad educativa.

"La idea de LOGO surgió hacia 1967, cuando Seymour Papert, realizaba trabajos sobre inteligencia artificial en el MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts), empezó a pensar en un lenguaje que pudiera servir para que los niños pudieran comunicarse con los ordenadores...que no fuera un lenguaje de juguete, sino que tuviera la potencia de los lenguajes profesionales de programación."⁶²

LOGO tiene como base el lenguaje de programación LISP y su característica principal es su aspecto simbólico más que numérico, el usuario de LOGO aprende a programar manipulando un objeto llamado tortuga o varios de ellos, y es a partir de esta operación concreta que aprende a programar con elementos abstractos (algoritmos).

Hasta 1980 LOGO podía utilizarse únicamente en computadoras grandes y muy costosas, actualmente puede trabajarse con LOGO en microordenadores, y por lo mismo, más gente puede tener acceso al uso de este lenguaje educativo; incluso el proyecto de SEP de utilizar computadoras en algunas escuelas (MICRO-SEP) utiliza actividades educativas (software educativo) diseñadas con LOGO.

⁶² Eliseo Bravo Acevedo, Curso de computación para niños en Oaxaca, Micro-aula (el maestro y la computadora), noviembre-diciembre 1992, No. 2, Año V, p. 12.

En la actualidad existen varias versiones de LOGO en español, muchas de ellas mejoradas, por ejemplo LOGOSB que incluye diseños tridimensionales y el LOGO OBJET que maneja varias tortugas como objetos manipulables así como ventanas, menús, textos, etcétera.

Los resultados obtenidos en educación utilizando LOGO han sido tan buenos que en varios países lo han adoptado como la mejor opción para incorporar la computadora en la educación. "En muchos países LOGO es utilizado como el lenguaje ideal para la educación, por ejemplo: China, Rusia, Brasil, Senegal, Argentina, Holanda, Costa Rica y Chile."⁶³

Como lenguaje de computación LOGO es considerado de alto nivel, y por su sencillez, puede ser entendido y manejado por niños pequeños inclusive de edad preescolar ya que no requiere conocimientos previos de informática debido a que la razón de su creación es más educativa que tecnológica.

Papert, su inventor, fue estrecho colaborador del psicólogo Jean Piaget, y la influencia de este último se expresa de alguna manera en las ideas educativas de aquél. LOGO es parte de una concepción educativa, cuyo principal fundamento es que el alumno descubra y reflexione sus aprendizajes; esta es la razón principal para utilizar LOGO como una herramienta educativa utilizando un método conjetural en un ambiente heurístico.

Al comenzar a trabajar con LOGO se inicia con la parte gráfica del lenguaje y poco a poco se va descubriendo que sus posibilidades no se reducen solamente a hacer dibujos, sino que permite aprender a manejar herramientas informáticas: listas, funciones matemáticas, lógicas, etcétera que son de mucha utilidad para el estudiante. Sin embargo muchas veces la visión limitada que se tiene de LOGO hace

⁶³ M.A Murray Lasso, El verdadero valor de LOGO, Micro-Aula (el maestro y la computadora), enero-febrero 1993. No. 18, año V, p. 18.

que se limite su uso al aspecto gráfico desaprovechando su gran potencialidad como lenguaje de programación.

Para el aprendizaje de esta última actividad LOGO es un buen vehículo para aprender otros lenguajes de programación estructurados y más complejos "los resultados a la fecha, son alentadores, pues se ha logrado que el alumno entienda que la programación no es simplemente codificar una solución frente a una máquina y que adopte una conducta diferente a la de sentarse frente a la computadora y teclear instrucciones en lugar de diseñar y probar sus programas en el escritorio antes de codificarlo. También se ha observado una tendencia favorable a la modularización al atacar los problemas, y se ha empezado a erradicar la idea de que las computadoras personales solo sirven para jugar."⁶⁴

⁶⁴ Ricardo Martínez Candejas y Sandra Flores Gómez, Programación de computadoras en secundarias técnicas, Micro-Aula (el maestro y la computadora), enero-febrero 1989, No. 5. año IV, p.16.

6.2- ¿Cómo funciona LOGO?

Este lenguaje de programación permite al usuario comunicarse con la computadora de una manera muy fácil, para lo cual utiliza un cursor llamado tortuga, el cual puede desplazarse siguiendo las instrucciones que se le den, por toda la pantalla de la computadora, puede a su paso, trazar una línea o bien moverse sin trazarla. También es posible tener en la pantalla más de una tortuga con las características arriba mencionadas y pueden moverse de manera coordinada o independientemente. Esto constituye el aspecto gráfico de LOGO y permite representar gráficamente modelos de simulación y además pueden adquirir movimiento, colores o sonidos, su capacidad creativa no está limitada porque no es algo ya programado, sino que permite al usuario diseñar actividades propias.

Debido a que el aspecto gráfico de LOGO es muy accesible y motivante, es recomendable que el alumno inicie el aprendizaje de éste y el diseño de sus actividades con dicho aspecto. De esta manera el alumno puede aprender a comprender conceptos referentes a líneas, ángulos y diversas figuras geométricas.

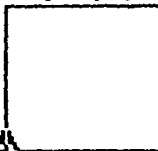
Pero lo más interesante es que el alumno puede diseñar desde la primera sesión sus propios procedimientos y conservarlos. Por ejemplo: En el capítulo anterior se mostró la creación de una figura cuadrada estructurando las indicaciones avanza (AV) y rota (RT), por medio de las cuales se puede mover la tortuga, estas instrucciones quedaron incluidas en un procedimiento llamado CUADRADO, de esta manera, cada vez que se requiera aparecerá una figura cuadrada, basta con escribir su nombre. También se puede ubicar, con la tortuga en cualquier parte de la pantalla (aprendiendo a usar las variables se aprende a modificar el tamaño de la figura).

