



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGIA



LA COMPUTACION COMO ASIGNATURA. EL CASO DE LA ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE: LICENCIADA EN PEDAGOGIA PRESENTA: ELVIA LETICIA CABRERA VALLADARES

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS



COLEGIO DE PEDAGOGIA



ASESORA: MTA. PATRICIA DUCOING WATTY

MEXICO, D. F.

MARZO 2000

277896



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, por estar presente en cada momento de mi vida. y por permitirme ser lo que soy.

A mis papás, Lupita y Arturo, por su ejemplo, su apoyo, su paciencia, pero sobre todo por su amor incondicional.

A mis hermanos, Arturo, Esteban, Gaby, Alicia y Pepe, por ser siempre un motivo de superación y realización para mí, por su apoyo y sus consejos.

A mis sobrinas, Arturo, Melissa, Mariana, Oscar y Danya, por traer alegría a mi vida.

A Pepe (Puerquito) por ayudarme a ser mejor persona, por creer en mí, por tu amor, gracias especialmente por soñar y sonreír juntas.

A todos mis amigos, por compartir conmigo este especial sentimiento que nos une y da sentido a nuestra vida.

A todos mis maestros, por transmitirme su sabiduría, por guiarme y por formar en mí gran parte de lo que soy. Especialmente, gracias Mtra. Paty por su confianza y su amistad.

A mi Universidad, por lo que en mí ha hecho posible

# INDICE

INDICE.....	2
INTRODUCCIÓN .....	4
I. TEORÍAS DEL APRENDIZAJE.....	9
1.1. ENFOQUE PSICOGENÉTICO.....	9
1.2. TEORÍA SOCIO-CULTURAL .....	15
1.3. TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO-COGNITIVO .....	22
1.4. CONCEPCIÓN CONSTRUCTIVISTA DEL APRENDIZAJE .....	31
1.4.1. ¿QUÉ ES EL CONSTRUCTIVISMO?.....	33
1.4.2. CONCEPTO DE APRENDIZAJE .....	34
1.4.3. ASPECTOS MOTIVACIONALES .....	36
1.4.4. FINALIDAD DE LA EDUCACIÓN.....	36
2. EL CONCEPTO DE COMPETENCIA.....	40
2.1. PANORAMA MUNDIAL .....	40
2.2. EL CONTEXTO MEXICANO.....	41
2.3. ORIGEN DE LA FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS .....	42
2.4. CERTIFICACIÓN Y NORMALIZACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES EN MÉXICO .....	45
2.5. EL CONCEPTO DE COMPETENCIA .....	47
2.6. EDUCACIÓN BASADA EN NORMAS DE COMETENCIA (EBNC).....	52
3. EL HOMBRE Y LA COMPUTADORA.....	58
3.1. LA COMPUTADORA Y LA SOCIEDAD ACTUAL .....	59
3.2. LAS COMPUTADORAS Y LA EDUCACIÓN.....	60
3.3. LA COMPUTADORA COMO ASIGNATURA .....	63

3.4. LOS CONTENIDOS DE LA COMPUTACIÓN .....	65
3.4.1. ANTECEDENTES Y EVOLUCIÓN DE LAS COMPUTADORAS, SUS APLICACIONES Y SUS IMPLICACIONES SOCIALES. ....	66
3.4.2. VOCABULARIO USADO EN INFORMÁTICA.....	67
3.4.3. SISTEMAS OPERATIVOS.....	67
3.4.4. LOS PROGRAMAS DE APLICACIÓN GENERAL: .....	67
3.4.5. PROGRAMACIÓN.....	68
4. LA COMPUTACIÓN EN LA ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA.....	71
4.1. PLAN DE ESTUDIOS DE LA ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA.....	71
4.2. PROGRAMA DE INFORMÁTICA DE LA ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA.....	82
4.2.1. LA MATERIA EN EL PLAN DE ESTUDIOS.....	82
4.2.2. SUS OBJETIVOS Y SUS CONTENIDOS.....	84
4.2.3. LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE.....	88
4.2.4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	90
4.2.5. PERFIL DE EGRESO DEL ESTUDIANTE.....	91
5. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN COMPUTACIÓN.....	94
5.1. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.....	94
5.2. SENTIDO DEL APRENDIZAJE EN COMPUTACIÓN.....	95
5.3. PAPEL DEL DOCENTE EN LA ENSEÑANZA DE LA COMPUTACIÓN.....	100
5.3.1. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA.....	101
5.4. PAPEL DEL ALUMNO.....	112
5.4.1. ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE.....	113
5.5. COMPETENCIAS A DESARROLLAR POR EL ALUMNO.....	117
5.5.1. CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR, ACCEDER A Y MANEJAR FUENTES DE INFORMACIÓN.....	117
5.5.2. CAPACIDAD PARA FORMULAR PROBLEMAS.....	117
5.5.3. CAPACIDAD PARA DESARROLLAR Y PRESENTAR PROPUESTAS DE SOLUCIÓN.....	117
5.5.4. ALGUNAS DESTREZAS TÉCNICAS.....	118
5.5.5. TENDENCIA HACIA LA AUTOFORMACIÓN, COMO UN SIGNO DISTINTIVO DE LA MADUREZ PERSONAL.....	118
CONSIDERACIONES FINALES.....	119
BIBLIOGRAFÍA.....	122
ANEXO 1.....	128
ANEXO 2.....	129

## INTRODUCCIÓN

La incorporación de las computadoras en la educación no es más que la expresión en el ámbito educativo de consecuencias económicas, sociales y culturales: la actual revolución científica y tecnológica a escala mundial y en todas las áreas del conocimiento. Una de las áreas más importantes de innovación es la mayor capacidad de almacenamiento, procesamiento y transmisión de la información, mediante la conjunción de avances en microelectrónica (base física) y en cibernética, matemáticas y teoría de sistemas (base lógica).<sup>1</sup>

Esta revolución, de una u otra forma, ha tenido un impacto en la población general, y está presente en las escuelas, y en un sentido más amplio en las ideologías.

Actualmente, los países en vía de desarrollo industrial han implantado el uso y desarrollo de estrategias educativas basadas en las nuevas tecnologías de la información y específicamente en el desarrollo comercial de la microelectrónica: la computadora.

Desde hace algunos años el uso de la computadora no es exclusivo de computólogos. Las escuelas secundarias, primarias e inclusive de nivel preescolar, han empezado a integrarla en sus programas, con el fin de que los alumnos en un futuro, logren resolver problemas de la vida cotidiana de manera más económica, eficaz y sobre todo sistemática. Sin embargo, el aprendizaje de la computación plantea ciertos problemas para los estudiantes y los maestros, ya que antes de ser abordado como asignatura, requiere de un sistema de codificación previo. Desgraciadamente todavía predomina en las escuelas la fragmentación del conocimiento y la formación de alumnos pasivos, incapaces de desarrollar capacidades creadoras e innovadoras. En cambio, se les exige memorizar el contenido de las diferentes materias comprendidas en los planes de estudio, con el objetivo de someterlos a un proceso de evaluación.

---

<sup>1</sup> Gómez Campo, V.M, 1989: 36-59

La incorporación de las computadoras en la educación ha generado problemas de diversa índole:

- ❶ En lo general el problema gira en torno a la introducción de las nuevas tecnologías en la educación, tomando en cuenta el desarrollo nacional.
- ❷ La aplicación de la computadora y del software en la educación requiere de una planificación de propósitos y los fines de su uso en el aula, así como de una reconceptualización de la relación de los sujetos que participan en el acto educativo.
- ❸ En lo particular, el desarrollo y uso de software en la educación no debe considerarse algo trivial, ya que contempla en forma explícita valores, actitudes, motivaciones, etc., rebasando así las metodologías convencionales.

Mi interés sobre la incorporación de la computación como asignatura en los planes de estudio nace básicamente de la necesidad de conceptualizar su aprendizaje. Este trabajo pretende revisar teóricamente la problemática de dicha incorporación, su aprendizaje, así como la relación entre los sujetos que participan en el proceso educativo, a fin de que el aprendizaje en computación en el aula sea un aprendizaje significativo.

Los objetivos que pretende alcanzar este trabajo son:

- Retomar los supuestos teóricos que fundamentan al constructivismo como modelo alternativo en la enseñanza y el desarrollo de competencias en el área de la computación.
- Analizar la naturaleza de la computación como asignatura a nivel bachillerato.
- Desarrollar algunas consideraciones necesarias para que el aprendizaje de la computación logre ser significativo para los estudiantes.

Para esta tarea, tomo como referencia el enfoque constructivista que define al aprendizaje de modo significativo como un proceso que busca ser no sólo la transmisión de conocimientos, sino de enseñar nuevas habilidades y promover procesos de pensamiento lógico; un aprendizaje que busca el desarrollo integral y armónico, que

ofrezca las condiciones necesarias para la promoción de la creatividad del alumno, que lo habitúe a beneficiarse de cuantos recursos disponga y busque la adaptación del proceso educativo a una realidad concreta. Busca un aprendizaje que favorezca la formación de hombres críticos, conscientes y responsables, tanto de sí mismos como de la realidad física y social que los rodea, de manera que puedan actuar cooperativamente en la construcción de su propio futuro.

Desde esta perspectiva, se intenta que al mismo tiempo que el alumno aprende el manejo de diferentes programas, desarrolle habilidades del pensamiento que le permitan aplicarlas para la vida.

Este trabajo tiene como antecedentes, infinidad de estudios que se han realizado en los últimos años sobre el uso de las computadoras en la educación y la relación o vinculación que existe entre la informática y la educación. Entre estos estudios, a nivel macro, encontramos uno del Banco de México sobre "lo que favorece y lo que no el aprendizaje de la computación" y el de la OCDE sobre las nuevas tecnologías y la educación. Como antecedente directo, surge de mi participación en la investigación titulada: "Análisis de competencias educativo-laborales en computación en el nivel medio superior y superior" de distintas escuelas y facultades de la UNAM y de la U de G, cuyo propósito consistió en analizar el uso de la computadora en el aula, observando cómo se enseña, se aprende y se evalúa el manejo de la computadora, para obtener indicadores que permitieran encontrar qué es lo que se busca que aprendan los estudiantes ¿rutinas, habilidades, destrezas? para posteriormente ubicar su vinculación con el campo laboral.

Posteriormente tuve la oportunidad de estar al frente de un taller de computación en el nivel medio, en donde he participado en diferentes reuniones con profesores de computación de nivel bachillerato y donde nos hemos dado cuenta que el problema principal de la computación como asignatura es que se concibe como un saber técnico y memorístico que los alumnos conocen, pero que difícilmente COMPRENDEN, y en los que pocas veces se busca desarrollar habilidades distintas al manejo de la computadora.

A continuación describiré brevemente la organización de la temática de este trabajo, así como algunas de las fuentes de donde se obtuvo la misma.

Primeramente, se revisaron diferentes fuentes bibliográficas sobre las teorías cognitivas del aprendizaje, a fin de formular un marco teórico que sirva de sustento a este trabajo. Se analizan términos como aprendizaje, enseñanza, educación, etc. revisando las diferentes teorías de las que se nutre el constructivismo como enfoque alternativo al modelo tradicional de la enseñanza.

También se analiza el enfoque basado en normas de competencia, sus antecedentes, sus características así como los diferentes conceptos de competencia y las implicaciones de este modelo en la educación.

Posteriormente, se analiza el papel de las computadoras en la sociedad actual, y cómo es que este instrumento ha llegado a influir en el desarrollo integral del hombre. También se revisan los diferentes papeles que han jugado las computadoras en el ámbito educativo y cómo es que llega a constituir un objeto de estudio como nueva asignatura dentro del curriculum escolar.

Se analizan las características actuales del Plan de Estudios de la Escuela Nacional Preparatoria y cómo es que en éste se integra la materia de informática para los alumnos de cuarto año. La informática como asignatura de la Escuela Nacional Preparatoria cumple con una serie de características y elementos que se analizan en este capítulo.

En el último apartado se integran los diferentes elementos tratados a lo largo de capítulos anteriores, a fin de conceptualizar el aprendizaje de la computación y los elementos necesarios para el logro de un aprendizaje significativo en esta asignatura. Por último, menciono algunas de las competencias que los estudiantes podrían desarrollar en esta área.

La información para la elaboración de este trabajo fue tomada de diferentes fuentes, tales como: libros, artículos de revistas y Artículos en Internet.

Los libros se obtuvieron de las siguientes bibliotecas de la UNAM:

Facultad de Filosofía y Letras

Facultad de Psicología

Central

Nacional

Centro de Estudios Sobre la Universidad (CESU)

Escuela Pedagógica Nacional (UPN)

Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (ILCE)

Entre las publicaciones periódicas que se consultaron están:

Perfiles educativos

Revista Latinoamérica de Estudios Educativos

Revista de educación superior

Ciencia y Desarrollo

Tal vez este trabajo pueda facilitar una mejor comprensión de lo que puede aprovecharse al incorporar esta asignatura en los planes de estudio y como emplear a la computadora como medio para el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes o al menos, sea punto de referencia para el establecimiento de prioridades en el proceso de enseñanza/aprendizaje. Deseo que de origen a nuevas interrogantes.

## 1. TEORÍAS DEL APRENDIZAJE

En este capítulo hago una revisión general de conceptos trabajados por las diferentes teorías del aprendizaje de las cuales se nutre el constructivismo.

### 1.1. ENFOQUE PSICOGENÉTICO

*"Construir estructuras estructurando lo real. Sólo se comprende un fenómeno reconstruyendo las transformaciones de las que es el resultado y, para reconstruirlas, hay que haber elaborado una estructura de transformaciones". Piaget*

En este apartado defino algunos conceptos trabajados desde el enfoque psicogenético a través de la revisión de los estudios de Piaget y algunas interpretaciones que de sus trabajos han elaborado diferentes autores; estos conceptos han sido retomados por César Coll, quien ha desarrollado en la última década lo que conocemos como constructivismo y que abordaremos en este trabajo. A partir de conceptos como: **desarrollo, equilibración y aprendizaje** defino el concepto central, **la construcción del conocimiento**, para terminar con una breve reflexión sobre la construcción del conocimiento en el aula.

Según Labinowicz<sup>1</sup>, el enfoque psicogenético postula la existencia y prevalencia de procesos activos en la construcción del conocimiento. Existe entre el ser humano y el objeto de conocimiento una interacción recíproca, es decir, el sujeto transforma el objeto al actuar sobre él y al mismo tiempo construye y transforma sus estructuras y esquemas conceptuales, lo que implica que los objetos son conocidos en función de las capacidades cognitivas que posee el sujeto cognoscente en un momento determinado.

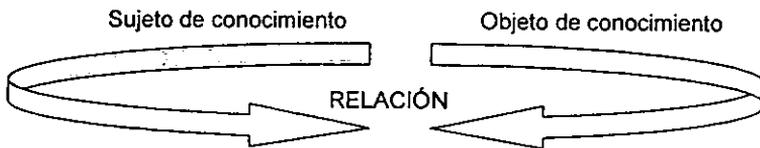
---

<sup>1</sup>Cf. Piaget, 1991: 19-37

Cualquier nivel de conocimiento en un momento determinado es simplemente un estado de equilibrio transitorio, abierto a niveles superiores de conocimiento.<sup>2</sup>

Piaget, como sabemos, fue uno de los autores que se opuso fuertemente a los planteamientos empiristas y asociacionistas, tanto a nivel epistemológico como psicológico, por lo que defiende una concepción constructivista de la adquisición del conocimiento que se caracteriza por:

- La relación dinámica entre sujeto y objeto de conocimiento. El sujeto es activo frente a lo real, e interpreta la información proveniente del entorno.
- Para construir conocimiento no basta con ser activo frente al entorno. El proceso de construcción es un proceso de reestructuración y reconstrucción, en el cual todo conocimiento nuevo se construye siempre a partir de lo adquirido y lo trasciende.
- El sujeto es quien construye su propio conocimiento. Sin una actividad mental constructiva propia e individual, que obedece a necesidades internas vinculadas al desarrollo evolutivo, el conocimiento no se produce.<sup>3</sup>



Este esquema representa la relación que se lleva a cabo durante la construcción del conocimiento; es un esquema dinámico, en donde participan dos elementos básicos: el sujeto como ser crítico y el objeto de conocimiento como medio que estimula y provoca cambios en la estructura cognoscitiva del sujeto.

<sup>2</sup> Piaget, 1973: p.104

<sup>3</sup> Gómez Pérez, Angel, 1993: p.45

## Teorías del aprendizaje

Piaget concibe el **desarrollo cognitivo** como una sucesión de estadios y subestadios. para poder hablar de estadios necesitan cumplirse tres condiciones:

- 1) el orden de sucesión de los estadios entre si debe ser constante para todos los sujetos, aunque las edades medias correspondientes a cada estadio pueden variar de una población a otra;
- 2) un estadio ha de poder caracterizarse por una forma de organización (estructura de conjunto);
- 3) Las estructuras que corresponden a un estadio se integran en las estructuras del estadio siguiente como caso particular.<sup>4</sup>

Los estadios y subestadios son niveles o etapas por los que todas las personas pasan a lo largo de su desarrollo. Estos niveles tienen un carácter universal, es decir, están presentes en todos los seres humanos, independientemente de la sociedad a la que pertenezcan (aunque los promedios de la edad de la población en uno o varios estadios pueden variar considerablemente). Los estadios se caracterizan por la forma en que los esquemas se organizan y se combinan entre sí formando estructuras cada vez más complejas.