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

Este procedimiento ya definido puede ser usado como parte de otro más complejo como puede ser el procedimiento CASA por ejemplo:

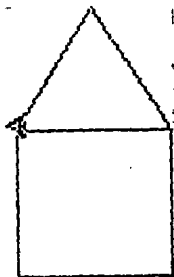
```

AVANZA 60
GIRADERECHA 90
AVANZA 60
GIRADERECHA 90
AVANZA 60
GIRADERECHA 90
AVANZA 60
GIRADERECHA 90
FIN
  
```



Instrucciones y dibujo de un cuadrado en LOGO.

y este a su vez puede formar parte del procedimiento PUEBLO como se indica en el ejemplo de arriba. De esta manera, cuando el alumno ha definido el procedimiento, con solo escribirlo aparecerá en la pantalla el diseño construido por él. De igual manera se puede construir un árbol a partir de definir procedimientos como: HOJA, RAMA, y FOLLAJE estructurados en el procedimiento ARBOL.



El procedimiento CASA.



```

TO ARBOL
SF 40
FD 50
FOLLAJE
HT
END
  
```

```

TO FOLLAJE
LT 60
REPEAT 6 (RAMA RT 20)
RAMA
END
  
```

```

TO RAMA
FD 40 HOJA
FD 20 HOJA
BK 60
END
  
```

```

TO HOJA
LT 45 FD 10 BK 10
RT 90 FD 10 BK 10
LT 45
END
  
```



Diseño y realización con Logo (ver nota 1 del capítulo 17)

Así al escribir el procedimiento ARBOL aparecerá esta figura en la pantalla, si el alumno quisiera hacer más complicado su diseño construyendo, por ejemplo el procedimiento BOSQUE lo que tendrá que hacer es estructurarlo incluyendo otros subprocedimientos, por ejemplo ARBOL u otros que él diseñe.

LOGO también tiene colores con los cuales puede iluminar sus procedimientos o bien se le puede agregar sonidos cada que aparezcan en la pantalla.

Estas actividades son creadas por el alumno, pensadas por él, de esta manera el alumno construye sus propias actividades de aprendizaje de acuerdo a determinado contenido y las instrucciones dadas por el maestro; por otra parte el alumno aprende a programar de una manera sencilla y divertida con todos los beneficios que para el desarrollo cognitivo conlleva esta actividad, los cuales ya han sido mencionados en el capítulo anterior.

Este nivel de LOGO (el uso de gráficos) es el más elemental, a través de una ejecución directa, es decir, el alumno da una instrucción y esta es ejecutada inmediatamente por la tortuga, el resultado es visible inmediatamente. El siguiente nivel de LOGO es la creación de procedimientos, un procedimiento es como un esquema para ejecutar una actividad, este esquema consta de varias instrucciones relacionadas entre sí que permiten realizar algo previamente concebido. El aspecto interesante de esta forma de trabajar es su similitud a una situación de enseñanza por parte del alumno hacia la computadora, lo cual exige, por parte del alumno, dos cosas, primero: conceptualizar exactamente lo que quiere ordenar y segundo, tomar conciencia de cómo se está realizando esa actividad, lo cual permite al alumno aprehender mejor su objeto de estudio para poder "enseñarlo" a la computadora. Por ejemplo: para dibujar un triángulo se debe estructurar el siguiente procedimiento:

TRIANGULO

AV: 80

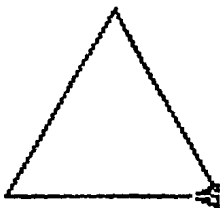
RTD: 120

AV: 80

RTD: 120

AV: 80

FIN.



En donde se incluyen instrucciones de ejecución directa con las cuales se puede dibujar mentalmente el procedimiento y después enseñárselo a la computadora, la cual para dibujarlo debe recibir la instrucción FIN para indicar que el procedimiento ha terminado, y en la pantalla aparecerá "TRIANGULO DEFINIDO" y cada que se escriba el nombre TRIANGULO, aparecerá esta figura.

Después de haber aprendido a realizar procedimientos se puede empezar a trabajar con una instrucción llamada REPITE, para lo cual es necesario que el alumno aprenda que hay elementos de sus procedimientos que se repiten, y que por lo tanto puede resumirlos en una sola instrucción. Por ejemplo: en vez de escribir el procedimiento completo para un triángulo, se puede escribir lo siguiente: TRIANGULO

REPITE 3[AV 80 GD 120]

FIN.

Al utilizar la instrucción REPITE, el alumno reconocerá que una de las principales capacidades de la computadora es reproducir muchas veces una instrucción, sin esfuerzo y a altas velocidades, lo que se ha hecho una vez. La repetición no siempre es tan simple como el hecho de repetir cuatro veces una instrucción y dibujar un cuadrado, sino que hay situaciones en que la repetición exige representar con más claridad la estructura del problema, por ejemplo, una serie de círculos concéntricos en donde la instrucción REPITE ya no es tan sencilla.

Después de haber asimilado el uso de la instrucción REPITE, se continuará con la utilización de variables, el uso de estas permite que, por ejemplo, se pueda variar el tamaño del triángulo mencionado en el ejemplo anterior, con lo cual se le indica a la computadora que se quiere construir triángulos de diferente tamaño y con un ángulo variable, por ejemplo:

TRIANGULO

REPITE 3[:AV :GD]

FIN:

En este ejemplo se puede ver que las instrucciones AV y GD no tienen valores definidos, poseen solamente el símbolo : lo cual significa que tanto AV como GD pueden variar a como el usuario lo requiera, así al llamar el procedimiento TRIANGULO se indicará el valor de las variables, así para:

TRIANGULO

50 120

FIN.

De esta manera de esta manera se obtiene un triángulo con lados de 50 y ángulos internos de 60 con el uso de variables, la creación de gráficos y la experimentación se puede saber qué pasa con figuras geométricas si se alteran determinadas medidas en algunas de sus partes así como el número de estas últimas, así la computadora puede utilizarse como una herramienta conjetural poderosa y atractiva que permite la exploración y creación a los alumnos.

Si además en el procedimiento TRIANGULO se hacen variar el número de lados se tiene el siguiente procedimiento:

TRIANGULO

REPITE :[:AV :GD]

FIN.

Y al llamarlo se le dan los valores:

TRIANGULO 6 100 120

La figura que se obtiene es diferente al procedimiento inicial, ya que de acuerdo a las indicaciones se obtiene una figura de 6 lados, cada lado medirá 100 y un ángulo externo de 120.

Otro elemento con mayor grado de dificultad del aspecto gráfico en el lenguaje LOGO es la recursividad, es decir la utilización de procedimientos que se llaman a sí mismos. De esta manera, para crear un cuadrado usando la recursividad se haría lo siguiente:

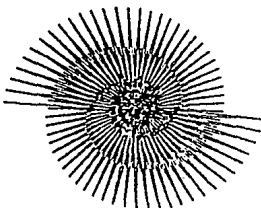
```
CUADRADO
AV 50
GD 90
CUADRADO
FIN
```

Con este procedimiento se obtiene que la tortuga avanza 50, gira a la derecha 90 y vuelve a empezar el procedimiento hasta que se le ordena parar. La recursividad se utiliza principalmente en la creación de espirales o modelos de representación que requieran movimientos repetitivos.

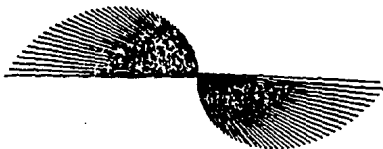
En la creación de espirales se tiene que ordenar un aumento de tamaño en la figura cada vez que el procedimiento inicial termine, así cada que la tortuga inicie el procedimiento éste aumentará de tamaño, por ejemplo:

```
ESPIRAL :LADO :ANGULO :AUMENTO
AV :LADO GD :ANGULO
ESPIRAL :LADO + AUMENTO :ANGULO :AUMENTO
FIN
```

En este procedimiento se utilizan variables para tres elementos, al iniciar el procedimiento la tortuga avanzará una determinada distancia girando un cierto ángulo hacia la derecha, al terminar esta ejecución encontrará otra que ejecutará agregándole otro valor llamado AUMENTO, esta serie de instrucciones seguirán realizándose hasta que se le ordene parar. Si se ordena la ejecución del procedimiento ESPIRAL y se dan los siguientes valores: 1 177 2 se obtendrá la siguiente figura:



y si para el mismo procedimiento se dan los siguientes valores: ESPIRAL 1 179 6 se obtendrá la siguiente espiral:



Conociendo algunas otras instrucciones el alumno puede diseñar sus propios modelos basados en temas analizados en clase, por ejemplo: puede diseñar una galaxia, un sistema solar, un modelo atómico, etcétera. Lo importante aquí es que el alumno diseñe lo que crea conveniente utilizando a la computadora como una herramienta para realizar sus investigaciones.

El aspecto más complejo hasta ahora desarrollado, en cuanto a gráficos de LOGO se refiere es el uso de instrucciones condicionales, las cuales se ejecutan solo si se da una condición establecida por el usuario, estos condicionales pueden incluir efectos musicales o de colores debido a que LOGO posee notas musicales y colores diversos.

· Cuando el alumno ha aprendido a manejar el aspecto gráfico de LOGO, es tiempo de que inicie la exploración de las capacidades aritméticas, trigonométricas y de operaciones lógicas que tiene LOGO y que son parecidas a las se pueden realizar en una calculadora científica, pero, además dichas operaciones se pueden combinar con los gráficos; por ejemplo: graficación de ecuaciones, elaboración de datos estadísticos, representación de funciones trigonométricas, etcétera.

Es importante que el alumno aprenda a salvar sus programas y a imprimirlos "salvar" un programa significa guardarlo en un diskette o en el disco duro de la computadora para posteriormente poder utilizarlos cuando se requiera o imprimirlos después. La

información presentada en la pantalla de la computadora puede ser impresa por una impresora conectada a la computadora, dicha impresora puede ser (matriz de puntos, láser o de colores).

Aprender a "salvar" e imprimir implica aprender a manejar algunos de los periféricos usados por las computadoras.

El aspecto más avanzado de LOGO es el manejo de listas, lo cual implica proporcionar datos a la computadora, la cual los guarda y cuando el alumno los solicita se los presenta en la forma requerida, en el aprendizaje de estas actividades el alumno aprende a formar lo que conocemos como bases de datos lo cual constituye una ayuda muy valiosa en sus actividades de estudio.

Por último se enunciarán las principales características de LOGO comparado con otros lenguajes de programación, de acuerdo a los autores Martín, Paulsen y Pratta (1989).

LOGO es procedural o procedimental como la mayor parte de los lenguajes modernos. Esto quiere decir que un programa grande puede dividirse en procedimientos independientes que luego se integran en un superprocedimiento.

LOGO es interactivo, lo cual permite ejecutar ordenes directamente y modificar rápidamente un programa, mientras que un lenguaje no interactivo requiere que el programa sea compilado previamente, es decir, traducido a lenguaje de máquina, esto hace el trabajo más lento pero tiene la ventaja de permitir la modificación de programas para poder experimentar a base de ensayo y error, lo cual desde el punto de vista educativo es de mucha ventaja con relación a otros programas que no facilitan estos aspectos.

LOGO es recursivo, es decir, que un procedimiento puede llamarse a sí mismo, esta característica también es común en varios

lenguajes de alto nivel y permiten elaborar tareas de un grado de complejidad elevado, es de gran ventaja que un lenguaje educativo posea una importante característica de lenguajes más potentes.

LOGO tiene procesamiento de listas, estas son secuencias de palabras ordenadas (que pueden ser también números), o de listas, a su vez, esto permite agrupar la información por bloques en una sola unidad, a diferencia de otros lenguajes, en LOGO no existe un tamaño fijo de elementos para elaborar una lista.

LOGO usa variables no tipificadas, o sea, que no es necesario indicar el tipo de variable que se va a usar, en otros lenguajes existen variables para determinados objetos en LOGO una variable puede albergar cualquier objeto.

LOGO es extensible, ya que además de los términos primitivos o palabras que el ordenador entiende, LOGO permite crear otros nuevos por lo que la inventiva del usuario es un factor importante combinado con la habilidad adquirida en el manejo de LOGO para explotar a este en todas sus posibilidades.

LOGO dispone de mensajes de error muy útiles que explican el origen del error y facilitan la tarea de depuración.

LOGO dispone de los gráficos de la tortuga que son de gran utilidad para el aprendizaje de la programación. Aunque la mayoría de la gente relaciona a LOGO con la tortuga ésta es solamente una parte de él.

Estas características hacen de LOGO no solo un lenguaje de alto nivel, sino que lo convierten en una opción educativa con grandes posibilidades factibles de explotarse.