Los **esquemas de conocimiento** son unidades de carácter general que representan las características comunes de los hechos o acciones y sus interrelaciones, y desempeñan una función clave en la interpretación de la realidad, entendiéndola a ésta como un conjunto de situaciones.

El desarrollo consiste entonces, en la construcción de una serie ordenada de estructuras intelectuales que regulan los intercambios funcionales o comportamentales de una persona con su medio.

Los tres factores involucrados clásicamente para explicar el desarrollo (la maduración, la experiencia con los objetos y la experiencia con las personas) son para Piaget factores imprescindibles para explicar el desarrollo, pero además, refiere un cuarto factor: la

---

<sup>4</sup> Pozo, J.L., 1994: p. 191

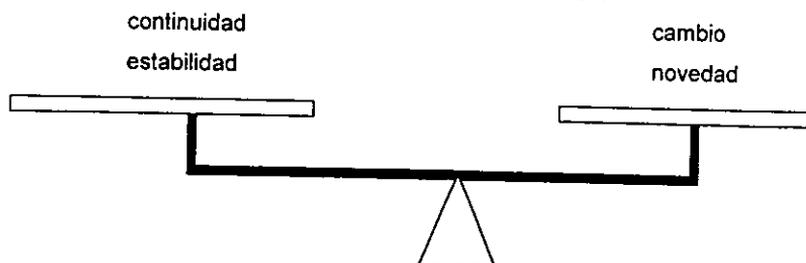
equilibración. La equilibración es un factor interno, un proceso de autoregulación; es el factor que coordina y hace posible la influencia de los otros tres.<sup>5</sup> Así como el sujeto, a lo largo de su desarrollo, en el paso de un estadio a otro, va construyendo estructuras cada vez más complejas, también logra por medio de éstas un estado de equilibrio más estable y capaz de compensar más perturbaciones que en el nivel anterior.

El **aprendizaje** es entendido como factor y producto del desarrollo como un proceso de adquisición en el intercambio con el medio, mediatizado por estructuras reguladoras al principio hereditarias, posteriormente construidas con la intervención de pasadas adquisiciones.

Dos movimientos explican todo el proceso de construcción genética: **la asimilación**, proceso de integración, incluso forzada y deformada, de los objetos o conocimientos nuevos a las estructuras viejas, anteriormente construidas por el individuo; y **la acomodación**, reformulación y elaboración de estructuras nuevas como consecuencia de la incorporación precedente. Ambos movimientos constituyen la adaptación activa del individuo que actúa y reacciona para compensar las perturbaciones generadas en su equilibrio interno por la estimulación del ambiente.

ASIMILACIÓN

ACOMODACIÓN



Por un lado, la acomodación de una nueva información (la acomodación de estructuras ya existentes) nos garantiza el cambio del entendimiento. Esta modificación puede involucrar la reorganización de estructuras existentes o la elaboración de algunas nuevas, permitiendo con ello poder incluir más información. El acomodo a sucesos

<sup>5</sup> Piaget, 1973: p. 105

ambientales obliga al sujeto a ir más allá de su actual entendimiento, sometiéndolo a situaciones nuevas.

El conocimiento tiende al equilibrio entre asimilación y acomodación, entre los aportes interiores y los que devienen del mundo físico y social.

El **desarrollo cognitivo** es por lo tanto un proceso de reestructuración del conocimiento. Este proceso se inicia con una estructura o forma de pensar propia de un nivel o estadio; algún cambio externo o en la forma ordinaria de pensar crean conflicto y desequilibrio; la persona compensa este conflicto con su propia actividad intelectual y de todo esto resulta una nueva forma de pensar y estructurar las cosas, una manera nueva de interrelacionarse y de comprender la realidad, surgiendo entonces un nuevo estado de equilibrio.

La vinculación entre **aprendizaje y desarrollo** lleva al concepto de "nivel de competencia"<sup>6</sup>. Piaget considera que para que el organismo sea capaz de dar una respuesta es necesario suponer un grado de sensibilidad específica a las indicaciones diversas del medio, este grado de sensibilidad o nivel de competencia construye en el curso del desarrollo de la historia de un individuo las adquisiciones del aprendizaje; la sensibilidad a la que se hace referencia es la capacidad que el sujeto desarrolla para dar respuesta a diversas situaciones que el medio le presenta, las cuales le permitirán la reestructuración de sus esquemas y la integración de nuevos conocimientos a éstos. el grado de sensibilidad que un individuo logra desarrollar a lo largo de su vida es directamente proporcional al nivel o grado de aprendizaje que adquirirá. En resumen podemos decir que el nivel de competencia es la capacidad cognitiva como determinante de que el educando es capaz de asimilar y comprender.<sup>7</sup>

El conocimiento es el resultado de **procesos de construcción** subjetiva en intercambios cotidianos con el medio que rodea a un sujeto, en donde el conflicto cognitivo es un elemento necesario para el desarrollo de los alumnos, ya que la construcción y reconstrucción del conocimiento dependerá de los cuestionamientos que ellos mismos hagan sobre sus construcciones pasadas.

---

<sup>6</sup> Este término es importante, ya que se trabaja a lo largo del capítulo 3 desde diferentes perspectivas.

<sup>7</sup> Este concepto surge de mi interpretación sobre los estudios de Piaget.

El constructivismo genético es inseparable de la adopción de un punto de vista relativista - el conocimiento es siempre relativo a un momento dado del proceso de construcción- y de un punto de vista interaccionista - el conocimiento surge de la interacción entre los esquemas de asimilación y las propiedades del sujeto.<sup>8</sup>

Piaget se ocupó fundamentalmente de la construcción de estructuras mentales y prestó una escasa o nula atención a los contenidos específicos. Sus seguidores se han centrado en la génesis de las estructuras y las operaciones de carácter lógico (conservación, clasificación, etc) cada vez más complejas y más potentes, que dotan al individuo de una mayor capacidad intelectual y le permiten una mayor aproximación a objetos más complejos.

Este enfoque concibe como metas principales de la educación la promoción de la autonomía moral e intelectual de los educandos, así como que éstos aumenten sus capacidades como constructores activos del conocimiento. el profesor es entendido como guía que debe interesarse en promover el aprendizaje autogenerado y autoestructurante, mientras que el alumno es un constructor de esquemas de conocimiento.<sup>9</sup> Por último, es necesario subrayar que la construcción del conocimiento en el aula debe verse favorecida por un ambiente que estimule y oriente el desarrollo de procesos de comunicación, que potencie los intercambios de los alumnos y el manejo del lenguaje como instrumento insustituible de las operaciones intelectuales más complejas.

Es importante recordar que las capacidades constructivas pueden ser cualitativa y cuantitativamente diferentes de una persona a otra; para una persona hay situaciones en las que el aporte es mínimo y en otras puede ser máximo, esto dependerá de los intereses, estilo cognoscitivo y circunstancias contextuales.

---

<sup>8</sup> Coll, César, 1993: 133-151

<sup>9</sup> Hernández, Gerardo, 1991: p. 65

## 1.2. TEORÍA SOCIO-CULTURAL

*“Lo que el niño puede hacer hoy con ayuda de los adultos, lo podrá hacer mañana por sí sólo” dice Vigotsky.*

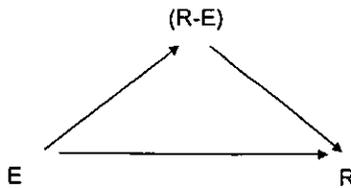
En este apartado hablaré sobre la teoría sociocultural. Primeramente revisaré algunos conceptos de los estudios realizados por Vigotsky, tales como: **funciones superiores, proceso de mediación, instrumentos psicológicos, zona de desarrollo próximo y aprendizaje significativo** para terminar con el concepto de **educación**.

Según Vigotsky, la existencia en sociedad, vivir y compartir con otros, es fuente y condición del desarrollo psicológico; el objeto de estudio de la psicología como ciencia debería ser la explicación del origen y desarrollo de los procesos psicológicos superiores, distintivos y comunes al hombre. Es por esta idea que sus estudios están enfocados al origen de las **funciones superiores**, las cuales son fruto del desarrollo cultural, Vigotsky trata de ponerlas de manifiesto y de encontrar sus características investigando lo que él denomina “conductas vestigiales”, conductas primitivas características de los principios de la especie, que todavía podemos encontrar en la conducta del hombre actual.<sup>10</sup>

Las funciones superiores o funciones psicológicas humanas permiten al ser humano superar el condicionamiento del medio y posibilitan la reversibilidad de estímulos y respuestas de manera indefinida, es decir –contrariamente al postulado del conductismo - el hombre es quien controla los estímulos y respuestas activamente, imponiéndoles su voluntad y creando un sistema complejo, es decir el hombre aprende a condicionarse a sí mismo. El hombre es quien decide cómo reaccionar ante diversos estímulos que el medio le presenta, gracias a la observación y a la interacción que establece con los objetos y con otros sujetos; por lo tanto lo importante no son las condiciones del medio externo, sino la forma en que el hombre modifica su mente, sus estructuras, para dar una respuesta.

---

<sup>10</sup> Álvarez, Amelia y Pablo del Río, 1990: p. 95



Triángulo de la mediación instrumental según Vigotsky.

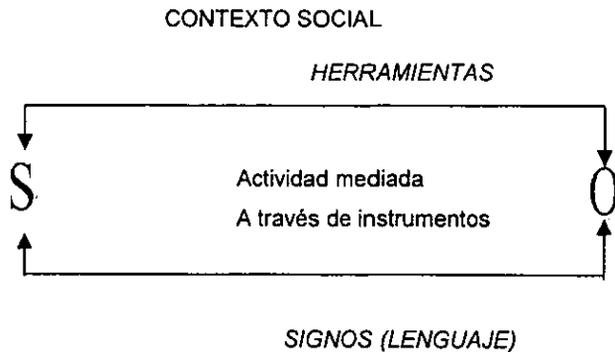
Esta mediación supone el uso de intermediarios externos - Vigotsky denominará a éstos **instrumentos psicológicos**, que en lugar de pretender modificar el entorno físico como los instrumentos eficientes, tratan de modificarnos a nosotros mismos, alterando directamente nuestra mente y nuestro funcionamiento psíquico. A Vigotsky le preocupan los cambios que el hombre provoca en su propia mente y se fija en aquellos apoyos externos que le permiten mediar un estímulo, esto es, re-presentarlo en otro lugar o en otras condiciones. Estos apoyos son lo que él llama **instrumentos psicológicos**, y los define como todos aquellos objetos cuyo uso sirve para ordenar y reposicionar externamente la información, de modo que el sujeto pueda trascender el aquí y ahora, y utilizar su inteligencia, memoria y atención, logrando una re-presentación de los estímulos que le permitan operar cuando quiera tener éstos en su mente y no sólo cuando la vida real se los ofrece.

En este sentido, cabe destacar la importancia del lenguaje. Como sabemos, el lenguaje es una representación simbólica del mundo exterior que permite la adquisición de reglas abstractas, conceptos y estrategias de selección, búsqueda y procesamiento de la información.<sup>11</sup> Es por lo anterior que el lenguaje es un medio importante a través del cual el hombre trasciende la realidad que se le presenta en determinado momento y es gracias a éste que aprende y logra condicionarse a sí mismo. Es en esta perspectiva que las tecnologías de comunicación son los útiles con los que el hombre construye realmente la representación externa que más tarde se incorporará mentalmente y se interiorizará, por lo tanto, nuestros sistemas de pensamiento serán fruto de la interiorización de procesos de mediación por y en nuestra cultura.

---

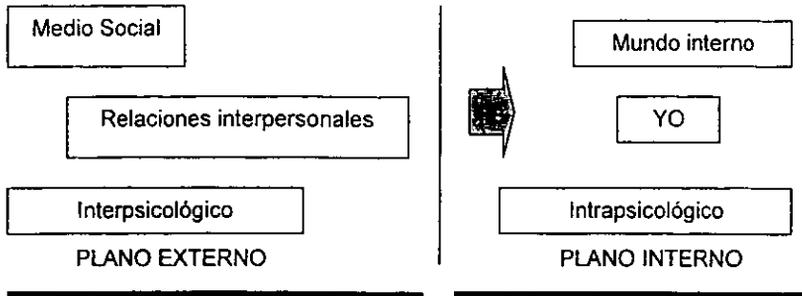
<sup>11</sup> Ferreiro, Gravié, 1996: 11-15

El término *cultura* debe entenderse como un conjunto de elementos materiales y simbólicos, que constituyen el contexto de la experiencia espontánea e individual del niño y responden a una intencionalidad social y cultural más o menos explícita.



Vygotsky niega que la actividad interna y externa de los hombres sean idénticas, pero al mismo tiempo niega que ambas estén desconectadas; la explicación que da es que los procesos externos son transformados para crear procesos internos. El **proceso de interiorización** (conocimientos, aprendizaje y desarrollo) consiste en llevar lo que está en un plano externo, en el medio social en que nos desenvolvemos y dado por nuestras relaciones interpersonales, a un plano interno, a nuestro mundo interno, a nuestro yo; por lo tanto, la **mediación instrumental interpersonal**, entre dos o más personas que cooperan en una actividad conjunta o colectiva, construye el proceso de mediación que el sujeto pasa a emplear más tarde como actividad individual. Es decir, es a través de nuestras relaciones interpersonales que nosotros vamos construyendo nuestro conocimiento, vamos entendiendo nuestro propio mundo, un mundo interno en el que aprendemos a ver y a interpretar la realidad de un modo determinado y que va cambiando y tornándose más sólido en la medida en que logramos aprovechar al máximo los instrumentos psicológicos que forman parte de nuestro contexto; a este proceso podemos llamarlo **desarrollo**.

### PROCESO DE INTERNALIZACIÓN



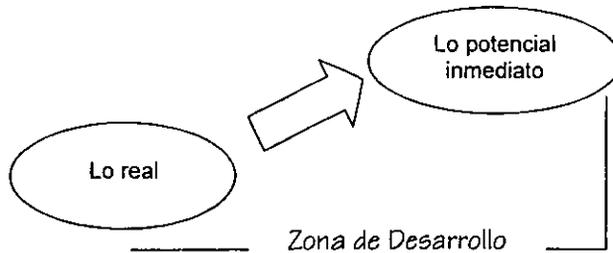
"Para Vigotsky entre lo interpsicológico y lo intrapsicológico se da una conexión funcional que no permite las meras copias de fenómenos y procesos externos (lo interpsicológico). La internalización es proceso y producto, es una actividad de comunicación humana en un contexto sociocultural e histórico determinado en el que el mediador desempeña un papel decisivo por la presentación, programación de ayudas, y empleo de herramientas y signos entre otras cosas."<sup>12</sup>

En este proceso de internalización que subyace a una postura interaccionista en torno a la relación educación y desarrollo Vigotsky planteó la existencia de dos tipos de desarrollo:

- ♦ El desarrollo alcanzado; lo que el sujeto es capaz de saber y hacer solo, y que muestra su nivel actual y,
- ♦ El desarrollo potencial; lo que no es capaz de hacer por sí solo, pero que es posible que logre hacerlo con la ayuda de otro; lo que muestra su nivel potencial.

En cada situación de aprendizaje que se le presenta al sujeto, es decir, para cada cosa que se desea aprender, conceptos, actitudes, valores, etc., ya sea en la escuela o fuera de ella, existe una distancia entre el nivel de desarrollo real y el nivel de desarrollo potencial, a la que Vigotsky llamó *Zona de desarrollo próximo*. Este es uno de los conceptos más importantes de su teoría ya que integra aspectos teóricos, metodológicos y prácticos sobre el aprendizaje como condición para la educación y para el desarrollo.

<sup>12</sup> Idem.



El **proceso de formación de las funciones psicológicas superiores** se dará a través de la actividad práctica e instrumental en interacción o en cooperación social. La transmisión de estas funciones desde los adultos que ya las poseen a las nuevas generaciones en desarrollo se produce por medio de la actividad **entre (inter)** adultos o compañeros de diversas edades, en la zona de desarrollo próximo. Este proceso es precisamente lo que llamamos **educación** y es justamente el proceso por medio del cual la especie humana ha logrado vencer o modificar cualitativamente las leyes biológicas de la evolución.<sup>13</sup>

El **aprendizaje significativo**, desde esta perspectiva, es la actividad social, en la experiencia externa compartida, en la acción como algo inseparable de la representación, en su esfuerzo por ocuparse más del "sentido" que del significado y más por la "actividad" que por la acción. Vygotsky parte del papel central que Marx y Rubinstein atribuyen a la actividad: para Marx la conciencia no surge pasivamente del impacto de los objetos sobre el sujeto, sino de la actividad del sujeto, concebido como agente sobre los objetos. Para Rubinstein los procesos mentales no sólo y simplemente se manifiestan a través de la actividad, sino que se transforman a través de ella.

El sistema de actividad resultante del proceso de construcción del hombre, ese nuevo sistema de actividad se caracteriza por la mediación de los instrumentos psicológicos, el proceso de adquisición de ese nuevo sistema de actividad será justamente la educación.

14

---

<sup>13</sup> Rivière, Angel, 1988: p.102

Podemos decir entonces, que el aprendizaje es producto y condición del desarrollo y de la educación, ya que es el proceso por medio del cual el hombre logra modificar sus estructuras mentales e interpretar y re-interpretar la realidad que vive en un contexto social propio.

Para Vigotsky el hecho humano se produce gracias a la actividad conjunta y se perpetúa y garantiza mediante el proceso social de la educación, entendida ésta en un sentido amplio. **La educación** se constituye como hecho consustancial al propio desarrollo humano, en el proceso central de la evolución histórico-cultural del hombre y desarrollo individual de la especie humana.

El profesor, desde esta perspectiva, no sólo presenta modelos de conducta, actitudes y estrategias a los alumnos, sino que representa un medio sobre el que trabajan activamente los mecanismos predictivos de los alumnos, es decir, el alumno es un predictor activo de las señales del medio. Por ejemplo, si dos maestros piden constantemente tareas, pero sólo uno de ellos se preocupa por revisarlas y hacer comentarios a los alumnos, mientras el otro no se preocupa por revisarlas, los alumnos responderán de distinta manera con uno y con otro, es decir, los alumnos a través de la observación e interpretación del medio que los rodea, son capaces de extraer información predictiva de reglas sociales establecidas y otras que se establecen día con día en los distintos contextos en los que se desenvuelven.

El profesor es alguien que presenta constantemente modelos conductuales, verbales y simbólicos a los alumnos, su eficacia dependerá de la consistencia entre los modelos, la adecuación de éstos a las competencias de los alumnos, la valencia afectiva entre éstos y el profesor y la efectividad de los procedimientos que el profesor ponga en juego en la presentación de los modelos. El empleo sistemático de formas estructuradas de presentación de modelos entre compañeros puede convertirse en un recurso educativo de gran importancia. Es decir, así como el maestro es "modelo", los alumnos pueden ser "modelos" de sus compañeros, por lo cual hay que fomentar la participación entre los alumnos, de manera que sean agentes activos de su aprendizaje y del de sus compañeros. La teoría cognitiva social, a diferencia de los modelos clásicos del aprendizaje y el desarrollo, concede un papel importante a las **acciones de otros** en la organización del pensamiento y acción del niño.

## Teorías del aprendizaje

El **pensamiento humano** se concibe como un instrumento adaptativo que aumenta la capacidad de enfrentarse de forma eficaz al entorno, debido a que implica la representación simbólica de los acontecimientos y sus interrelaciones, el pensamiento humano se estructura gracias a las interrelaciones entre los sujetos y entre los sujetos con los objetos. Las experiencias de aprendizaje forman representaciones abstractas de carácter conceptual y no asociaciones específicas. Tales representaciones pueden referirse tanto a relaciones entre objetos y acontecimientos como a las relaciones entre conductas y condiciones del medio.

La **teoría cognitiva social** es importante en tanto nos presenta una visión científica de nosotros mismos como agentes capaces de regular activamente nuestra propia conducta y de ofrecer una resistencia activa y creadora a las influencias ambientales. La teoría cognitiva social del aprendizaje nos proporciona una visión relativamente optimista de la naturaleza humana.

### 1.3. TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO-COGNITIVO

El trabajo de Ausubel forma parte del enfoque cognoscitivo. Este enfoque tuvo sus orígenes en los últimos años de la década de los cincuenta, a raíz de las influencias de las disciplinas de la lingüística, la teoría de la información y la ciencia de la informática. A partir de los sesenta y hasta nuestros días se han desarrollado un número importante de investigaciones e información teórica sobre las distintas facetas de la cognición (entendida como la adquisición, organización y uso del conocimiento).<sup>15</sup> Este enfoque está interesado en el estudio de la representación mental. Los comportamientos del ser humano no son regulados por el medio externo, sino por las representaciones que él mismo ha elaborado, así como por una serie de procesos internos que ocurren dentro de él.<sup>16</sup>

En este apartado revisaré algunos de los conceptos desarrollados desde el enfoque de la teoría del *Aprendizaje Significativo*, tales como: estructura cognitiva, aprendizaje significativo, tipos de aprendizaje, inclusores, organizadores previos, mapas conceptuales, etc.

La teoría de Ausubel acentúa la organización del conocimiento en estructuras y en reestructuraciones que se producen debido a la interacción entre las estructuras presentes en el sujeto y la nueva información. Para que esa reestructuración se produzca es necesaria una instrucción formalmente establecida, que presente de modo organizado y explícito la información que debe, en términos de Piaget, desequilibrar las estructuras existentes.

Ausubel<sup>17</sup> observa que buena parte de la confusión dominante existente al analizar los problemas teóricos vinculados a la definición de aprendizaje y a su naturaleza, puede deberse al hecho de que, frecuentemente, los psicólogos han intentado incluir en un solo modelo explicativo clases de aprendizaje cualitativamente diferentes. Para clarificar este tema, propone que se establezcan dos distinciones que hacen referencia a dos

---

<sup>15</sup> Neisser, V, 1982: p. 212

<sup>16</sup> Díaz-B, Frida y Gerardo Hernández, 1993: 213-214

<sup>17</sup> Ausubel, Hanesian y Novak, 1983: 253-260

tipos diferentes de procesos o dimensiones que dan lugar a las cuatro clases de aprendizaje que incorpora su teoría:

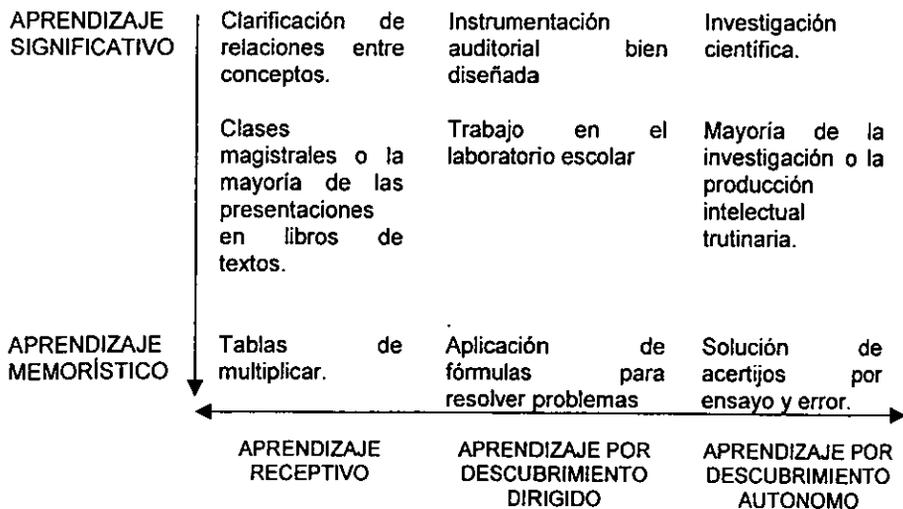
1a. La que se refiere al modo en que se adquiere el conocimiento.

- A) aprendizaje por recepción                      b) aprendizaje por descubrimiento.

2a. La que se refiere a la forma en que el conocimiento es subsecuentemente incorporado en la estructura de conocimientos o estructura cognoscitiva del alumno:

- A) aprendizaje por repetición.                      B) aprendizaje significativo.<sup>18</sup>

El aprendizaje receptivo y el aprendizaje significativo forman un continuo distinto del que componen los aprendizajes memorístico y significativo. A continuación se muestran formas típicas de aprendizaje para ilustrar donde entrarían las diferentes actividades representativas de estos tipos de aprendizaje.



Este cuadro pone de manifiesto cómo puede variar el aprendizaje, desde casi totalmente memorístico hasta altamente significativo, sea cual fuere la estrategia instruccional que se utilice: desde el aprendizaje receptivo, donde la información se ofrece directamente al alumno, hasta el aprendizaje por descubrimiento autónomo, donde el alumno es quien identifica y selecciona la información que va a aprender.<sup>19</sup>

<sup>18</sup> García Madruga, Juan, 1990: 80-83

Ausubel viene a mostrar que aunque el aprendizaje y la enseñanza interactúan, son relativamente independientes, de tal manera que ciertas formas de enseñanza no llevan específicamente a un tipo determinado de aprendizaje. En cierta forma nos trata de decir que, tanto el aprendizaje memorístico como el significativo son posibles en ambos tipos de enseñanza, la receptiva o expositiva y la enseñanza por descubrimiento o investigación. El aprendizaje memorístico es aquél en el que los contenidos están relacionados de un modo arbitrario, es decir carecen de todo significado para el alumno. Además de diferenciarse cognitivamente ambos tipos de aprendizaje, se distinguen también por el tipo de motivación que promueven y por las actitudes del alumno ante el aprendizaje.

*DIFERENCIAS FUNDAMENTALES ENTRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y EL APRENDIZAJE MEMORÍSTICO.*

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	<ul style="list-style-type: none"><li>⊙ Incorporación sustantiva, no arbitraria de nuevos conocimientos en la estructura cognitiva,</li><li>⊙ Esfuerzo deliberado por relacionar los nuevos conocimientos conceptos de nivel superior, más inclusivos, ya existentes en la estructura cognitiva.</li><li>⊙ Aprendizaje relacionado con las experiencias, con hecho u objetos.</li><li>⊙ Implicación afectiva para relacionar los nuevos conocimientos con aprendizajes anteriores.</li></ul>
APRENDIZAJE MEMORÍSTICO	<ul style="list-style-type: none"><li>⊙ Incorporación arbitraria y verbalista de nuevos conocimientos en la estructura cognitiva.</li><li>⊙ Ningún esfuerzo de incorporar los nuevos conocimientos a la estructura cognitiva existente.</li><li>⊙ Aprendizaje sin relación con la experiencia.</li><li>⊙ Ninguna implicación afectiva para relacionar los nuevos conocimientos con los anteriores.</li></ul>

A pesar de la distinción que hace entre uno y otro, reconoce que en el proceso del aprendizaje, escolar o extraescolar, puede haber, y los hay, inevitablemente aprendizajes memorísticos. Pero lo importante es que este aprendizaje memorístico

vaya perdiendo importancia en la medida en que el alumno adquiere más conocimientos, ya que al aumentar éstos, aumenta la posibilidad de relacionarlos significativamente con materiales anteriores. Así mismo el aprendizaje significativo no excluye la existencia del aprendizaje memorístico, sino por el contrario, ambos tipos de aprendizaje pueden coexistir.<sup>20</sup>

Para que el aprendizaje pueda darse, desde esta perspectiva, es necesario que el aprendizaje que adquiera el alumno sea significativo, es decir que pueda relacionarse con **conocimientos previos** y que éste adopte una actitud favorable para la tarea, dando significado a los contenidos que asimila. Para que este aprendizaje tenga lugar se requiere de tres condiciones:

- 1) Los materiales que van a ser aprendidos deben ser potencialmente significativos para el alumno, para esto debe cumplir con dos condiciones: **1) Significatividad lógica**, que el contenido posea una estructura interna, organizada, de tal forma que sus partes fundamentales tengan un significado entre sí de modo no arbitrario, esto no sólo depende de la estructura interna del material, sino de la forma en que es presentado al alumno. **2) Significatividad psicológica**, que pueda significar algo para el alumno y le lleve a tomar la decisión intencionada de relacionarlo con sus propios conocimientos.
- 2) La estructura cognoscitiva previa del sujeto debe poseer necesarias ideas relevantes que puedan ser relacionadas con los nuevos conocimientos y,
- 3) El sujeto debe manifestar una disposición hacia el aprendizaje, es decir, debe existir una actitud activa y motivación. El alumno requiere de un interés por dedicarse a un aprendizaje en el que intenta dar un sentido a lo que aprende.

Estas condiciones subrayan el rasgo central de esta teoría: el hecho de que la adquisición de nueva información que se da en el aprendizaje significativo es un proceso que depende en forma principal de las ideas relevantes que ya posee el sujeto, y se produce a través de la interacción entre la nueva información y las ideas relevantes ya existentes en la estructura cognitiva. Además, el resultado de la interacción que tiene

---

<sup>20</sup> Díaz-Barriga, Frida y Gerardo Hernández, 1997: 31-40

lugar entre el nuevo material que va a ser aprendido y la estructura cognoscitiva existente es una asimilación entre los viejos y los nuevos significados para formar una estructura cognoscitiva más altamente diferenciada. La construcción de significados es siempre una construcción individual, íntima, ya que la comprensión personal de lo aprendido esta en función de una elaboración personal de lo aprendido, por tanto lo que para un sujeto es altamente significativo puede serlo en menor grado para otros, pues el grado de significatividad de los materiales a aprender, dependerá de la cultura, la edad, el grupo social, etc. a la que pertenezca un individuo. La construcción de los significados es individual e idiosincrásica.<sup>21</sup>

Podemos decir que el **aprendizaje** es un proceso activo y personal. Activo porque depende de la asimilación deliberada de la tarea de aprendizaje por parte del alumno y personal porque la significación de toda la tarea de aprendizaje depende de los recursos cognitivos que utilice cada alumno.

El aprendizaje significativo se llevará a cabo cuando la información nueva se relaciona con algún concepto inclusor ya existente en la estructura cognitiva del individuo. Las ideas o conceptos previos son llamadas **inclusores** y sirven de anclaje para las nuevas ideas o conceptos.

Desde esta teoría hay tres formas de aprendizaje por asimilación:<sup>22</sup>

- Aprendizaje subordinado:** Existen dos tipos de aprendizaje subordinado: *la inclusión derivativa*, se produce cuando la nueva información se limita a ejemplificar un concepto ya existente, pero sin que cambien los atributos de éste. Y la *inclusión correlativa*, donde la nueva información permite establecer una diferenciación entre los conocimientos previos y los nuevos, y permite modificar, a su vez, los primeros.
  
- Aprendizaje supraordenado:** En este caso, los conceptos relevantes existentes en la estructura cognoscitiva del sujeto son más específicos que los que se intentan adquirir. Se produce una reconciliación integradora entre los rasgos de una serie de conceptos que da lugar a la aparición de un concepto más general.

---

<sup>21</sup> Novak y Gowin, 1988: p. 23

- Aprendizaje combinatorio:** Consiste en la relación general de nuevos conceptos con la estructura cognitiva ya existente, es decir, no hay ninguna diferenciación jerárquica entre las ideas nuevas y las ideas previas.

Para Ausubel un concepto básico es el de **estructuras cognitivas** que son utilizadas para designar el conocimiento de un tema determinado y su organización clara y estable, y está en conexión con el tipo de conocimiento, su amplitud y su grado de organización. La estructura cognitiva es el factor que decide acerca de la significación del material nuevo y de su adquisición y retención. Las ideas nuevas sólo pueden aprenderse y retenerse útilmente si se refieren a conceptos o proposiciones ya disponibles, que proporcionan anclas conceptuales. La formación y desarrollo de la estructura cognitiva depende del modo como percibe una persona los aspectos psicológicos del mundo personal, físico y social.

Para Ausubel y sus colaboradores<sup>23</sup> es importante el uso (como estrategia de apoyo) de los **organizadores previos**. Podríamos definirlos de manera sencilla como un puente entre lo que el sujeto ya conoce y lo que necesita conocer para asimilar significativamente los nuevos conocimientos. Los organizadores previos deben activar en el alumno los conocimientos ancla necesarios para la consecución de una asimilación significativa.

Estos organizadores pueden ser de dos tipos:

- 1) **organizador expositivo:** Se emplea en los casos en que el alumno tiene muy pocos o ningún conocimiento sobre la materia. Su función es proporcionar los inclusores necesarios para integrar la información, procurando que éstos pongan en relación las ideas existentes con el nuevo material, más específico.
- 2) **organizador comparativo.** El alumno está relativamente familiarizado con el tema a tratar, en este caso, el organizador previo trata de proporcionar el soporte conceptual y facilitar las discriminabilidad entre las nuevas ideas y las ya aprendidas.

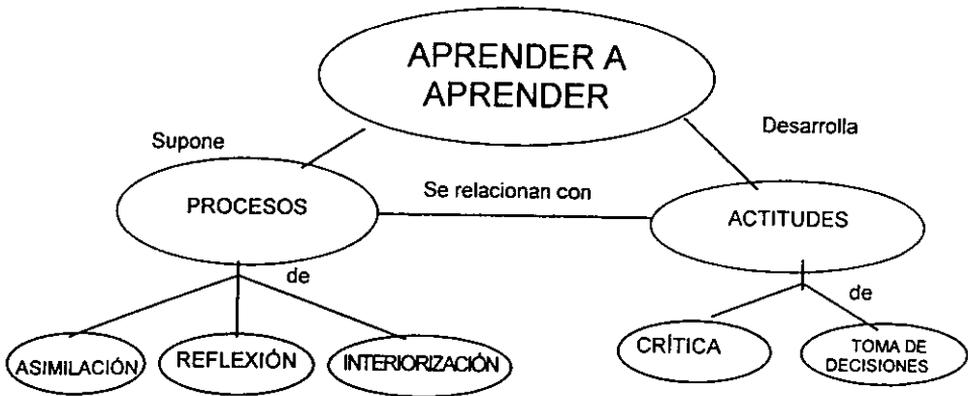
---

<sup>22</sup> Pozo, J.L., 1994: 217-220

<sup>23</sup> Ausubel, Hanesian y Novak, 1983: 327-335

Otra aportación, en cuanto a estrategias de enseñanza y aprendizaje que Ausubel propone, es el uso de mapas conceptuales. Un *mapa conceptual* es un esquema visual que posee estructura con relaciones de tipo jerárquico entre las ideas. Tiene utilidad para los estudiantes porque facilita su aprendizaje, pues les permite conocer sus conocimientos previos, negociar nuevos conocimientos, utilizándolo como resumen de trabajos, lecturas, investigaciones, prácticas educativas, etc. Al profesor le sirve como guía para el diagnóstico, la planificación y la evaluación de todo un currículum.