6.3 Experimentando con la tortuga.

"La enseñanza de LOGO se centra principalmente en operaciones geométricas realizadas con la tortuga, teniendo en cuenta que la finalidad de esta manera de trabajar es propiciar que el alumno descubra y reflexione sus aprendizajes.⁶⁵

El uso de la tortuga en LOGO tiene por finalidad dotar a este lenguaje de un objeto concreto, susceptible de ser manipulado por el alumno por medio de ordenes transmitidas directamente y ejecutadas de igual forma por la computadora, a través de la tortuga. Dicha tortuga se ha convertido en el símbolo de LOGO al grado de que en el mercado de las computadoras cualquier elemento de software que tenga el logotipo de la tortuga, se sabe que pertenece a LOGO, o que de alguna manera tiene que ver con él, y por lo tanto con el uso de la computadora en la educación.

Inicialmente LOGO no disponía de la tortuga, pero, en 1970 la inquietud de Papert era que LOGO pudiera ser accesible a niños pequeños (6 a 7 años) fue entonces que dotó a LOGO de un dispositivo externo que pudiera moverse siguiendo las instrucciones transmitidas a la computadora, "así pues las primeras tortugas eran aparatos externos que se movían por el suelo y podían pintar sobre un papel. El nombre y la idea de la "tortuga" proviene de un pequeño robot fabricado en 1950 por el neurofisiólogo inglés Grey Walte, este robot era sensible al tacto y a la luz"⁶⁶

Actualmente la tortuga no es un dispositivo externo a la computadora, sino que se desplaza por la pantalla de la máquina (como un videojuego) dejando una huella a su paso.

⁶⁵ Elizabeth Uruchurtu, Cruz, resultados de SOMECE 92, Micro aula, El maestro y la computadora, marzo abril 1993, No. 18, año V, p. 27.

⁶⁶ Juan Delval, Op. Cit., p. 239.

El aprendizaje de la programación utilizando un elemento concreto que ejecuta instrucciones de manera concreta, ha traído como consecuencia que la tortuga no sea exclusiva de LOGO, por lo cual se ha empezado a implementar en otros lenguajes de programación como el Smalltak.

El uso de la tortuga en LOGO tiene por finalidad aprender con la computadora, ya que la tortuga presenta un fácil acceso por parte de los alumnos al manejo de la máquina convirtiéndose en un elemento que ayuda al alumno a experimentar materializando ideas, con lo cual se aprende a manejar a la tortuga, en consecuencia, se aprende a programar con LOGO y a utilizar a la computadora como una herramienta en el proceso educativo.

A continuación se muestran algunos ejemplos en los cuales, con ayuda de la tortuga, podemos experimentar diseñando algún modelo de simulación acorde a algún tema de cualquier materia.

De acuerdo a Horace Freeland, simular es "reproducir una situación o un fenómeno, generalmente simplificándolo para actuar sobre él. Al construir el modelo de una situación o fenómeno, incluimos los aspectos que consideramos importantes y eliminamos los secundarios. Así por ejemplo, podríamos simular la repetición de ciertos patrones de simetría que se presentan en la naturaleza.

Aplicando la simulación a un tema de ciencias naturales se puede implementar alguna actividad utilizando LOGO, para lo cual primero se debe realizar trabajo de escritorio, es decir, analizar el contenido referente al tema, por ejemplo, si se analizara el tema "manifestaciones geométricas de la materia", se puede tener el siguiente trabajo de escritorio, "A través de toda la naturaleza se encuentra uno de los objetos, seres vivos u objetos inanimados esféricos o alargados, (moléculas, granos, virus, células) se agrupan con los de su clase en estrechos conjuntos, y lo hacen en disposiciones hexagonales donde las intersecciones forman ángulos

de 120"

Y la actividad que puede reforzar este tema podría ser la siguiente:

```
TO PANAL
  FS HT
  REPEAT 6 (FIG) .
```

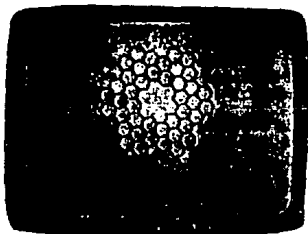
END

```
TO HEX
  REPEAT 6(FD 10 RT 60)
```

END

```
TO FIG
  FD 10 LT 60 FD 10 RT 60
  REPEAT 6(HEX FD 10 LT 60)
  LT 120 FD 10 RT 60
  FD 10 LT 60 FD 10 RT 60
```

END

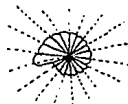


Tomando como ejemplo que el libro de biología de donde se extrajo la nota anterior dice que las formas hexagonales de un panal de abeja pueden servir para ejemplificar lo afirmado, el alumno puede diseñar su actividad llamándola PANAL.

O bien como ya se mencionó en el capítulo anterior, y en este libro también se hace referencia: "la espiral es el más común de los patrones de la naturaleza, se encuentra tanto en el más pequeño virus, como en la mayor de las galaxias...una espiral llena eficientemente el espacio y es una ruta de expansión completa y cautelosa"⁶⁷ De esta manera, el alumno puede diseñar algo parecido al siguiente modelo:

```
TO ESPIRAL :L :A :INC
  HT
  FD :L RT :A
  ESPIRAL (:L+::INC) :A :INC
END
```

ESPIRAL 1 177 2



En la espiral que se muestra de un caracol de mar, lo que permanece constante es el ángulo que forma el perímetro junto con

⁶⁷ A. Moore, Biología, México 1979 Ed. CECSA, p. 66

el radio, a medida que la espiral se expande. El diseño y la explicación de la espiral son los mismos que aparecen en las espirales del capítulo 5.

El modelo denominado PANAL consta de dos subprocedimientos: HEX y FIG, que estructurados forman el procedimiento PANAL, las instrucciones para realizar estas actividades también son las mencionadas en el capítulo anterior y son básicas. Actividades como las ejemplificadas pueden realizarse por los alumnos a manera de concretización del contenido temático analizado en la clase, para posteriormente experimentar en la máquina dicho contenido, no digo lo aprendido, porque considero que el aprendizaje del tema se da cuando se refuerza con alguna actividad, que en este caso, se realiza por medio de la experimentación con la tortuga a través de la computadora.

6.4 Comprensión y creación de conceptos.

Como se ha expuesto en este capítulo, el aprendizaje de LOGO representa para el alumno aprender a utilizar la computadora como una herramienta auxiliar en su actividad educativa, y por otro lado, permite el aprendizaje de la programación como actividad intelectual que estimula el desarrollo de habilidades cognitivas, respecto al primero de estos dos puntos se puede decir que LOGO se convierte en un auxiliar del proceso educativo para el alumno en tanto que permite a este disponer de un elemento codificado (la tortuga) con el cual puede diseñar experimentos en base a contenidos temáticos que le permitan comprender determinados conceptos. "La programación, al tiempo que sirve para controlar a la computadora, es un método para formalizar un determinado concepto."⁶⁸

La mejor manera en que LOGO propicia en el alumno la comprensión de conceptos es haciendo que los contenidos adquieran un carácter funcional, procurando que no se conviertan en conocimientos almacenados e incomprensibles, sino que, utilizando un método conjetural, con actividades como la creación de modelos o simulaciones, el alumno pueda representar o reconstruir contenidos "desde este punto de vista, los saberes construidos, aprehendidos, son funcionales...el maestro plantea un problema, en cuya solución los estudiantes enfrentan y salvan obstáculos, las acciones emprendidas por ellos provocaran modificaciones en sus concepciones favoreciendo la aparición de conceptos para los que haya sido diseñado el problema."⁶⁹

⁶⁸ Enrique Ruiz Velasco, La informática como medio de enseñanza y como objeto de aprendizaje, Perfiles Educativos, CISE UNAM, México 1983, noviembre-diciembre, número doble 51 52, p. 38.

⁶⁹ María de Carmen Alvarez G., Ayudan las computadoras a aprender conceptos?, Micro aula (el maestro y la computadora), No.2, noviembre-diciembre 1992, p.12.

El carácter estructural de LOGO permite analizar la estructuración de un concepto utilizando el razonamiento "de lo simple a lo complejo" como si diseñara un procedimiento, un razonamiento como el anterior es elemental en la comprensión de conceptos.

"El aprendizaje por medio de un método conjetural pone en juego las capacidades operatorias del alumno..."⁷⁰

Tomando en cuenta que la inteligencia es un organismo que se enriquece con la enseñanza y experiencias de la vida cotidiana, que además tiene como principio fundamental la actividad, es comprensible el hecho de que todo concepto sea factible de operativizarse convirtiéndolo en algo activo, de tal forma que el alumno pueda insertar y organizar lo aprendido en su estructura inteligente.

Cuando el alumno realiza trabajo de escritorio respecto a algún contenido, recibe determinada información que al trabajar con LOGO esto le permite crear dicho contenido, por otro lado, esta forma de trabajo exige revisar la teoría correspondiente, hasta que lo representado en la computadora corresponda a lo esperado por él, esto que el alumno espera obtener, de alguna manera está influido por el trabajo de escritorio previamente realizado.

A continuación se cita una actividad realizada con LOGO publicada por Alvarez, M.C en la revista Micro aula No. 5. enero febrero de 1989, y que se encuentra en el trabajo titulado "Construcción del concepto de ángulo con apoyo de microcomputadora (nivel básico)."

⁷⁰ Francis Halbwachs, Op. Cit., p. 17.

abordar algunos componentes del concepto de ángulo que, en un estudio previo, se habían manifestado como serlas confusiones. Son ejemplos las siguientes:

- La medida de un ángulo depende de la longitud del arco señalado.
- La medida de un ángulo depende de las longitudes de los lados que lo marcan.
- No se puede estimar la medida de un ángulo sin transportador.
- Un transportador es una regla circular para medir curvas.
- Es equivalente usar cualquiera de las dos escalas del transportador, pues éste es simétrico; así, un mismo ángulo puede tener dos medidas. Por ejemplo, o mide 45° o mide 135° , es indistinto.
- Un transportador pequeño no mide igual que uno grande.

En la investigación que aquí nos ocupa —en la cual, el concepto por aprender era el de ángulo—, uno de los cuestionamientos iniciales fue: ¿Cómo propiciar un proceso de abstracción reflexiva originado en las propias acciones del sujeto sobre el objeto de conocimiento? Con base en esto, se consideraron como aspectos importantes en la construcción del concepto de ángulo componentes como percepción, estimación y medición. De la primera surgió la necesidad del concepto; con la segunda se pudo diferenciar un ángulo de otros y analizar elementos propios de cada uno, como la medida; con la tercera apareció la necesidad de usar unidades de medida así como instrumentos adecuados para medir el objeto.

Estas componentes constituyeron etapas sucesivas en la aprehensión del concepto. Se evolucionó en ellas actuando, enfrentándose a dificultades, salvando obstáculos, confrontando resultados en diversos contextos, formulando hipótesis, validando resultados; en fin, construyendo intelectualmente.

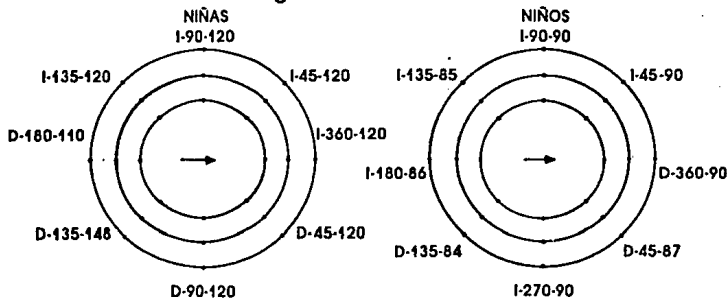
Si bien la experiencia contempló 14 sesiones de trabajo, menciono aquí sólo una de las situaciones didácticas que contiene un micromundo de LOGO, con el fin de

Con el trabajo de la situación didáctica que aquí se muestra, se propiciaron reflexiones tendientes a evitar tales confusiones. Se organizó al grupo en equipos de tres y la consigna dada fue la siguiente:

"Hoy tenemos un juego en la pizarra, se llama *Tiro al blanco*. En el centro, como pueden ver, aparece una flecha que ahora representa a un dardo. También hay varios discos para derribar con él. Ustedes deberán dar instrucciones para que avance el dardo y los derribe. Alineen o no, el dardo volverá a su posición inicial, y pueden dispararlo de nuevo. Ganará quien derribe más discos en el equipo. Cuando un compañero falle, deberá dejar su turno a otro y así hasta que logren derribar todos los discos. En la ficha aparece el mismo dibujo de la pantalla. Cada vez que derriben un disco, deberán escribir en el papel, debajo del disco derribado, las instrucciones que le dieron al dardo para lograr su propósito".