Las nuevas estructuras y actitudes, desarrolladas por asimilación (entendida como el proceso fundamental de la adquisición de significados), reflexión e interiorización, permiten al alumno valorar y profundizar las distintas situaciones vitales en las que tiene que tomar una opción personal. Existe pues, en el proceso de aprendizaje, un proceso reflexivo, ya que trata de una incorporación consciente y responsable de los hechos, conceptos, situaciones, experiencias, aprendizaje para desarrollar la actitud crítica y la capacidad de toma de decisiones, aprender a aprender.<sup>24</sup>



La construcción de significados implica al alumno en su totalidad y no sólo en sus conocimientos previos y su capacidad para establecer relaciones sustantivas entre éstos y el nuevo material de aprendizaje.<sup>25</sup>

<sup>24</sup> Ontoria, Antonio, 1990: p. 195

<sup>25</sup> Coll, César y E. Martín, 1993: 172-175

## Teorías del aprendizaje

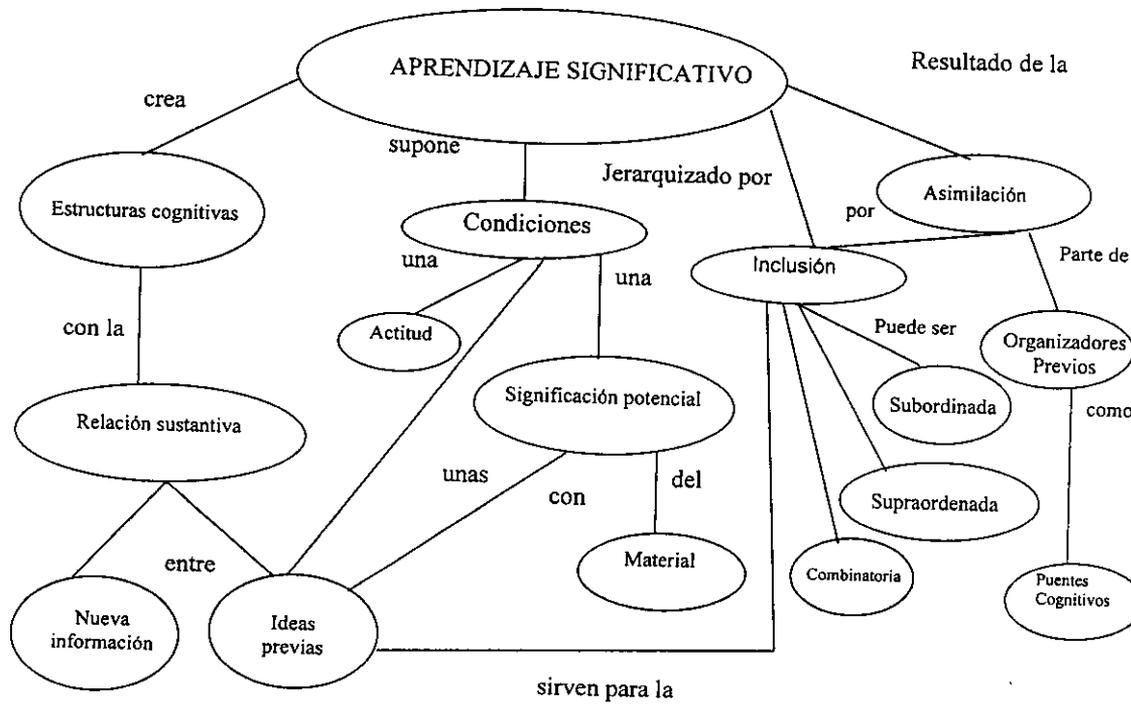
Las características más relevantes de la obra de Ausubel es su carácter cognitivo, como queda puesto de manifiesto en la importancia que en su concepción tiene el conocimiento y la integración de los nuevos contenidos en las estructuras cognoscitivas previas del sujeto; y su carácter aplicado, centrándose en los problemas y tipos de aprendizaje que se plantean en una situación socialmente determinada como es el aula, en la que el lenguaje es el sistema básico de comunicación y transmisión de conocimientos.

Ausubel y sus colaboradores sostienen que el docente debe fomentar en el alumno el desarrollo de formas activas del aprendizaje por recepción, promoviendo una comprensión precisa e integrada de los nuevos conocimientos. Para esto propone:

- ◆ La presentación de ideas básicas unificadoras de una disciplina antes de la presentación de los conceptos más periféricos.
- ◆ La observación y cumplimiento de las limitaciones generales sobre el desarrollo cognitivo de los sujetos.
- ◆ La utilización de definiciones claras o precisas y la explicitación de las similitudes y diferencias entre conceptos relacionados.
- ◆ La exigencia a los alumnos, como criterio de comprensión adecuada, de la reformulación de los nuevos conocimientos en sus propias palabras.<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup> Novak, et.al,1988: p. 41



## 1.4. CONCEPCIÓN CONSTRUCTIVISTA DEL APRENDIZAJE

“La idea central de la tesis constructivista que subyace al concepto de aprendizaje significativo es que el aprendizaje que se lleve a cabo en el alumno no puede entenderse únicamente a partir de un análisis externo y objetivo de lo que enseñamos y de cómo lo enseñamos, sino que es necesario tener en cuenta, además, las interpretaciones subjetivas que el propio alumno construye al respecto” (Coll)

En los apartados anteriores presenté una visión global de algunas teorías cognoscitivas, teorías como **la teoría genética de J. Piaget**, que estudia el concepto de procesos de cambio, las formulaciones estructurales y las elaboraciones en torno a las estrategias cognitivas y los procedimientos de resolución de problemas; **la teoría socio-cultural de Vygotsky**, que se enfoca al estudio de las relaciones entre aprendizaje y desarrollo, y la importancia de los procesos de interacción interpersonal así como la prolongación de estas tesis en los planteamientos de la psicología cultural, y por último, **la teoría del aprendizaje verbal significativo de Ausubel**, inspirada en el enfoque del procesamiento de la información, la cual postula que el conocimiento previo, organizado en bloques interrelacionados es un factor decisivo en la realización de nuevos aprendizajes. Todo esto con el fin de presentar un marco de referencia para poder ahora hablar del Constructivismo.

Cada uno de estos autores pone énfasis en un concepto o en un elemento que resulta fundamental para los planteamientos que elabora. El trabajo de Piaget se ocupa básicamente de la parte fundamental de los procesos de aprendizaje: los procesos de adquisición de conocimientos al mismo tiempo que intenta dar respuesta a cómo el ser humano pasa de un nivel de conocimiento a otro de mayor complejidad, por lo cual su trabajo se centran en las características de cada uno de los estadios o niveles de desarrollo por los que atraviesa el ser humano. Para Piaget el aprendizaje se logra cuando el sujeto, después del conflicto cognitivo<sup>1</sup>, alcanza un equilibrio transitorio, el cual le permitirá avanzar a niveles de desarrollo superior. El aprendizaje es un proceso autoestructurante, individual y determinado por el desarrollo.

---

<sup>1</sup> El conflicto cognitivo se refiere al desajuste que provoca la asimilación de nuevos conocimientos en la estructura cognoscitiva del sujeto.

Los estudios de Piaget prestan poca atención a la interacción entre los seres humanos y de éstos con su contexto social así como al aprendizaje de contenidos específicos y a factores motivacionales.

Vigotsky, a diferencia de Piaget, centra su interés en el contexto sociocultural en el que se desenvuelve y aprende un sujeto, ya que es en éste donde se encuentran los elementos mediadores entre el sujeto y su objeto de conocimiento. Para Vigotsky el ser humano pasa de los procesos de desarrollo natural a los procesos psicológicos superiores a través de la mediación entre su mundo externo e interno; es a través de las relaciones interpersonales que el ser humano va construyendo su conocimiento, entendiendo un mundo interno en el que aprende a ver y a interpretar la realidad de un modo determinado y que va cambiando y tornándose más sólido en la medida en que logra aprovechar al máximo los instrumentos psicológicos<sup>2</sup> que forman parte de su contexto; este proceso es lo que denomina como proceso de desarrollo.

Por último, Ausubel trabaja el concepto de aprendizaje significativo, este tipo de aprendizaje está determinado por el grado de significatividad que representan los conocimientos nuevos para el sujeto, esta significatividad estará, a su vez, determinada por la relación no arbitraria que logre establecer el sujeto entre el conocimiento previo y el nuevo. Ausubel propone el desarrollo de estrategias y organizadores previos (mapas conceptuales, redes semánticas, etc.) que emplea el sujeto cuando aprende, ya que estos podrán favorecer el logro de un aprendizaje significativo. El aprendizaje significativo es un aprendizaje "por descubrimiento", un proceso guiado, cuya última responsabilidad recae en el alumno. A diferencia de Piaget, habla de los diferentes tipos de conocimiento y de contenidos, así como del papel que juegan los factores emocionales del sujeto.

A pesar de que estos autores se sitúan en encuadres teóricos distintos, comparten el principio de la importancia de la acción *constructiva* del alumno en la realización de los aprendizajes escolares.

---

<sup>2</sup> Todos aquellos objetos cuyo uso sirve para ordenar y reposicionar externamente la información.

El constructivismo retoma los aspectos más relevantes de estas teorías, para armar un marco de reflexión más amplio y coherente en torno al proceso de enseñanza/aprendizaje y la construcción del conocimiento en el aula.

#### **1.4.1. ¿Qué es el constructivismo?**

El constructivismo es un enfoque teórico que se ha desarrollado durante las últimas décadas; representa un intento por integrar conceptos y principios que permitan explicar el aprendizaje desde una perspectiva más completa y actual. "Básicamente puede decirse que es la idea que mantiene al individuo -tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos- como una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano. ¿Con qué instrumentos realiza la persona dicha construcción? Fundamentalmente con los esquemas que ya posee, es decir, con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea"<sup>3</sup>. Como podemos observar, esta definición retoma aspectos trabajados anteriormente. De acuerdo con Coll<sup>4</sup>, la concepción constructivista del aprendizaje se organiza en torno a tres ideas fundamentales:

1. El alumno es el responsable último de su proceso de aprendizaje; él es quien construye (reconstruye) los saberes del grupo social al que pertenece, explora, inventa, incluso lee o escucha la exposición de los demás.
2. La actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de elaboración. Esto quiere decir que el alumno no "inventa" en un sentido literal siempre, más bien lo que aprende es el resultado de un proceso de construcción a nivel social.
3. El papel del profesor no debe limitarse a crear las condiciones óptimas para que el alumno despliegue una actividad mental constructiva, sino que debe intentar orientar y guiar esa actividad con el fin de que la construcción del alumno se acerque de

---

<sup>3</sup> Carretero, Mario y Benjamín Sierra, 1990: 144-155

forma progresiva a lo que significan y representan los contenidos como saberes culturales.

#### **1.4.2. Concepto de aprendizaje**

Tratando de integrar lo anterior con los fundamentos de los autores revisados podemos decir que el aprendizaje desde el enfoque constructivista es:

- El aprendizaje es un proceso constructivo interno, autoestructurante.
- El grado de aprendizaje depende del nivel de desarrollo cognitivo.
- El punto de partida de todo aprendizaje son los conocimientos previos.
- El aprendizaje es un proceso de (re) construcción de saberes culturales.
- El aprendizaje se facilita gracias a la mediación o interacción de los otros.
- El aprendizaje implica un proceso de reorganización interna de esquemas. El aprendizaje se produce cuando entra en conflicto lo que el alumno ya sabe con lo que debería saber.

El objetivo de la educación escolar es ***“aprender a aprender”***, para lo cual es necesario desarrollar estrategias de exploración y descubrimiento por parte de los alumnos, así como la existencia de una planificación y control de su propia actividad.

Diversos autores han postulado que es mediante la realización de aprendizajes significativos que el alumno construye significados que enriquecen su conocimiento del mundo físico y social, potenciando así su crecimiento personal. De esta manera, los tres aspectos clave que debe favorecer el proceso instruccional serán: el logro de aprendizaje significativo, la memorización comprensiva de los contenidos escolares y la funcionalidad de lo aprendido. El aprendizaje significativo dependerá de la memorización comprensiva, es decir, dependerá de que los significados construidos se incorporen a los esquemas de conocimiento previos del alumno, modificándolos y enriqueciéndolos. La funcionalidad se refiere al hecho de que el alumno sea capaz de utilizar ese conocimiento de forma diferente y en diversas situaciones, es decir, que ese conocimiento pueda trascender el aquí y ahora. El alumno será capaz de realizar aprendizajes significativos por sí solo utilizándolos en una amplia gama de situaciones y condiciones de acuerdo a la riqueza de su ***estructura cognoscitiva***, y al mismo tiempo,

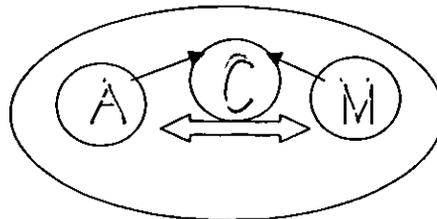
---

<sup>4</sup> Coll, César, 1990: 435-453

será mayor la funcionalidad de las estrategias integradas en los mismos. Al aprender no sólo cambia la cantidad de información que posee el alumno, sino su nivel de competencia (es decir, lo que es capaz de pensar, hacer y comprender), por esto resulta indispensable enseñar al alumno a "aprender a aprender" y ayudarle a comprender que cuando aprende, debe tener en cuenta no sólo el contenido, sino también cómo se organiza y actúa para aprender.<sup>5</sup>

Además, la construcción del conocimiento no puede llevarse a cabo de manera solitaria debido a la naturaleza de los saberes culturales, es necesaria la ayuda de otros en la representación o atribución de significados. En este sentido, podría decir que la educación y todo lo que ella implica, podría representarse como un viaje, un viaje al que todos los seres humanos decidimos ir, bueno del que todos, tarde o temprano formamos parte y nos lanzamos a la aventura de aprender, pero ese viaje no tendría la riqueza que tiene si no fuera por todos aquéllos que van a nuestro lado, ya que gracias a la convivencia con ellos es que muchas cosas logran o llegan a tener un significado para nosotros; es a través de ellos que logramos desarrollar un mundo simbólico cuyo medio más valioso es el lenguaje.

El aprendizaje significativo es producto de las relaciones y la comunicación interpersonal entre los protagonistas del proceso de enseñanza/aprendizaje, alumno, maestro y contenido en el marco de la cultura. La **enseñanza** es el conjunto de ayudas en el proceso personal de construcción del conocimiento y en la elaboración del propio desarrollo.



CULTURA SENTIDO Y SIGNIFICADO

<sup>5</sup> Soló, Isabel, 1990: 81-84

### **1.4.3. Aspectos motivacionales**

El constructivismo no deja de lado la importancia de los aspectos afectivos o motivacionales del alumno en el proceso de construcción del conocimiento. Principalmente hace referencia a la importancia del autoconcepto que el alumno tiene de sí mismo, pues juega un papel fundamental, en el sentido que puede atribuir a las situaciones de enseñanza/aprendizaje, por una doble razón: 1) porque el autoconcepto es un mediador psicológico que integra las características más individuales del sujeto, 2) porque el autoconcepto es causa y efecto de cómo se ve el niño en la escuela, cómo ve a la propia institución, cómo vive sus demandas, etc.<sup>6</sup> Es importante que el alumno se desenvuelva en un clima de seguridad en donde el autoconcepto que desarrolle de sí mismo le permita valerse de sus conocimientos previos y confiar en sus capacidades, pues de lo contrario es muy difícil que logre dar sentido a ese aprendizaje y logre verlo como medio importante para su crecimiento personal. El sentido se refiere al ámbito de la experiencia del aprendizaje escolar. Involucra el conjunto de factores motivacionales, relacionales y afectivos que desempeñan un papel determinante en la activación del conocimiento previo y en la construcción de significados.

### **1.4.4. Finalidad de la educación**

La concepción constructivista del aprendizaje se sustenta en la idea de que la finalidad de la educación que se imparte en las instituciones educativas es promover los procesos de crecimiento personal del alumno en el marco de la cultura del grupo al que pertenece. Estos aprendizajes no se producirán satisfactoriamente a no ser que se suministre una ayuda específica a través de la participación del alumno en actividades intencionadas, planificadas y sistemáticas que logren propiciar en éste una actividad mental constructiva.<sup>7</sup> Por tanto, el **profesor** planifica los contenidos para dar la posibilidad de construirlos, además, ayuda al alumno en el proceso personal para asegurar que las relaciones entre el propio conocimiento y el contenido que ha de aprender sean relevantes y no arbitrarias, teniendo valor socio-cultural y no sólo individual-particular.<sup>8</sup>

---

<sup>6</sup> Soló, I, 1990: 63-66

<sup>7</sup> Coll, César, 1990: 177-187

La filosofía educativa que subyace a estos planteamientos indica que la institución educativa debe promover el doble proceso de socialización y de individuación, permitiendo a los educandos construir una identidad personal en el marco de un contexto social y cultural determinado,<sup>9</sup> es decir, un proyecto educativo debe buscar que los alumnos re-creen o re-construyan la realidad, entendiendo esta construcción como una representación objetiva, y personal, una representación que con el tiempo va a ir cambiando y enriqueciéndose tanto del medio físico como de la interrelación con los demás seres humanos, sea compañeros, maestros, etc.

Por último, enumeraré algunos elementos que se desprenden de lo anterior con el fin de orientar y guiar el proceso de la enseñanza, recordando que ésta debe ir encaminada a conseguir que los alumnos adquieran aprendizajes significativos en la medida en que las condiciones lo permitan, en un proceso concreto de enseñanza/aprendizaje.