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Juego del tiro al blanco



La primera pregunta que aparecía era: ¿Querían girar hacia la derecha, o ¿izquierda? La respuesta era I o D. El número que aparece en medio indica la medida del ángulo propuesta, y el último es la longitud por avanzar.

Como puede observarse, se presentó un problema abierto, accesible a la comprensión de los alumnos de 10 a 11 años. Era todo lo que se necesitaba: que fuese claro lo que había que hacer. En la consigna dada no hubo, por parte del profesor, información matemática adicional, sugerencias acerca de posibles estrategias de solución, ni definiciones o ideas sobre el concepto al que se quería llegar. En realidad, tampoco los habría posteriormente. Se trataba de una confrontación colectiva entre los niños y el maestro, en la que cada quien podía compartir, discutir, revisar, analizar, defender, modificar o proporcionar informaciones acerca de los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos al enfrentar el problema planteado con la estrategia que había surgido en cada equipo.

Para finalizar transcribo aquí algunas partes de confrontaciones colectivas que ponen de manifiesto la forma en que los alumnos, a partir del micromundo diseñado, fueron construyendo un concepto, al entrar en acción con una situación problemática, discutir y reflexionar en equipo y colectivamente sobre sus estrategias de resolución, comparar sus proyectos con los de otros, anticipar y validar en la pantalla la ejecución de los órdenes dados y modificar o afirmar sus modelos iniciales de resolución.

Prof.: ¿Por qué dicen que se podían derribar tres discos a la vez?

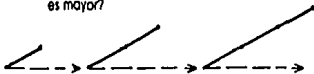
Gab: Porque así era más rápido.

Mal: Si le dices, por ejemplo, IZQUIERDA 135 y voltea a la izquierda 135 grados. Como el dardo estaba viendo así →, queda viendo así ↖, y luego si le das por ejemplo 25, por decir, sólo te echas al primero, pero como sigue así ↖, entonces mejor desde el principio le das más fuerza, como 120, y todos caen.

Prof.: ¿Eso significa que el giro para derribar esos tres discos es el mismo?

Todes: Sí.

Profesora: ¿Podían decir cuál de los siguientes ángulos es mayor?



Inv: Es lo mismo, porque con izquierda 45 ya le quedas apuntando a los tres discos.

Ger: Yo quiero tirar esto → ↗ pero no quiero izquierda ni derecha, tampoco medida, sólo fuerza del tiro.

Observador: Pues tienes que contestar las dos preguntas anteriores a la de la fuerza del tiro; o sea, decidir en qué dirección deberá girar el dardo y cuánto.

Mal: Pero es que no quiero que gire, sólo que dispare.

Observador: Pues mientras no las contestes no te va a preguntar por el tamaño de la fuerza del tiro...

Mal: Ah, ya sé, que gire toda la vuelta 360 grados..., por...da lo mismo..., que sea izquierda.

Cabe aclarar que *Tiro al blanco* no fue sólo una pieza de software para jugar de manera aislada, sino que formó parte de un micromundo dentro de una secuencia didáctica previamente diseñada, de la cual surgió la idea de crearlo como apoyo dinámico para la aprehensión del concepto de ángulo. **M**

Con este ejemplo se puede ver que por medio de actividades diseñadas con LOGO es factible ver que por medio de actividades diseñadas con LOGO es factible que la comprensión de conceptos por parte del alumno sea una actividad más concreta, y como herramienta pedagógica LOGO representa una opción factible de ser utilizada como apoyo en este tipo de actividades. "Es necesario precisar que el enfoque pedagógico de LOGO es de tipo simbólico e inductivo. El tránsito del modo simbólico al concreto se efectúa por medio de conexión con un micromundo (modo concreto)."⁷¹ Un micromundo en LOGO un modelo de simulación, como en este caso lo es "tiro al blanco".

⁷¹ Enrique Ruiz Velasco, Op. Cit., p.41.

6.5 Desarrollo de funciones cognitivas.

"El estudio de la programación permite la adquisición de capacidades centradas en el razonamiento y en la lógica. La mayoría de las personas que se han formado en esta disciplina adquieren, a través de estudio, hábitos de organización, método y capacidad para razonar y resolver problemas complejos...El aprendizaje de esta disciplina debe situarse en un contexto rico, es decir, en un medio ambiente diferente del cotidiano salón de clase, un medio en donde los alumnos puedan probar sus hipótesis, descubrir por ellos mismos."⁷²

La propuesta de trabajar con LOGO es auxiliar al alumno en su actividad educativa y contribuir en su desarrollo cognitivo enseñándole a programar de una manera sencilla, con lo cual se busca que a través de ello el alumno aprenda a aprehender de manera disciplinada y científica planeando, concibiendo y experimentando para poder estructurar, de una manera más lógica, el conocimiento a nivel de esquemas de conducta, es decir, logrando un aprendizaje más cualitativo que cuantitativo. El trabajo con LOGO exige, en una primera fase, antes de construir alguna actividad (procedimiento, modelo, simulación, etcétera.) como algo necesario conocer la solución o la forma de operar de dicha actividad precisándola y formalizándola de manera simple y clara para ser programada, en esta fase se requiere que el alumno haga uso de su capacidad de planeación y organización así como de un buen nivel de comprensión que le permitan visualizar posibles soluciones estructurándolas de manera que pueda programarlas y comprobar su validez.

El proceso de programación con LOGO, exige, en esta primera fase, la creación de un algoritmo, o sea, un plan simbólico y riguroso que describa las etapas necesarias para solucionar el

⁷² Enrique Ruiz Velasco, Op. Cit., P. 43.

problema o realizar la actividad planeada.

Finalmente, el proceso de programación estructurado en el algoritmo, que puede ser verificado paso a paso, conforme se elabora, se convierte en un programa (procedimiento en LOGO) codificado y estructurado, que tendrá las aplicaciones que el alumno requiera, de acuerdo a sus necesidades o a la información obtenida previamente en el trabajo de escritorio realizado durante la clase. Al concluir la programación de su actividad, el alumno puede verificar si ésta fue elaborada correctamente en todas sus etapas, si esto no fue así, el programa tendrá que ser reestructurado. Esta forma de trabajar con LOGO que se ha llamado método conjetural, es un intento por hacer del proceso enseñanza aprendizaje una actividad que propicie la investigación y a través de ello propiciar una mejor ejercitación de funciones cognitivas .

No se puede afirmar que la computadora vaya a dotar al alumno de nuevas funciones cognitivas, sino que analizando en su justa dimensión el uso de la computadora en el proceso enseñanza aprendizaje, puede ser una herramienta útil que ayude a una mejor y más rápida consecución de determinadas habilidades en el alumno.

LOGO no es solo una herramienta que ayude a resolver problemas, sino que fomenta en el alumno la capacidad de analizar y plantear los mismos, por esto, cuando se enseña LOGO no solamente se está enseñando un lenguaje de computación, sino, una manera de trabajar con la finalidad de desarrollar habilidades cognitivas que pueden ser aplicadas a otras situaciones.

Es importante remarcar el hecho de que LOGO debe ser trabajado en un contexto que propicie la actividad creadora y de investigación en la relación maestro alumno. En este contexto, es recomendable el trabajo en equipo para utilizar la computadora, ya que las actividades desarrolladas en conjunto resultan más provechosas.

La computadora puede ser un valioso instrumento de trabajo en el aula que facilite determinadas cosas, que impulse la realización de determinadas actividades y puede ser complemento de una enseñanza activa.

"Esto es un aporte innovador de la informática en la educación que al mismo tiempo contribuye a la inserción del constructivismo en la educación, en la medida en que vuelve activo al alumno en relación con los contenidos abstractos. La programación da la oportunidad de formalizar problemas y de probar el valor operacional de las formalizaciones personales o de las que otros proponen.

Estamos interesados en que este procedimiento tecnológico sea introducido en los programas escolares, de modo que tenga un efecto considerable sobre el aprendizaje."⁷³

⁷³ Enrique Ruiz Velasco, *Op. Cit.*, p. 50.

6.6 Conclusiones.

El uso de la computadora en la educación es un fenómeno del presente que de alguna manera existe en las instituciones escolares, aunque la forma de trabajar con ella sea desde el punto de vista administrativo, o simplemente enseñarle al alumno a manejarla. Sin embargo, desde que el uso de la computadora fue planteado como una posibilidad para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje, esta propuesta no tuvo fundamentos pedagógicos, y si posteriormente se trato de hacer esto, dichos fundamentos han sido tan poco desarrollados que los avances tecnológicos los han rebasado.

En la actualidad han surgido varias propuestas que plantean el uso de la computadora en la educación desde un punto de vista más pedagógico, más relacionado con las cuestiones educativas que las tecnológicas. De todas estas propuestas, la que se acerca más a dicha característica, es la creación y uso del lenguaje de programación LOGO. Sin embargo, de acuerdo a lo expuesto en este trabajo, el uso de LOGO en la educación (y esto es válido para cualquier propuesta del uso de la computadora en la educación) necesariamente debe tener fundamentos pedagógicos, psicológicos, filosóficos y de todas las ciencias implicadas en la cuestión educativa.

Este trabajo es un intento por implicadas elementos teóricos que permitan analizar el uso de la computadora en la educación, tal vez no proponga cuestiones "innovadoras" como se ha malentendido el hecho de proponer el uso de nuevas tecnologías en la educación, pero si se puede concluir de este estudio, que la computadora puede ser utilizada en la educación como una herramienta que propicie en el alumno el desarrollo de habilidades cognitivas y al maestro pueda auxiliarlo en su labor docente.

Que es un error seguir creyendo que la computadora puede sustituir al maestro en su quehacer educativo, que la labor docente debe ser considerada como un aspecto invariable de la educación, también lo son elementos como enseñanza, aprendizaje, etcétera, y como tales deben tomarse en cuenta como base para analizar la propuesta de utilizar instrumentos en el mejoramiento del proceso educativo, lo cual implica un estudio serio y sistemático si se toma en cuenta que la educación es una actividad en la que predomina la transmisión de conocimientos.

La propuesta de utilizar LOGO en la educación asistida por computadora, implica replantear elementos teórico metodológicos que posibiliten el mejoramiento del proceso enseñanza aprendizaje, como es el hecho de proponer la creación de un ambiente educativo heurístico que propicie la actividad investigadora del alumno y posibilite el uso de la computadora como una herramienta que apoye el trabajo del alumno y a la vez le permita desarrollar habilidades como son planear, simular, conjeturar, experimentar, etcétera. A esta manera de trabajar con la computadora en el salón de clase se le denomina método conjetural.

Es importante concluir, también, que es el maestro quien determina si se debe o no utilizar la computadora, en qué momento del desarrollo de la clase puede utilizarla y qué pretende con ello.

Muchos argumentaran que esto implica conocer más e invertir tiempo para hacerlo, además de tener que replantear la manera de trabajar, lo cual es cierto, pero esto es el precio para poder hacer algo trascendente en nuestro quehacer educativo.

Finalmente, se concluye que LOGO es la propuesta mejor fundamentada desde el punto de vista educativo, que más que ocuparse de aspectos técnicos, intenta dimensionar su propuesta educativa con argumentos pedagógicos que en este trabajo han sido

retomados para ampliarlos y demostrar que en vez de ser incompatibles, son un material vasto de investigación para la pedagogía, y que es factible de aplicarse a la realidad en el salón de clase permitiendo obtener resultados significativos en el proceso enseñanza- aprendizaje.

"La triste causa de que, a pesar de todo, no consiga manifestarse por ningún lado una honradez completa es la pobreza espiritual de los profesores de nuestra época, precisamente en ese campo faltan los talentos realmente inventivos, faltan los hombres verdaderamente prácticos, o sea, los que tienen ideas buenas y nuevas, y saben que la auténtica genialidad y la auténtica praxis debe encontrarse necesariamente en el mismo individuo..."⁷⁴

⁷⁴ Friederich Nietzsche, Sobre el porvenir de nuestras escuelas, Cuadernos de formación docente, UNAM ENEP, No. 25, mayo 1988, p.26.