1. Recordar que desde la concepción constructivista del aprendizaje no existe un método único generalizable a cualquier situación, por el contrario, el maestro deberá adaptarse a los medios y a las condiciones del alumno y del medio, buscando la mejor forma de promover un aprendizaje significativo.
2. Tener en cuenta que para que el aprendizaje sea significativo, debe existir un clima propicio, un marco de relaciones interpersonales en donde prevalezca la aceptación, la confianza y el respeto mutuo, un clima que de a los alumnos seguridad y que promueva, tanto en los alumnos como en el maestro, una autoimagen positiva y cuya competencia sea cada vez mayor.
3. El maestro, para poder prestar ayuda adecuada a sus alumnos, debe conocer o al menos intentar conocer los conocimientos previos con que cuentan éstos, de manera que le permitan establecer los puentes necesarios para relacionarlos con los nuevos aprendizajes y prever el esfuerzo que requerirán en la adquisición de nuevos materiales.

---

<sup>9</sup> Pozo, J.L., 1994: 192-198

<sup>9</sup> Díaz Barriga, Frida y Gerardo Hernández, 1997: 9-10

4. Una vez que el maestro ha observado e identificado las características de sus alumnos y ha trazado un plan general para guiarlos, es importante que el alumno conozca qué debe hacer, que sienta que él puede hacerlo y encuentre interesante hacerlo. Es importante dar a conocer a los alumnos los objetivos de su aprendizaje, de manera que ellos los sientan como un reto, un reto que pueden abordar y conquistar con esfuerzo y voluntad. El hecho de dar a conocer a los alumnos los objetivos, no implica en un sentido literal leérselos o dárselos por escrito, sino encontrar la forma en que ellos puedan hacerlos parte sí mismos y su logro sea gratificante.
5. La educación debe concebirse como un proceso de participación guiada que lleve a alumnos y maestros a compartir diversos significados cada vez más complejos, de manera que, después de trabajar juntos a nivel interpersonal, el alumno pueda utilizarlos a nivel intrapersonal.
6. La responsabilidad del alumno no se inicia en el momento en que puede resolver un problema sin la ayuda del maestro, sino durante todo el proceso de aprendizaje. Los alumnos aprenderán a aprender una vez que sean capaces de reconocer sus errores y de buscar los medios necesarios para corregirlos sin la necesidad de la ayuda del maestro.
7. Por último, cabe mencionar la necesidad de una evaluación "formativa" durante todo el proceso de enseñanza/aprendizaje. Evaluar supone interpretar datos con relación a unos criterios preestablecidos e implica por lo general tomar una serie de decisiones respecto a lo que se evalúa. La evaluación formativa es una evaluación que permite ir ajustando la enseñanza al proceso de construcción del alumno. Así, el maestro interviene asegurando el progreso del alumno y la efectividad del proceso educativo<sup>10</sup> La evaluación formativa es una estimación de la realización de la enseñanza y contiene en sí un valor de poder servir para su perfeccionamiento al facilitar la toma de decisiones durante la realización del proceso de enseñanza/aprendizaje. Los criterios de evaluación se elaboran del estudio de las necesidades de los agentes implicados en dicho proceso.

---

<sup>10</sup> Solé, Isabel, 1990: 85-88

### Teorías del aprendizaje

El constructivismo presenta un marco global, coherente e integral para la reflexión sobre la naturaleza y función de la educación, y sus características generales deben tenerse en cuenta para el logro de los objetivos de un proyecto educativo: "formar seres críticos de la realidad", que logren "aprender a aprender" y sean reconstructores de su historia y su cultura.

## 2. EL CONCEPTO DE COMPETENCIA

En las líneas que siguen muestro un panorama general de las características actuales de la sociedad (de mediados de los ochenta a la fecha), lo cual servirá de referencia para hablar un poco de la situación de nuestro país en este contexto. Posteriormente menciono cómo y por qué es que surge el enfoque de competencias laborales, las ventajas que ofrece la certificación y normalización de competencias laborales, y la interpretación que debe darse al término de "competencia" desde el constructivismo. Por último, hago una breve descripción de las características e implicaciones que conlleva la educación basada en competencias.

### 2.1. PANORAMA MUNDIAL

Actualmente somos testigos del proceso de globalización por el que atraviesa nuestro mundo. Para la mayoría de los autores, la globalización es sinónimo de integración económica internacional, por lo que puede ser objeto de medición, a través de indicadores que vinculan las relaciones económicas internacionales con las variables de la producción nacional.

Por otra parte, otros autores, critican el supuesto carácter de la globalización que conduce al desarrollo y a la convergencia a escala mundial. Para ello Chesnais señala una serie de características del funcionamiento del capitalismo en las últimas décadas (bajo crecimiento del producto, una coyuntura inestable con sobresaltos monetarios y financieros, el elevado desempleo estructural, la marginación de regiones enteras del planeta de los intercambios comerciales, una competencia internacional más intensa, y los conflictos comerciales de las potencias dominantes) para argumentar que todo apunta más a la permanencia y agravamiento de problemas, que a su solución.

Para los fines de este trabajo, entendamos el fenómeno de la globalización como una forma de funcionamiento del capitalismo. La globalización como sinónimo de integración económica internacional. En general, cuando se argumenta la existencia de la globalización económica se hace referencia a indicadores que dan cuenta de la fuerte integración económica a escala mundial, ocurrida a partir de la segunda posguerra y, en particular a partir de la década de los años setenta. Entre los indicadores que dan cuenta de este proceso de integración tenemos no solamente la expansión del comercio internacional y la liberalización comercial, sino en general la mayor participación de los indicadores de las relaciones económicas internacionales (comercio, créditos, inversiones extranjeras y sistema monetario) en los procesos de acumulación nacionales.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Rivera De la Rosa, Jesús, 1998: 1-8

## El concepto de competencia

Esta integración económica implica diferentes cambios en cuanto a:

Reordenamiento económico-social a nivel mundial. Este cambio puede ser caracterizado por la apertura de los mercados, la liberalización de la producción y la conformación de bloques de intercambio comercial, migración de trabajo, protagonismo del sector privado y redefinición de la función del Estado.

Transformación de la producción y el trabajo. Las empresas se ven obligadas a elevar su productividad y calidad continuamente para lo cual se requiere personas preparadas, competentes que permitan cierta flexibilidad y movilidad en el campo laboral.

Se exige cada vez más, una combinación de competencias cognitivas de base, de comportamiento profesional y técnicas específicas que permitan a los trabajadores adaptarse a diferentes situaciones de trabajo y desempeñar funciones diversas.

Los Sistemas de educación y de formación profesional, demandan nuevas reglas del juego y enfoque conceptuales y metodológicos que favorezcan la eficiencia y la eficacia, que procuren un equilibrio entre la oferta de la educación y formación por un lado, y la demanda de competencias profesionales en el mercado de trabajo por el otro.<sup>2</sup>

El contexto de globalización trae como consecuencia nuevos procesos tecnológicos, reordenamientos económicos, fenómenos políticos y situaciones que hacen a los países estar más intervencionalizados entre sí lo cual origina una revaloración de sus relaciones. El impacto de la revolución tecnológica originada a partir de la incorporación de la informática, los nuevos materiales y la biotecnología ha obligado a las instituciones sociales a modificar sus formas de trabajo y sus relaciones, esto implica así mismo la redefinición de objetivos, funciones y alcances.

---

<sup>2</sup> Ducci, María Angélica, 1997: 15-26

## 2.2. EL CONTEXTO MEXICANO

Los cambios que se han presentado a nivel mundial, han llevado a los países al desarrollo de nuevos planes y programas que les permitan responder a las necesidades imperantes. México no es la excepción, y aunque se ha trabajado en la creación de un nuevo modelo de desarrollo económico, los alcances de nuestro país no han sido los mejores debido a:

1. El modelo de desarrollo seguido por México a mediados de los ochenta. El desarrollo industrial mexicano tuvo lugar en una economía muy protegida basada en una estrategia de sustitución de importaciones. Elevados derechos arancelarios y tarifas no arancelarias reservaron durante décadas el mercado interior al empresario local. Añádase a esto una política muy restrictiva de la inversión extranjera cuando ésta podía afectar de manera importante los intereses ya creados en el mercado nacional.
2. La política educativa que siguieron los gobiernos postrevolucionarios centrada fundamentalmente en los aspectos cuantitativos de la educación.

Hoy, México enfrenta nuevos retos ya que con la apertura del mercado de libre comercio con Canadá y Estados Unidos, necesita trabajadores capacitados, analíticos y creativos que se enfrenten competitivamente a los mercados internacionales, donde la diferenciación del producto por tecnología, diseño, servicio y otros atributos distintos al precio resultan ser determinantes en los resultados comerciales.

Una fuerza laboral con mayor nivel de escolaridad es indispensable para que México retome la senda del crecimiento económico sostenido que requiere, así como para competir exitosamente en el mercado internacional. El nuevo perfil de la economía abierta requiere que tanto las empresas como los trabajadores y los sistemas de capacitación respondan rápidamente a los requerimientos y características de los mercados.<sup>3</sup> Por lo tanto, la educación y el desarrollo económico juegan papeles interdependientes en cualquier sociedad.

## 2.3. ORIGEN DE LA FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS

"El surgimiento del movimiento de la competencia laboral en ciertos países industrializados no sólo tuvo origen en los cambios técnicos y organizativos, sino también en los esfuerzos realizados por los sistemas de educación/formación para adecuarse a las necesidades cambiantes del aparato productivo y la sociedad. Es pertinente señalar que fue justamente en aquellos países industrializados donde la falta de articulación entre el sistema educativo y el aparato productivo era más evidente, donde el movimiento de la competencia laboral comenzó primero a tomar fuerza, aunque las respuestas producidas fueron variadas"<sup>4</sup>

De acuerdo al informe ejecutivo, resultado del Seminario "Sistemas de competencia Laboral: surgimiento y modelos", el enfoque de competencia laboral surge como respuesta a la necesidad de elevar continuamente la calidad y la pertinencia de la educación y formación de recursos humanos, debido a las transformaciones en el ámbito de producción, la tecnología y de la sociedad, cambios que buscan elevar el nivel de competencia de las empresas, del trabajo y mejorar las condiciones de vida de las personas, esto significa una cultura de organización que reconoce los saberes de los trabajadores y que esta dispuesta a potenciar dichos saberes.

La formación de recursos humanos es parte de un conjunto de acciones de transferencia tecnológica, tanto de trabajo como de producción, de adaptación y de innovación. La formación para las competencias como una propuesta donde se articulan educación/formación, con trabajo y tecnología, en un adecuado ambiente, puede ser el mecanismo por el cual se transmitan valores, hábitos y comportamientos inherentes a las modernas competencias requeridas de trabajadores, técnicos, profesionales en las actuales circunstancias históricas.<sup>3</sup>El modelo de formación de competencias laborales surge como alternativa para el lograr una relación favorable entre sector educativo/sector productivo, pues a través de los años se ha presentado una resistencia al cambio para el logro fructífero de esta relación.

Una de las características de este enfoque es la participación activa de los actores sociales en el diseño, ejecución y evaluación de los programas, definidos descentralizadamente y cuya repercusión depende de la capacidad de movilización de los actores en torno a la mejora de la productividad y la capacitación.

---

<sup>3</sup> Resnik, Sara, 1997: p.133

<sup>4</sup> Mertens, Leonard, 1996: p.11

<sup>5</sup> Mertens, 1996: p.33

Según Mertens, la implementación de este modelo parte de tres hipótesis que conviene señalar:

1. Los países con un atraso relativo mayor, están sintiendo con más fuerza la necesidad de crear nuevos parámetros de formación, debido a su posición rezagada, están más predispuestos a iniciar una innovación radical de su sistema formativo, por las deficiencias que tienen; en cuanto más rápidamente se sumen a la corriente de competencia laboral, estarán en mejores posibilidades de impulsar y mejorar sus ventajas competitivas. Además, estos países pueden "importar" modelos enteros y tratar de aprenderlos lo antes posible. En esta situación se encuentra México, para quien actualmente, es necesario estar al nivel, o al menos intentar estarlo, de otros países para poder desarrollarse competitivamente a nivel internacional.
2. La segunda hipótesis parte de la idea de que el aprendizaje institucional es condición necesaria para acelerar e incursionar nuevos caminos. Aunque los países que venían experimentando vinculación de la formación con el trabajo no hayan reaccionado con fuerza para sumarse al movimiento de las competencias laborales, sus bases son tan firmes que pueden mantenerse en la delantera, porque sus aprendizajes institucionales permiten una mayor afectividad de las nuevas políticas y sistemas de formación.
3. Por último, el entorno ejerce una fuerte presión para sumarse al movimiento de competencia laboral, sin dejar otras alternativas. Para que este movimiento se produzca y dé a los países una mejor posición competitiva en el mercado global, tendrá que cumplirse con dos condiciones:
  - a) Hacer adecuadamente la transición institucional hacia las competencias laborales, respetando y aplicando bien los principios básicos de dicho modelo;
  - b) introducir e impulsar el componente típico de la arquitectura de formación y educación que diferencia y caracteriza a cada país.

De acuerdo con las hipótesis presentadas anteriormente, podemos decir que este nuevo enfoque de formación de competencias representa un medio valioso e importante para el desarrollo de los países, principalmente aquellos en vías de desarrollo.

En México, el modelo de competencias, se maneja (o se sugiere manejar) a partir de los diagnósticos que se elaboraron sobre la educación tecnológica y la capacitación, en los que se dieron a conocer y se analizaron experiencias internacionales de sistemas análogos a los que se busca implantar en el país, ya que las competencias se determinan en función de las economías de los países desarrollados. A México como país dependiente, le toca asumir las reglas que se establezcan o al menos, retomar las experiencias que han tenido lugar en otros países, como guía.

Para la realización de estos diagnósticos se solicitó la participación de organismos como la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico), CEPAL-UNESCO, la Comisión de las Comunidades Europeas, y se retomaron instrumentos elaborados para diagnósticos y estudios realizados en otros países.

Ante los problemas y limitaciones del sistema formación-capacitación de mano de obra, en la década de los ochenta se empezó a practicar en México el enfoque de políticas activas de mercado de trabajo. El concepto activo se entiende en dos sentidos: el primero; es la involucración directa y activa de los actores de la producción en la definición, ejecución y evaluación de las políticas de mercado de trabajo. El segundo significado se refiere al concepto de sociedad activa, que surgió en el contexto de la búsqueda de focalizar más la relación costo beneficio entre las políticas de mercado de trabajo y en particular en la protección social. Bajo este enfoque, las políticas de mercado de trabajo y por ende de formación de mano de obra, deberían de pasar de una conceptualización estática de soporte al ingreso, la sobrevivencia y la protección, a una dinámica orientada al futuro e invirtiendo en la persona, para que ella misma pueda hacerse cargo de su proyección y protección en el mercado de trabajo.<sup>6</sup>

Como respuesta a la anterior demanda se iniciaron algunos proyectos que podemos considerar antecedentes del Sistema de Competencia Laboral en México. Se inicia el Proyecto de Modernización de la Educación Tecnológica y la Capacitación (PMETYC). Este proyecto a largo plazo se propone mejorar la calidad de la educación técnica y la capacitación en México para cumplir con las necesidades del sector productivo de manera flexible, para lo cual se establecerá el Sistema Normalizado de Competencia Laboral (SNCL), el cual constituirá los criterios de desempeño a partir de los cuales los trabajadores podrán certificar sus competencias, independientemente del medio por el que las hayan adquirido.<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Idem.

<sup>7</sup> García Macías, José Manuel, 1997: 249-259

## 2.4. CERTIFICACIÓN Y NORMALIZACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES EN MÉXICO

Siguiendo el planteamiento de Agustín Ibarra, para el reconocimiento de estas competencias es necesaria la existencia de un órgano de normalización y certificación que reconozca estas competencias; Consejos y Comités que se encargan de certificar a quienes han logrado desarrollar "competencias" en diversas áreas.

Los sistemas de certificación y normalización de competencias laborales surgen del Proyecto de Modernización de la Educación Tecnológica y la Capacitación firmado en 1993, que las Secretarías de Educación Pública y del Trabajo y Previsión Social de México, iniciaron conjuntamente con el objetivo de establecer las bases que permitan reorganizar las distintas formas de capacitación de la fuerza laboral, elevar la calidad de los programas de formación, y promover una mejor vinculación entre la oferta educativa y las necesidades de calificación de la población trabajadora y las empresas.<sup>8</sup>

Los objetivos que persigue la normalización de las competencias son:

1. Integrar los esfuerzos y programas de formación que lleva a cabo el Gobierno en un solo sistema.
2. Atender las necesidades de individuos y empresas.
3. Compartir un lenguaje común entre quienes forman recursos humanos y las empresas.
4. Facilitar contenidos específicos a personas con distintos niveles de formación.

La **normalización** de competencias consiste en la elaboración de normas<sup>9</sup> técnicas de competencia laboral, es decir, en el establecimiento del conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas aplicados al desempeño de una función productiva a partir de los requerimientos de calidad y eficiencia del sector productivo. La norma de competencia es un instrumento que en teoría puede cumplir la función reguladora del mercado de trabajo al reconocer y contabilizar lo aprendido en la práctica.

La certificación de las normas de competencia se puede considerar como la última etapa del sistema de competencia. La **certificación** de competencia laboral es un proceso mediante el cual, un organismo reconoce y certifica que un individuo ha demostrado ser competente para una función laboral determinada. La certificación tiene tres momentos básicos: el primero es la acreditación de la competencia, es decir, validar (el cómo) y los elementos componentes de la

<sup>8</sup> Ibarra, Agustín E, 1996: p.79

<sup>9</sup> Norma: patrón que permite evidenciar si una persona es o no competente, independientemente del proceso para llegar a serlo.

## El concepto de competencia

competencia (el qué), según la definición adoptada por el país, o bien, cuando no existe un criterio nacional, por las instancias facultadas para acreditar. El segundo momento es la acreditación de las instituciones capaces de evaluar las personas que aspiran a una determinada competencia, facultándolas para emitir el certificado. El tercer momento es el acto de certificación de la persona que cumplió con los requisitos definidos en la competencia.<sup>10</sup>

Los beneficios de los Sistemas de Normalización y de Certificación de Competencia laboral presentan una serie de beneficios:

- Contar con indicadores sobre el nivel de calificación de la fuerza de trabajo, con el fin de agilizar y reducir costos de reclutamiento, selección y contratación de personal.
- Disponer en el aparato productivo con criterios que permitan acreditar a las personas.
- Contar con referencias sobre la calificación idónea para el aparato productivo.
- Incrementar la productividad y competitividad entre las empresas.
- Facilitar la transferencia de competencias laborales entre funciones productivas.
- Formar recursos humanos conforme a los avances de la tecnología y la transformación productiva.

Para llevar a cabo este trabajo se crea en 1995 el Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral (CONOCER), este Consejo esta formado por cinco representantes del sector obrero, uno del sector agropecuario, seis del sector empresarial y seis secretarios de Estado. El CONOCER es un fideicomiso que recibe recursos públicos, pero que es administrado fundamentalmente por los sectores productivos, y cuyo control tiende a ser totalmente ejercido por los mismos sectores.<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup>Mertens, 1996: 20-21

<sup>11</sup>Ibarra, Agustín E, 1996: 79-84

## 2.5. EL CONCEPTO DE COMPETENCIA

Para analizar el concepto de competencia que me interesa, parto de diferentes conceptos del término:

**Competencia:** Rivalidad, competición, lucha entre dos.

capacidad, suficiencia, habilidad, disposición, aptitud, idoneidad.

Diccionario Enciclopédico UTEHA. México, 1982

Oposición o rivalidad entre dos o más que aspiran obtener una misma cosa.

Nueva Enciclopedia Larousse. Tomo III. Editorial Planeta, España, 1984

**Competente:** Idóneo, proporcionado, se dice de la persona capacitada para solucionar un asunto.

Grijalbo. Diccionario Enciclopédico, Barcelona, 1995

1. (sustantivo femenino).. Oposición, rivalidad, lucha entre los que aspiran a lo mismo.  
(sustantivo femenino). Disputa o contienda entre dos o más personas sobre una cosa.
2. (sustantivo femenino). Aptitud [ha demostrado gran c. en su quehacer profesional].  
Atribución Disposición, idoneidad
- 3 (sustantivo femenino). Incumbencia [esos asuntos no son de mi c.].

Enciclopedia en español. Universidad de Oviedo

Como podemos observar, el término competencias tiene básicamente dos acepciones:

- 1) La que hace referencia a la competencia como lucha o rivalidad entre dos o más elementos que desean alcanzar un mismo objetivo.
- 2) La que se refiere a la disposición, aptitud, habilidad, capacidad, de una persona para realizar determinada tarea.

La que me interesa desarrollar y analizar es la segunda acepción.

Las definiciones del término competencia que presento a continuación, fueron tomadas de las memorias del Seminario "**Sistemas de competencia laboral: surgimiento y modelos**", llevado a cabo en la ciudad de Guanajuato en 1996.

Antes de abordar el concepto de competencia, considero necesario y oportuno definir el término de calificación, para evitar posibles confusiones entre ambos términos.

Por **calificación** se entiende el conjunto de conocimientos y capacidades, incluidos los modelos de comportamiento y las habilidades, que los individuos adquieren durante los procesos de

socialización y educación/formación. Es el capital con que cuentan las personas para desempeñar o realizar diferentes tareas correspondientes a un puesto o cargo. La calificación se proyecta en el desempeño de un puesto, en saber cumplir con las normas de conocimiento y habilidad. Para identificar la calificación se desarrolla un análisis de cada industria por medio del cual se identifican todas las funciones de cada actividad.

En los ochenta, Richard Boyatzis<sup>12</sup> propone un concepto de competencia: "conjunto de características de fondo de un individuo que guarda una relación causal con el desempeño efectivo o superior en un puesto determinado". Este concepto de competencia desarrollado en la década pasada se apega más al término de calificación, pues sólo se aboca a una función determinada.

La **competencia** se refiere sólo a algunos aspectos de este capital de conocimientos y habilidades: aquéllos que son necesarios para llegar a obtener determinados resultados exigidos en diferentes circunstancias. Es decir, se refiere la capacidad "real" (habilidad) para lograr un objetivo o resultado en un contexto dado. La competencia se redefine constantemente en función a los resultados esperados.

En el desarrollo de las competencias a su vez, las funciones y procesos son analizados y relacionados con roles ocupacionales. El análisis funcional no comienza con trabajos o tareas, sino que primero se determina el propósito central de un área ocupacional, y a partir de ahí se establecen los elementos de la competencia, los criterios de desempeño y rango de aplicación.<sup>13</sup> Es decir, la identificación de la competencia parte de resultados y/o de los objetivos que se desean alcanzar dentro de una organización. La competencia, es entonces, un conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas que se materializan en realización de tareas determinadas. Las tareas son concebidas como medio cambiante entre el resultado y la dotación de conocimientos y habilidades de una persona.<sup>14</sup>

Según Mamlin Stewart<sup>15</sup>, el concepto de competencia enfatiza la habilidad: habilidad física o manual, intelectual y social o interpersonal. Esto no quiere decir que ignora el conjunto de conocimientos necesarios para poder desarrollar esas habilidades, pero pone una atención especial en la habilidad misma. Entonces, la competencia es, sobre todo, una habilidad que describe lo que una persona puede hacer.

---

<sup>12</sup> Cf. Mertens, 1996: p.53

<sup>13</sup> Mertens, 1996: 48-52

<sup>14</sup> Idem.

<sup>15</sup> Mamlin Stewart, J. , 1992: p1.

Es importante enunciar la diferencia entre capacidad y habilidad, pues algunas veces pareciera que se habla de lo mismo. La capacidad se refiere al potencial con que cuenta una persona para hacer algo. Es un conjunto de disposiciones de carácter genérico que una vez desarrolladas a través de la experiencia que produce el contacto con un entorno culturalmente organizado darán lugar a habilidades individuales. Las habilidades son capacidades que pueden expresarse en conductas en cualquier momento porque han sido desarrolladas a través de la práctica y que además pueden utilizarse o ponerse en juego tanto consciente como inconscientemente de forma automática. Existen también habilidades mentales, que son un conjunto de acciones y operaciones del pensamiento que el sujeto muestra, adquiere y desarrolla al realizar una tarea. Para tener una habilidad, es preciso contar previamente con la capacidad potencial necesaria y con el dominio de algunos procedimientos que permitan al sujeto, tener éxito de forma habitual en la realización de una tarea.<sup>16</sup>

El concepto de competencia pone en juego **destrezas, habilidades, conocimientos, aptitudes metodológicas**, (creatividad, comprensión, juicio y decisión, las cuales al mismo tiempo evocan estrategias intelectuales: capacidad de resumir, analizar, sintetizar, organizar, clasificar, etc.) **así como factores o elementos socioafectivos**, los cuales deben estar equilibrados y ser adquiridos a través de diferentes medios como: la familia, la empresa, las redes de información y no únicamente de la enseñanza formal.

Este conjunto de elementos le permiten al individuo, tener un conocimiento general que sea transferible al empleo. Para que un individuo logre reunir estas características es necesario que tenga una formación permanente que le permita aprender por sí mismo. La competencia, se entiende, entonces, como **la habilidad individual demostrada para ejecutar una tarea o resolver un problema**; el desempeño de habilidades académicas y conocimientos adquiridos en la vida cotidiana y la capacidad de transferencia ante nuevas situaciones.<sup>17</sup>

Desde hace algunos años el concepto de competencia, que a grandes rasgos presenté anteriormente, ha sido definido desde diferentes perspectivas, las cuales, básicamente podemos agrupar en tres posturas: primeramente encontramos la postura **conductista** desde la cual, la competencia es una habilidad **demostrable y observable**, independientemente de los **factores exteriores** al individuo. La competencia es la habilidad que refleja la capacidad de la persona y describe lo que ella puede hacer, y no necesariamente lo que ha hecho o lo que hace

---

<sup>16</sup> Tood, Thomas y Brophy, 1997: 277-280

<sup>17</sup> SEP, 1994: 93-945

siempre, independientemente de la situación o circunstancia. El análisis **conductista** parte de la persona que hace bien su trabajo o de las instituciones u organizaciones que, de acuerdo con los resultados esperados, obtienen éxito, y define un puesto o cargo en términos de las características de dichas personas y organizaciones.<sup>18</sup>

Existe, también, una postura **funcionalista** en torno al concepto de competencia; desde aquí las competencias no deben definirse dentro de una organización como sistema cerrado, sino que tiene que entenderse cada organización como integradora de un sistema más amplio, por lo tanto debe considerar su relación con el entorno. Para definir las competencias se analizan las diferentes relaciones que existen en las empresas entre los resultados y habilidades, conocimientos y aptitudes de las personas, comparando unas con otras. Se buscan aquellos elementos de habilidades y conocimientos relevantes para la solución del problema y/o resultado, más allá de lo que ya está resuelto. El punto de apoyo es que cuanto más diversas son las circunstancias que pueden confirmar las habilidades y conocimientos requeridos, más valor de conocimiento de la función tendrán los resultados del análisis. Desde esta postura se intenta analizar funciones, y con base en éstas se establecen las competencias.

Por último encontramos la postura **constructivista**; en ésta, a diferencia de la postura conductista, la competencia no puede aislarse de la construcción de un entorno distinto de la organización y de las relaciones humanas en la empresa. La competencia se define como: **lo que el sujeto es capaz de pensar, hacer y comprender ante una situación determinada**, en donde subyace la idea del sujeto como ser activo, que construye sus conocimientos y cuya formación tiende a ser siempre integral y permanente. La adquisición de conocimientos y competencias debe ir de la mano de una formación del carácter, de una apertura cultural y de una responsabilidad social, por tanto debe entenderse el término **competencia** como un **conjunto de habilidades integradas** y no como la suma de partes que un sujeto logra desarrollar a lo largo de su formación. Se da un sentido holístico al concepto de competencia, "...donde se combinan atributos: conocimientos, actitudes, valores, y habilidades necesarios para el desempeño en situaciones específicas. Integra y relaciona atributos y tareas, y la cultura del lugar de trabajo. Nos permite incorporar la ética y los valores como elementos del desempeño competente... y de hecho de que es posible ser competente de diferentes maneras".<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup> Mertens, Leonard, 1996: 52-55

<sup>19</sup> Cf. Mertens, 1996: p.62

## El concepto de competencia

De acuerdo con el concepto de competencia antes mencionado y siguiendo algunas ideas trabajadas por Andrew Gonczy<sup>20</sup> en torno al concepto de competencia, podemos concluir, señalando algunas características importantes que dicho concepto implica:

- ⇒ Es un concepto correlativo, es decir esta en relación, vinculado con atributos y tareas en un sistema de conceptos.
- ⇒ Implica una visión holística; para que este concepto sea significativo debe integrar muchos factores al explicar un desempeño laboral exitoso; exige una concentración de tareas en un nivel de generalidad adecuado.
- ⇒ Debe tomársele en relación con un contexto y una cultura determinada. En la medida en que las personas aumentan su entendimiento cultural de su ocupación y su lugar de trabajo, son capaces de combinar sus competencias con su conocimiento técnico, sus habilidades, actividades y dar juicios personales mejor fundamentados, en su forma de actuar en diferentes situaciones.
- ⇒ Por último, es un concepto evolutivo, porque se va modificando en la medida que las exigencias del entorno van cambiando, no es un concepto estático, se recrea constantemente. Evolucionan a medida que se encuentran y abordan nuevos contextos. Además tiene una dimensión psicológica, pues es necesaria la combinación de conocimientos específicos con las exigencias de la práctica que incorpore el dominio afectivo del sujeto.

## 2.6. EDUCACIÓN BASADA EN NORMAS DE COMPETENCIA (EBNC)

La importancia de la calidad en la educación en los últimos años nos obliga a desarrollar nuevas estrategias que nos permitan alcanzarla. Para incidir en la calidad no basta con plantear cambios endógenos, es decir en materiales educativos, en la formación de los maestros, sino que es necesario incidir en factores exógenos que están asociados con la relevancia de los contenidos y los resultados de la educación frente a las necesidades que enfrentan los alumnos y que demanda el desarrollo social.

El enfoque de EBNC surge como respuesta a la demanda del mercado de trabajo de la formación de competencias en los sujetos, pero sobre todo como alternativa para brindarles a éstos una formación integral y personalizada que les permita desarrollarse en un mundo de competitividad. El individuo se convierte en el agente y constructor principal de su cualificación:

---

<sup>20</sup> Profesor asociado de la facultad de educación en la Universidad tecnológica de Sidney, Australia

es apto para combinar las competencias transmitidas por las instituciones formales y las competencias adquiridas a través de su práctica profesional y sus iniciativas personales en materia de formación.

“La comprensión del mundo es posible si se percibe su sentido, comprender su modo de funcionar y encontrar su camino. Ahí está la función principal de la escuela. Al dar a los jóvenes una cultura general que les permita al mismo tiempo desentrañar su complejidad y discutir su finalidad y dimensión histórica... *aprender a aprender* a lo largo de la vida: la misión esencial de la escuela es ayudar a cada individuo a desarrollar todo su potencial y a convertirse en un ser humano completo, y no en una herramienta para la economía; la adquisición de los conocimientos y competencias debe acompañarse de una educación del carácter, de una apertura cultural y de un despertar a la responsabilidad social.”<sup>21</sup>

La EBNC es una estrategia curricular e institucional basada en módulos, que permite el logro de niveles más elevados de aprendizaje, mediante un seguimiento y control sistemático de los objetivos de aprendizaje, implantados gradualmente. La EBNC se inclina hacia la educación personalizada; el estudiante aprende a diversos ritmos y por medio de estrategias alternas de aprendizaje.<sup>22</sup> La EBNC requiere de maestros se vuelvan altamente competentes en las habilidades y actitudes de sus respectivas disciplinas. Además deberán responsabilizarse del ambiente de aprendizaje e influir en el aprendizaje y éxito de los estudiantes. La educación basada en competencias abarca el conjunto de **habilidades, actitudes, ideas y prácticas** que se reúnen en un **saber funcional, dinámico y eficiente aplicable a la vida cotidiana**. Desde la EBNC se concibe a la competencia como **un saber hacer, una habilidad mental u observable que se demuestra con el desempeño eficiente**.<sup>23</sup>

El desempeño debe entenderse como la posibilidad de que el individuo enfrente y resuelva situaciones concretas mediante la puesta en juego de los recursos de que dispone, que lleve a entenderlo como un recurso y no como fin. Esto no se refiere sólo a los recursos materiales, sino al desarrollo y elaboración de redes conceptuales que logra entretener el alumno (desde el constructivismo, las redes conceptuales van a estar determinadas por la puesta en juego de habilidades intelectuales como: estrategias de análisis y solución de problemas, capacidad de responder bajo determinadas circunstancias, capacidad de integración), habilidades manuales y sus actitudes.

---

<sup>21</sup> Comisión de las Comunidades Europeas, 1995: 171-174

<sup>22</sup> Tesar, Charles J, 1997: p.9

<sup>23</sup> SEP, 1994, p.85

Las condiciones en que se promueve y demanda que el individuo ponga en juego sus recursos deben ser tales que el propio contexto facilite esta movilización y le dé más sentido. El desempeño debe ser visto por el individuo como una posibilidad para que enfrente y resuelva situaciones concretas, se complementa asociándolo con el contexto y las condiciones en que se promueve y demanda el individuo. La conjunción de ambas características permite proponer una noción de competencia en la que se privilegia el desempeño, entendido como la **expresión concreta de los recursos que pone en juego el individuo cuando lleva a cabo una actividad**, puede referirse al mismo tiempo a un rol, una tarea, pero que no se limita al sentido de actividad como comportamiento manual, y pone énfasis en el manejo de lo que el sujeto sabe en condiciones en las que el desempeño es relevante.

Una competencia es un punto de convergencia de varios elementos que no son exclusivos de ella. La información que maneja una persona, los procesos de organización y análisis que aplica, las habilidades motoras, y las actitudes o las formas de representación que extrae de la realidad, son de uso exclusivo para una situación; por el contrario, muchos elementos se aplican, de manera distinta en ocasiones, en la mayoría de las actividades. Esta consideración implica reconocer al individuo como capaz de organizar y dirigir su aprendizaje, es decir, los estudiantes juegan un papel activo, tanto para enfrentar las situaciones que se les plantean, como para integrar conceptos y conclusiones, o proponer alternativas. Implica también que los estudiantes conozcan los contenidos y requisitos de la acreditación y el contenido del curso, para que puedan reconocer medios alternativos para el logro de esos objetivos, lo cual, les permite identificar nuevos medios de aprendizaje.<sup>24</sup>

Existe un conjunto de **competencias básicas: lectura, escritura, cálculo, lengua extranjera y manejo de las tecnologías de la información**. También, existen **competencias técnicas y especializadas**, que permiten a los individuos desarrollarse en un campo o área determinada, sin embargo la combinación de competencias básicas y especializadas o particulares hacen que los individuos respondan ante diversas situaciones en áreas diferentes.