BIBLIOGRAFÍA.

A., Moore John, et. al., Biología, México 1979, Ed. CECSA, 17ed., 501 p.p.

Bleger, J., Psicología de la conducta, Buenos Aires 1977, Ed. Paidós, 9ed, 290 p.p.

Chadwick, Clifton, Tecnología educacional para el docente, Barcelona 1980, Ed. Paidós (serie didáctica), 8ed., 126 p.p

Debesse, Maurice y Mialaret, Gastón, Introducción a la pedagogía, Barcelona 1971, Ed. Oikos-Tau, 15ed., 180p.p.

Delval, Juan, Niños y máquinas, España 1986, Ed, Interamericana, 5ed., 240p.p.

Díaz, Barriga Angel, Didáctica y currículum, México 1989, Ed. Nuevo mar, 2ed., 108 p.p.

Díaz, Barriga Frida, El pensamiento del adolescente y el diseño curricular en educación media superior, México 1987, Ed. Nuevo mar, 140 p.p.

Fernández, Adalberto y Sarrañana, Jaime, La educación, constantes y problemática actual, Barcelona 1979, Ed. CEAC, 5ed. 201 p.p.

Fuentes, Molinar Olac, México hoy, México 1988, Ed. S. XXI, 2ed., 138 p.p.

Furlan, Alfredo J., Metodología de la enseñanza, México 1979, Ed. Depto. de pedagogía, sección formación docente, ENEP Iztacala, 114 p.p.

Gagne, Robert M., La tecnología educativa y el proceso de aprendizaje, Florida 1986, 130 p.p.

- Gortari, Eli De, Introducción a la lógica dialéctica, México 1979, Ed. Grijalbo, 6ed., 335 p.p.
- Hessen, Joan, Teoría del conocimiento, México 1970, Ed. Época, 2ed., 120 p.p.
- Moreno, Bayardo Guadalupe, Didáctica general, México 1990, Ed. Grijalbo, 2ed. 100 p.p.
- Nassif, Ricardo, Pedagogía general, Buenos Aires 1958, Ed. Kapeluz, 21ed., 72 p.p.
- Papert, S., Desafío a la mente, Argentina 1970, Ed. Galápago, 2ed. 201 p.p.
- Papert, S, Mindstorms. Computer Children and powerful Ideas, New York 1988, Basics Books, 101 p.p.
- Piaget, J., Psicología de la inteligencia, Buenos Aires 1972, Ed. Psique, 20ed., 115 p.p.
- Piaget, Jean, Psicología y pedagogía, Barcelona 1980, Ed. Ariel, 13ed., 280 p.p.
- SEP, Memorias, segundo seminario internacional. (La implantación de la computación en la educación latinoamericana), México 1991, 445 p.p.
- Shaff, Adam, Historia y verdad, México 1966, Ed. Grijalbo, 14ed., 296 p.p.
- Tomachewski, J., Didáctica general, México 1966, Ed. Grijalbo, 15ed., 296 p.p.
- Zarzar, Charur Carlos, Grupos de aprendizaje, México 1988, Ed. Nueva Imagen, 3ed. 154 p.p.

HEMEROGRAFIA.

Apodaca, Norma, "Las computadoras en la educación: Una herramienta útil", Perfiles Educativos, No. 51-52, enero-junio 1992, CISE-UNAM, México, p. 87.

Autores varios, "Formación del profesorado en informática educativa", Cuadernos de informática, No. 13, mayo 1990, Alianza editorial, Madrid España, p. 3.

Boixareu, Mc. Graw-Hill, "Diccionario de términos científicos y técnicos", México 1990, p. 492.

Bravo, Acevedo Eliseo, "Curso de computación para niños en Oaxaca", Micro-aula (El maestro y la computadora), No. 2 noviembre-diciembre, 1992, México, p. 12.

Campos, Yolanda y Robles Héctor, "Evaluación de software educativo", Micro-aula (El maestro y la computadora), No. 18, enero-febrero 1993, México, p.8.

Esteva, José Antonio. "Conocimiento e información en la sociedad del futuro", perfiles educativos, No. 51-52, enero-junio 1991, CISE-UNAM, México p. 12.

Halbwachs, Francis, "La física del profesor, entre la física del físico y la física del alumno", rev. francesa de pedagogía, No. 33, febrero 1985, p.61.

Hebenstreit, Jaques, "Ni un montón de piedras es una casa, ni un montón de conocimientos es una cultura", rev. informática educativa, No. 3, enero 1990, Madrid España, p.4.

Martínez, Cendejas Ricardo y Flores, Gómez Sandra, "Programación de computadoras en secundarias técnicas", Micro-aula (El maestro y la

computadora), No. 5, enero-febrero 1989, México, p. 16.

Murray, M.A-Lasso, "El verdadero valor de LOGO", Micro-aula (El maestro y la computadora), No. 18, enero-febrero 1993, México, p. 12.

Nietzsche, Friederich, "Sobre el porvenir de nuestras escuelas", Cuadernos de formación docente, No. 25, mayo 1988, ENEP Acatlán, México, p. 26.

Ramírez, Ortega Alfonso, "Ocho años de informática educativa en el CPAR", Micro-aula (El maestro y la computadora), No. 20, mayo-junio 1993, México p.15.

Ruiz-Velazco, Sánchez Enrique, "La informática como medio de estudio y objeto de aprendizaje", Perfiles educativos, No. doble 51-52, noviembre-diciembre 1983, México p. 38.

Suppes, Patrick, "Tecnologías educacionales del pasado, presente y futuro", rev. informática educativa, No. 34, noviembre 1992, Madrid España, p.5.

Torres, Rosa María, et. al., "Currículum, maestro y conocimiento", Temas universitarios No. 12, noviembre 1988, UAM Xochimilco, México, p.20.

Uruchurtu, Cruz Elizabeth, "Resultados de SOMECE 92", Micro-aula (El maestro y la computadora), No. 18, marzo-abril 1993, México, p.27.

Wolin, Richard, "Modernismo versus post-modernismo", cuadernos de formación docente, No. 25, mayo 1988, ENEP Acatlán, México, p. 63.