En el mundo moderno, el conocimiento en sentido amplio puede definirse como una acumulación de conocimientos fundamentales, conocimientos técnicos y aptitudes sociales. Una combinación equilibrada de estos conocimientos, adquiridos en el sistema de enseñanza formal. Es necesario encontrar un buen equilibrio entre la adquisición de conocimientos y las competencias metodológicas que permiten aprender por uno mismo.

---

<sup>24</sup> Malpica Jimenez, Ma. Del Carmen, 1996: 125-146

## El concepto de competencia

Para la implementación de la EBNC, se recomienda que la educación se base en la resolución de problemas reales, es decir, que se utilicen materiales que simulen situaciones de la vida real, que se disponga de recursos para permitir a los alumnos analizar problemas y enfrentarlos, así como fomentar el trabajo cooperativo de los estudiantes en conjunto con el maestro. Las ventajas de un currículo enfocado a la resolución de problemas: consiste en la realización de actividades auténticas cuando se requiere de un aprendizaje profundo, concede mayor importancia a enseñar cómo aprender que a la asimilación de conocimientos y tiene, posiblemente, más valor que un enfoque basado en disciplinas y es más flexible que otros métodos.

El hecho de que la competencia significa resolver un problema o alcanzar un resultado convierte al currículum en una enseñanza integral, al mezclarse en el problema los conocimientos generales, los conocimientos profesionales y la experiencia en el trabajo.<sup>25</sup>

Malpica<sup>26</sup>, nos presenta una visión pedagógica del concepto de competencia, de lo cual, se deriva que para poder llevar a la práctica la Educación Basada en Competencias, habrá que tomar en consideración lo siguiente:

- El desarrollo de competencias tiene que ser complementado tomando en cuenta los elementos interiores que poseen los alumnos, con un enfoque constructivista, en donde el hombre despliegue todas sus facultades y satisfaga sus necesidades.
- Debe tenerse un concepto de competencia integral, que permita el desarrollo personal e integral, proporcionando la autorealización del hombre, pues no sólo es formado para el trabajo, sino para saber convivir y desarrollarse en sociedad.
- Deben considerarse las diferencias individuales de los estudiantes, pues cada persona tiene capacidades distintas y necesidades de aprendizaje particulares; cada persona aprende de manera distinta y a diferentes ritmos.
- El modelo educativo que se diseñe y se lleve a cabo debe ser flexible. La flexibilidad es una característica indispensable porque implica reconocer las características y las necesidades de la población; es necesario diseñar un esquema que facilite a todos el acceso al conocimiento.

---

<sup>25</sup> Ganczi, 1996: 162-168

<sup>26</sup> Malpica Jimenez, Ma. del Carmen, 1996: 125-145

## El concepto de competencia

- Debe desarrollarse en el estudiante la capacidad de autoevaluación que le permita identificar saberes y habilidades con que cuenta, así como las necesidades de aprendizaje que le permitirán alcanzar el nivel de competencia deseado. Al mismo tiempo, se busca promover en los estudiante la búsqueda y aprovechamiento de nuevas oportunidades de aprendizaje que se le presenten fuera de la escuela.

Es necesario el reconocimiento de que no hay un camino único para la solución a los problemas educativos, simplemente se presentan alternativas que pueden servir como instrumentos para mejorar la calidad educativa. La educación basada en normas de competencias es simplemente uno de ellos. El desarrollo de algunos programas y planes basados en este modelo es un primer paso hacia la construcción de una sociedad "cognitiva"<sup>27</sup>, al menos eso se pretende. Aunque ya desde hace algunos años se están desarrollando diferentes estrategias para la formación de competencias, tanto en el campo laboral como en la educación formal, nos enfrentamos a diferentes problemáticas.

Desgraciada o afortunadamente uno de los objetivos de la modernización es homogeneizar a grupos de la población, es decir, buscar que todos tengan un mínimo común de conocimientos, que les permita en un futuro integrarse al campo productivo, pero ¿se está logrando?. Por otro lado, se da a entender muchas veces que el fin de la educación se reduce a la de ser medio para formar mano de obra calificada, olvidando que la educación debe ayudar a cada individuo a desarrollar todo su potencial y a convertirse en un ser humano integral, al ser ésta un fin en sí misma y no simplemente un medio de crecimiento para el aparato productivo de un país, es muy importante que al adoptarse este enfoque no se pierda de vista esto.

La formación basada en competencias en la teoría muestra un panorama mucho más alentador y enriquecedor de lo que hemos logrado ver en la práctica. Es verdad que la formación basada en competencias puede ser un camino que nos lleve a la superación personal y a la superación colectiva, pero también es cierto que nos hace falta dejar de trabajar, consciente o inconscientemente, bajo esquemas conductistas y funcionalistas, en los que tenemos que estar comparándonos unos con otros y sobre todos con otros países de culturas y recursos totalmente diferentes al nuestro, en lugar de analizar nuestras condiciones y nuestro potencial.

---

<sup>27</sup> Con el término cognitiva me refiero a la sociedad, en donde el ser humano es reivindicado como centro y razón de la educación, es decir, que el fin de ésta es la realización del hombre como ser pensante, que construye y re-construye su conocimiento y su realidad social. La formación del ser humano busca ser siempre integral, busca el desarrollo de todas sus potencialidades.

## El concepto de competencia

En lo que a la enseñanza formal se refiere, sucede lo mismo con los contenidos, a pesar de que la sociedad ha evolucionado muy rápido en los últimos años, los contenidos escolares siguen siendo los mismos, además de que se da mayor importancia a la cantidad que a la calidad. No se reconoce que los contenidos teóricos o conceptuales deben ir acompañados con el desarrollo de habilidades de pensamiento para su utilización funcional, para su generalización, transferencia, establecimiento de redes significativas, empleo en mecanismos y oportunidad para aprender a pensar y razonar, para aprender significativamente, cosa que a veces se trabaja poco en la educación, pues en vez de darle al alumno los instrumentos que le permitan aprender a razonar, cuestionar y a construir sus propias redes conceptuales, lo único que se hace es que aprenda las redes que ya los maestros han elaborado.

Los contenidos deben darse como elementos dinámicos que se construyen y re-construyen socialmente y no como meros productos.

Existe una preocupación por lograr que la educación implique cambios en lo que la gente sabe, pero también que pueda hacer uso de lo que sabe, para que al aprender puedan darse cambios en el desempeño. Mucho de lo que se aprende en la escuela no tiene relevancia fuera de ella, en este caso específico, en el trabajo. Para ello sería conveniente sacar de los programas escolares contenidos que sólo sirven de relleno, pero además promover mecanismos de solución de problemas que ponen en juego la resolución de nuevas demandas, y no sólo para evaluar de una manera repetitiva y fragmentada.

Actualmente encontramos dos perspectivas desde las cuales se aborda el concepto de competencia: aquéllas que se centran más en el análisis de las demandas del exterior hacia el sujeto, que asocian la competencia de manera directa con las exigencias de una ocupación y que, por tanto, la describen en términos de lo que debe demostrar el individuo, hasta las que privilegian el análisis de aquello que subyace en la respuesta de los sujetos; es decir, más definida por los elementos cognitivos, motores y socioafectivos implícitos en lo que el sujeto debe hacer.<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup> Malpica Jimenez, Ma. del Carmen, 1996: 125-145

### 3. EL HOMBRE Y LA COMPUTADORA

*"El hombre, en pocas palabras, estará utilizando a la máquina como herramienta para potenciar sus características específicamente humanas: la creatividad, la intuición y el juicio. La computadora, creación humana, trabajará para beneficiarlo"*

Adolfo López Suárez.

En la segunda mitad del siglo XX, la física, ha dejado de ocupar el papel prominente que tuvo en el pasado en el pensamiento del hombre. Quizá su asociación con las armas nucleares marcó al mismo tiempo su clímax y el inicio de su caída. Hoy las ciencias de la información y la tecnología de cómputo parecen constituir el nuevo paradigma. Sus efectos están llegando a todos los campos del conocimiento, modificando las formas de pensamiento. Su influencia ha sobrepasado el campo científico para ocupar el papel central de la actividad económica, y en las formas de organización, su impacto político, social y cultural es tan amplio e intenso como el de la física clásica hace dos siglos.<sup>1</sup>

La tecnología y todas sus máquinas, como creaciones del hombre han influido e influyen fuertemente sobre el concepto que el propio hombre formula sobre sí mismo. Así, este concepto de hombre ha variado durante los diferentes periodos por los que ha atravesado la humanidad. La computadora es una máquina única en la historia, es un instrumento único, capaz de imitar funciones intelectuales exclusivas del ser humano; esto ha venido nuevamente a replantear ¿qué es lo verdaderamente característico del hombre? Ante esta interrogante encontramos que la relación hombre-computadora, resulta una relación compleja, pero tratemos de ver que sucede en esta relación. Cuando los adultos se enfrentan a una computadora, una de sus primeras reacciones es el miedo, que se manifiesta por la resistencia más o menos abierta a entrar en contacto con ella, principalmente porque perciben amenazada su dignidad intelectual por el riesgo de no poder utilizarla adecuadamente, ya que su manejo exige destrezas especiales de psicomotricidad, pensamiento y emotividad, es decir, un comportamiento global; sin embargo los niños muestran una falta de respeto y una espontaneidad al entrar en contacto con una computadora. Al interactuar con la computadora, en realidad el individuo la utiliza como una extensión de su cerebro, en sentido estricto como un instrumento, para procesar información. En esta relación dialéctica en la que el hombre moldea a la computadora de acuerdo a sus necesidades, no puede evitar resultar afectado en

---

<sup>1</sup> López Suárez, A, 1993: 10-14

los procesos más profundos de su ser; es entonces cuando se llega a otra pregunta fundamental, ¿cómo evitar que esta relación deshumanice al hombre? En realidad, esta respuesta no es difícil, pues todo va a depender del uso que el hombre haga de ella. La computadora como cualquier máquina, tiene como finalidad incrementar las capacidades humanas naturales, por lo tanto el hombre dispone de una herramienta más para su desarrollo y crecimiento. La computadora por si sola no representa nada, su potencial estará determinado por el uso que de ella se haga, por lo tanto habrá que educar al ser humano para que disponga de una formación que le permita aplicar sus creaciones para su beneficio, para hacer uso racional del conocimiento y de las máquinas que él mismo crea.

El hombre es hoy un ser libre, racional, intelectual y moral capaz de crear medios que le permitan enriquecer sus capacidades naturales.

### 3.1. LA COMPUTADORA Y LA SOCIEDAD ACTUAL

*" Se ha dicho que el problema de la sociedad computarizada se resolverá enseñando ordenadores y programación a todo el mundo. El problema real es algo más. ¿cómo deberíamos preparar y educar a la humanidad para que haga el mejor uso de estas cada vez más potentes herramientas? Ahí está el estímulo real para la educación".*

*( J. Hebenstreit, Computers in Education, 1983).*

Actualmente, la revolución informática que vivimos, supone cambios continuos, cambios que antes se daban en cuestión de siglos y en ocasiones décadas, cambios que ahora tienen lugar en cuestión de años y hasta meses. Los efectos de estos cambios en la sociedad exigen transformaciones económicas, políticas y sociales complejas. A este proceso de cambio es lo que comúnmente se llama "modernización". Veamos que significa este término, desde una perspectiva social: una sociedad moderna posee características que la definen y que podrían agruparse en cinco categorías:<sup>2</sup>

- Distribución:** La sociedad moderna ha resuelto el problema de la distribución de la riqueza, reduciendo las desigualdades a niveles tolerables y asegurando a todos sus miembros las condiciones materiales mínimas para una vida digna.

---

<sup>2</sup> Apter, David E. 1970: 73-81

- ☑ **Capacidad de opción:** el individuo puede ver la vida como un conjunto de alternativas entre las que puede elegir libremente, sin limitaciones impuestas por el Estado o por otra instancia.
  
- ☑ **Racionalidad en la elección:** al elegir, que es cuando se concreta la capacidad de opción, el individuo debe ser a la vez libre y racional, esta racionalidad se opone a los fanatismos religiosos, ideológicos o de cualquier tipo.
  
- ☑ **Participación:** esto se logra mediante una amplia participación del mayor número de sus miembros en el debate de los problemas y en la toma de decisiones.
  
- ☑ **Respeto a la persona:** el individuo debe prevalecer sobre el grupo.

Para que una sociedad logre alcanzar la modernidad, Apter (1965) identifica tres condiciones fundamentales que deben darse: en primer lugar debe existir un sistema social capaz de innovar constantemente, lo que exige medios capaces de alimentar a la sociedad con información para controlar el cambio; en segundo lugar, la sociedad debe disponer de estructuras diferenciadas y flexibles que le permitan desarrollar nuevos roles y actividades que se requerirán como consecuencia del cambio; y en tercer lugar debe existir un sistema educativo que capacite a la población para vivir en un mundo tecnológicamente avanzado. En las tres condiciones descritas, la computación juega un papel central para apoyar el proceso de modernización. En la medida en que la educación capacite a la población para tener acceso efectivo y cotidiano a la computación, la sociedad podrá estar bien informada, jugar los nuevos roles y desempeñar las nuevas actividades que aparezcan como consecuencia del cambio social. Actualmente la computadora es la tecnología<sup>3</sup> de punta de nuestra sociedad y juega un papel estratégico en la modernización de ésta. En México, se busca esta modernidad, aunque todavía diste de alcanzarse.

---

<sup>3</sup> Entendamos a la tecnología como la búsqueda de soluciones que tienen eminentemente carácter práctico, interesado en resolver problemas sociales.

## 3.2. LAS COMPUTADORAS Y LA EDUCACIÓN

*"Aprovecha lo inevitable"*

La computadora también ha hecho su aparición dentro de la escuela, donde juega diferentes papeles: la computadora se convierte en una máquina capaz de realizar una diversidad de tareas: puede ser la página de un libro, un laboratorio, una máquina de enseñanza programada, un modelo en cuatro dimensiones, un oponente, etc. Puede enseñar y puede aprender. (Simon, 1980). La incorporación de las computadoras en la educación, la mayoría de las veces, se justifica en una serie de mitos sobre la tecnología, cuyos argumentos son:

1. *La computadora permite impartir una enseñanza individual y/o individualizada.*

La enseñanza individual en el sentido estricto del término se refiere a que todos los alumnos recibirán el mismo currículum, respetando, en la medida de lo posible el ritmo de cada individuo. La palabra individualizada se reserva para referirse al desarrollo de las aptitudes propias a cada alumno. ¿Es la computadora un medio que garantiza la individualización de la enseñanza? La respuesta a esta interrogante dependerá del uso que se haga de la computadora en la escuela, pues en sí misma no asegura dicha característica; aunque, si se utiliza adecuadamente puede lograrse, ya que cada alumno realiza su trabajo a su propio ritmo y muchas veces de acuerdo a sus necesidades.

2. *La computadora permite mejorar la comunicación, y, por lo tanto, la calidad (o la cantidad) del aprendizaje.* Sobre este punto habría que especificar, a qué comunicación se refiere, a la del alumno con la computadora, a la del alumno con el maestro o a la comunicación entre alumnos; sea cualquiera, por sí sola, la interacción de los alumnos con la computadora, tampoco asegura que la calidad de su aprendizaje sea mayor que con el uso de otros instrumentos.

3. *El alumno progresa de acuerdo a su propio ritmo.* Este punto parece cumplirse en la mayoría de los casos, pues cada alumno desarrolla el trabajo a su propio ritmo, aunque existe un mínimo de avance que se exige en el desarrollo de prácticas o ejercicios con la computadora.

4. *El alumno es autónomo.*<sup>4</sup> El grado de independencia del alumno mientras trabaja con una computadora, es en general elevado, pues él puede ir aclarando sus dudas sin necesidad de que un maestro este al frente, o al menos esto es lo que se busca. Se logrará la autonomía del alumno siempre y cuando se utilizan estrategias que permitan al alumno dirigir su proceso de aprendizaje, por medio de la indagación, la prueba y el descubrimiento.

---

<sup>4</sup>Vitale, Bruno, 1994: 31-42

Los argumentos presentados anteriormente, sean verídicos o no, la mayoría de las veces se asumen como tales, y es a partir de éstos que se decide incorporar las computadoras en la escuela, sin cuestionar que tan ciertos llegan a ser.

El uso de las computadoras en la educación parte del supuesto de que como nueva tecnología que integra todos los medios utilizados por tecnologías anteriores (como el radio y la televisión) posee la capacidad de hacer más productivo y eficiente el proceso educativo, crear un mayor impacto, hacer el aprendizaje más inmediato e igualitario y dar a la instrucción una base científica y sistemática; sin embargo a la fecha el problema al que nos hemos enfrentado constantemente es el desarrollo y empleo de las computadoras de manera que se asegure el cumplimiento de los objetivos planteados. Si bien, es cierto que la computadora representa un potencial importante para elevar la calidad de la educación, también es cierto que por sí sola no garantiza ningún resultado ni puede considerársele mejor que otras tecnologías; su uso requiere de una planeación y de un análisis de necesidades y expectativas de la educación.

En la educación, se habla de la computación desde dos perspectivas diferentes<sup>5</sup>, la primera se refiere al término de educación "por" computación comprende una amplia gama de aplicaciones de la computación en el proceso de enseñanza - aprendizaje que va desde su simple utilización como un instrumento sofisticado de tecnología educativa, hasta la constitución de un medio para el desarrollo intelectual del niño. Existe, además, otro enfoque de educación "para" la computación el cual, constituye un elemento de cultura general en una perspectiva de la educación que se requiere hoy para el mundo del futuro. Esta perspectiva incluye a la computación como nuevo contenido en los planes de estudio. Se basa en la identificación y desarrollo de aquellas habilidades que son y serán fundamentales para la supervivencia y desarrollo del hombre en la era de la información, tales como: la habilidad de extraer información, clasificarla, desarrollar criterios; establecer prioridades; tomar decisiones; resolver problemas; manejar y comunicar información relevante en forma coherente; aprender a pensar críticamente y a cuestionar el conocimiento; aprender a observar y reflexionar; a estudiar en forma independiente; a la vez que aprender a trabajar grupalmente, así como muchas otras habilidades heurísticas<sup>6</sup> que demandará la cultura del siglo XXI.<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup>Gómez, Víctor Manuel, 1989: 36-59

<sup>6</sup>La palabra *heurística* procede del griego *heuriskin*, que significa "que sirve para descubrir".

<sup>7</sup>Gómez, Víctor Manuel, 1989: p. 39.

### 3.3. LA COMPUTADORA COMO ASIGNATURA

En estas líneas intento describir brevemente cómo y por qué es que la computadora ha llegado a ser material de estudio importante en el curriculum escolar y cuáles son los contenidos a estudiar en la asignatura de computación.

En este trabajo me interesa trabajar el tema de la computación como un elemento o una signatura de cultura general. La asignatura de computación que actualmente forma parte de los planes de estudio está orientada principalmente hacia el futuro, basada en las predicciones acerca de cómo se usarán las computadoras en la vida cotidiana de aquí a cinco, diez y quince años. Abarca algunos aspectos elementales que permiten la familiarización del estudiante con la computadora, es decir, intenta dar a los alumnos conocimiento mínimo, saber cómo, capacidad y habilidad en el manejo de la computadora, que le permita desenvolverse en el mundo contemporáneo. Por lo tanto, actualmente, las computadoras representan para los seres humanos una motivación para aprender y un requisito para incorporarse al ámbito laboral y para alcanzar mayores niveles de competencia.<sup>8</sup>

Antes de revisar los objetivos y contenidos que se trabajan en esta asignatura, considero conveniente clarificar cuál es el concepto de "computadora". Hace algunos años, todavía pensábamos en la computadora como un instrumento de cálculo, pero hoy ese concepto parece demasiado limitado para lo que ha llegado a representar en estos momentos. Este objeto consiste en una estructura de circuitos electrónicos capaces de *tratar* y/o de *memorizar* información nueva, así como de *dialogar* con un usuario, que puede ser, a su vez otra computadora. Esto significa que la computadora efectúa diferentes operaciones con toda la información que recibe, de manera que a partir de ésta puede generar una información nueva; además puede almacenar grandes cantidades de información, durante un tiempo considerable, misma que puede ser empleada por el usuario cuando le parezca útil y oportuno, es decir, en diferentes momentos. Por último, la computadora es capaz de adaptar o incorporar el mundo externo al mundo de la tecnología.<sup>9</sup> Todas estas funciones pueden ser realizadas por un ser humano, sin embargo las computadoras llegan a ser un elemento que facilita el trabajo del hombre evitándole la realización de alguna de estas tareas, puesto que puede realizarlas con

---

<sup>8</sup> El término nivel de competencias se trabaja en otro apartado.

<sup>9</sup> Entendamos por tecnología el conjunto de conocimientos aplicados al mejoramiento de la sociedad, este proceso de aplicación involucra estos conocimientos con las personas, metodologías y herramientas.

mayor rapidez, precisión y presentando una capacidad de almacenamiento que parece increíble. Día a día la computadora representa posibilidades mayores para el desarrollo de nuestra civilización, posibilidades que siempre deben estar canalizadas hacia el crecimiento y enriquecimiento de la humanidad.

Una vez que hemos señalado las funciones de la computadora, veamos ahora *¿qué objetivos educativos persigue la incorporación de la computación como asignatura?* . En los últimos años se han implementado diferentes programas de computación en la educación básica, media superior y superior; los objetivos de estos programas varían, y en muchos casos son confusos. La existencia de esta asignatura se justifica en la necesidad social de que todos deben saber manejar las computadoras, pero los objetivos y contenidos de dicha asignatura no han sido muy claros ni precisos y hasta la fecha en muchos casos siguen sin serlo.

En algunos de programas vigentes de computación, encontramos algunas constantes que nos permiten deducir que el objetivo general que se intenta alcanzar en dicha asignatura es el desarrollo de habilidades como: selección y clasificación de información, desarrollo de criterios para el establecimiento de prioridades, toma de decisiones; resolución de problemas; manejo y comunicación de información relevante en forma coherente; se busca también que el alumno aprenda a pensar críticamente y a cuestionar el conocimiento; aprenda a observar y reflexionar; así como estudiar en forma independiente, al mismo tiempo que aprende a trabajar en equipo.

Los objetivos particulares están determinados por el uso que se da a la computadora en el salón de clase o en el taller y los contenidos trabajados; dichos objetivos serán diferentes en cada nivel educativo, aún teniendo los mismos usos y manejado los mismos programas.<sup>10</sup> El éxito de los objetivos dependerá del trabajo de planeación que se realice y de la puesta en marcha de los programas educativos, siempre y cuando se cuente con el hardware y el software necesario.

En el intento por lograr dichos objetivos se presentan serios problemas ya sean relacionados con el hardware o con el software; pues, nos encontramos que, debido al gran desarrollo de la tecnología en los últimos 10 años, los equipos y programas con los que cuentan algunas escuelas, son obsoletos y como no hay presupuesto para actualizarlos, los programas escolares siguen manejando los mismos contenidos, aunque estos ya no tenga ninguna

---

<sup>10</sup> Actualmente hay escuelas en que tanto los niños de primaria, secundaria y preparatoria trabajan la paquetería de Office, mientras se establece un nivel mínimo para cada nivel y mientras se regulariza el desfase de las generaciones.

aplicación en la vida diaria. Por otro lado, los contenidos y el uso utilitario que se hace de las computadoras propicia que la enseñanza de esta asignatura pueda caer fácilmente en un esquema de aprendizaje conductista, pues muchas veces se limita al seguimiento de una serie de instrucciones que los alumnos repiten mecánicamente, y cuyo aprendizaje carece de significado y sentido; muchas veces la enseñanza de la computación se convierte en una enseñanza para **saber resolver**, cuyos contenidos específicos que aluden a conocimientos memorizados por los alumnos. Entonces, los alumnos son evaluados de acuerdo al manejo técnico (manual) que hacen de la computadora, mientras que, esta asignatura debiera favorecer un aprendizaje que incluya, además de saber resolver, un aprendizaje para **saber transferir**, aprendizaje que apela a las facultades analíticas del estudiante y que debe desarrollarse en todo curriculum escolar.

Además, la introducción de esta asignatura se ha generalizado en las escuelas públicas y privadas, y desgraciadamente, lejos de favorecer una igualdad entre ambos sistemas, es un factor que los separa por la diferencia de recursos materiales, principalmente. Entonces, en este sentido, no se cumple con el propósito de brindar a todos los estudiantes los mismos elementos, ni las mismas bases formativas que se pretenden brindar a través de esta asignatura.

### 3.4. LOS CONTENIDOS DE LA COMPUTACIÓN

Es importante subrayar que la computadora en "general" como objeto no representa nada, ni para la educación ni para el progreso de la humanidad; lo que hace "algo" y da sentido a la computadora es el uso que de ella se hace y el tipo de programas que se maneja; por lo tanto la importancia de la computación como asignatura estará determinada por sus contenidos y el enfoque que se da a dicha asignatura.

Los contenidos educativos son los saberes o formas culturales cuya asimilación o apropiación por parte de los alumnos se considera esencial para la formación de competencias previstas.<sup>11</sup>

La incorporación de la computación como asignatura del curriculum escolar, responde a la necesidad del manejo de las computadoras en todos los ámbitos sociales, y del establecimiento de elementos mínimos para toda la población escolar en el campo de la informática. Los

---

<sup>11</sup> En su momento hablaremos de las competencias que debe favorecer esta asignatura.

programas de esta asignatura básicamente pretenden brindar a los estudiantes un acercamiento al uso y al mundo de las computadoras, por lo tanto los contenidos de dichos programas, actualmente, son muy parecidos en los distintos niveles educativos. Esta aparente igualdad en los programas, responde al desfase generacional en el que nos encontramos, pues muchos de nosotros no tuvimos la oportunidad de manejar una computadora en la escuela hasta hace algunos años. Me refiero a aparente igualdad porque, aunque tienen elementos comunes, la profundidad con la que se revisan los temas obviamente varía en cada nivel educativo. Hoy la computación es una necesidad que emerge de las demandas sociales, por lo que todo mundo debe aprender a manejarla.

Tomando como referencia los programas de la SEP y de la ENP, los contenidos de los programas de computación a nivel medio y medio superior podemos dividirlos en cinco bloques:

1. Temas relacionados a los antecedentes y evolución de las computadoras, sus aplicaciones y sus implicaciones sociales, pues por ser una tecnología tan reciente, el estudio de su desarrollo histórico resulta determinante para entender su estado actual, se necesita analizar cómo ha afectado y cómo puede afectar el futuro de la vida del hombre.
2. Un segundo bloque que intenta familiarizar al alumno con el vocabulario usado en informática, donde se trabajan conceptos como software, hardware, dispositivos, etc.
3. Todo lo que se refiere a sistemas operativos, a los traductores o intermediarios entre el ser humano y la computadora.
4. Los programas de aplicación general: como es el caso de los procesadores de textos, hojas de cálculo, programas para presentaciones electrónicas, trabajo con base de datos, etc.
5. Y por último, todo lo referente a los lenguajes de programación y a la programación en sí misma.

Veamos ahora las características que presentan estos bloques y sus efectos sobre el aprendizaje:

#### **3.4.1. Antecedentes y evolución de las computadoras, sus aplicaciones y sus implicaciones sociales.**

El aspecto relacionado con los antecedentes y la evolución de las computadoras consiste básicamente en definiciones e ilustraciones de equipos de cómputo pasados, cuya tecnología es diferente a la actual; como ejemplo podemos hablar de la enseñanza del uso de las tarjetas perforadas, que no tienen nada que ver con la situación actual, y que muchas veces representan para el estudiante una serie de contenidos sin importancia y que sólo aprende de

manera memorística, sin embargo, le permiten al alumno una mejor comprensión de cómo en cada generación o en cada momento histórico la computadora ha sido utilizada para diferentes propósitos y cómo es que cada vez representa mayores retos y usos para la humanidad.

En cuanto a las implicaciones sociales de las computadoras, se tiene un material que representa para los estudiantes un tema de debate, con el cual, se puede enriquecer las clases con investigaciones hemerográficas y encuestas, elaboración de informes verbales y escritos para que al fin, sean ellos mismos testigos de las ventajas y desventajas del uso de éstas en nuestra sociedad y comprendan las cuestiones sociales y éticas que implica su uso, puesto que pueden cambiar los valores de una sociedad. Los alumnos necesitan comprender realmente que la computadora en sí misma no es ni buena ni mala, que todo depende del uso racional que se haga de éstas. Estos contenidos pueden favorecer habilidades como: selección y clasificación de información, desarrollo de criterios para el establecimiento de prioridades, manejo y comunicación de información relevante en forma coherente, etc.

### **3.4.2. Vocabulario usado en informática**

El manejo de estos conceptos, generalmente, representa para los alumnos un conocimiento tedioso, ya que son conceptos abstractos y en ocasiones difíciles de entender. En un primer momento, parecen de poca utilidad y requieren de una memorización mecánica de parte del alumno, pero conforme avanza su conocimiento sobre esta tecnología, encuentran que estos conceptos son básicos para el uso de un lenguaje adecuado en el campo de la informática.

### **3.4.3. Sistemas operativos**

Este bloque está conformado con todo lo que se refiere a sistemas operativos, a los traductores o intermediarios entre el ser humano y la computadora. En algunos programas de la asignatura se trabajan diferentes sistemas operativos, actualmente el más utilizado es Windows en sus diferentes versiones y básicamente otros ambientes gráficos. Estos contenidos también representan cierta dificultad para los estudiantes, pues se requiere de la comprensión de ideas abstractas, que en ocasiones, carecen de significado para los alumnos. Por lo general los alumnos aprenden a utilizarlos y a manejarlos, pero difícilmente a conceptualizarlos; cabría entonces preguntar ¿es necesaria la conceptualización de dichos programas? Tendríamos que revisar el tipo de alumno que se desea formar, ¿se pretende formar un alumno "operario"?, o ¿un alumno que sea capaz de desarrollar diferentes habilidades que le permitan pensar de una manera más racional y crítica?

#### **3.4.4. Los programas de aplicación general:**



El uso del **procesador de palabras** es esencial en esta asignatura. La idea básica del procesador es proporcionar un sistema de almacenar documentos, e incluso lo más importante, de revisar documentos de manera eficaz. La importancia del procesador de textos radica en la facilidad para manipular textos modificándolos sin necesidad de volver a escribirlos. El uso de los procesadores de palabras sobre la base de escribir y corregir textos, fomenta habilidades verbales como: lectura, escritura, expresión, composición, redacción y ortografía. El aprendizaje de una segunda lengua se favorece particularmente en este caso.



**Las hojas de cálculo** son tablas de números con encabezados verticales y horizontales; Cumple las mismas funciones que como procesador de palabras, pero aplicándolo al lenguaje matemático, lo que permite la generalización y transferencia a problemas matemáticos de complejidad creciente, según las necesidades y criterios que se deseen.



Los sistemas de datos personales o **bases de datos**, permiten almacenar, clasificar y manejar información de muchas maneras útiles.

Los programas de aplicación general que antes mencioné, sólo son algunos de los más utilizados; que permiten al alumno familiarizarse con los usos más comunes de la computadora. Estos programas permiten desarrollar habilidades, anteriormente mencionadas, para mejorar su aprendizaje. Su uso debe hacerse desde un punto de vista interdisciplinario, es decir que de alguna manera le permita al alumno relacionar los conocimientos de otras áreas a través de la computadora, sobre todo en lo referente a las prácticas y a la función de cada programa.

#### **3.4.5. Programación**

La programación consiste en el manejo de un conjunto de procedimientos, rutinas y códigos que las computadoras requieren para poder cumplir funciones específicas. Se ha discutido y debatido si dentro de esta asignatura, en los niveles inferiores a la licenciatura se debe enseñar o no.

El pensamiento y el lenguaje han sido estudiados por psicólogos y sociólogos, a lo largo de la historia, desde diferentes perspectivas. La idea principal a la que se llega en esos estudios es la que sugiere que el pensamiento es un instrumento adaptativo que aumenta la capacidad de un ser humano para enfrentarse eficazmente con su entorno y que el lenguaje, cualquier tipo

de lenguaje, es una herramienta del pensamiento capaz de dar forma al mismo proceso de pensar. El lenguaje verbal, gráfico, los códigos cinematográficos y los lenguajes de computación tienen un impacto considerable en el desarrollo de las habilidades cognitivas de aquellas personas que los utilizan.

El lenguaje utilizado por las computadoras es un lenguaje único: la programación. Esta programación favorece en los estudiantes la capacidad de diferenciar, comparar, visualizar, generar hipótesis, resolver problemas, analizar decisiones, formular algoritmos.

La programación como objeto de estudio y medio de aprendizaje, al tiempo que constituye un medio de control, es una manera de formalizar un problema en vías de resolución. Esta segunda posibilidad constituye 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 más 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 las que otros proponen. En este contexto, los estilos funcionales de programación particularmente apropiados, ponen el acento sobre la calidad de razonamiento, más que sobre la eficacia de ejecución de la computadora.

Sin embargo, hay quienes consideran totalmente innecesario que los alumnos aprendan a programar, pues se cree que basta con que comprendan que programar es esencial para trabajar con la computadora, y que pueden hacer uso de los programas de aplicación que ya otros diseñaron.<sup>12</sup>

El manejo de la computadora como objeto de estudio en la educación pueden afectar por lo menos de tres formas distintas:

1. Estimulando algunos procesos generales de atención y concentración.
2. Desarrollando habilidades para la elaboración de lenguajes de programación, que mejoran el uso que el estudiante hace de la computadora.
3. Desarrollando habilidades de procesamiento de información (esencialmente aprendizaje y cognición) a través del empleo de los lenguajes, esto tiene a su vez tres presuposiciones:

---

<sup>12</sup> Álvarez Manilla, Víctor Manuel, 1991: 74-79

- a) Los lenguajes de programación cumplen propósitos comunicativos y cognoscitivos.
  - b) Además del lenguaje de programación, los programas en las computadoras manejan el lenguaje visual y verbal, éstos lenguajes pueden ser incorporados o internalizados como instrumentos de representación mental del alumno.
1. Los lenguajes, una vez internalizados, sirven como esquemas de pensamiento.

*“Los cursos deben acentuar la enseñanza de una actitud crítica hacia los ordenadores y sus aplicaciones. Los estudiantes no deben manifestar una aceptación ciega hacia la tecnología, sino que deberían siempre cuestionarse su utilidad”<sup>13</sup>*

En realidad, hay mucho que discutir sobre los contenidos de esta asignatura. Tal vez tendríamos que empezar por preguntar si esta asignatura seguirá dentro del curriculum escolar o será abordada a través de las diferentes asignaturas. En unos años, de seguir apareciendo dentro del curriculum, estos contenidos deberán cambiar y actualizarse constantemente, sobretodo por las diferencias entre las nuevas generaciones y la rapidez del avance tecnológico en el mundo de las computadoras. Lo que es importante resaltar es que esta asignatura debe ser un acercamiento entre los estudiantes y las computadoras y debe despertar en ellos la necesidad de aprender, desarrollando diferentes habilidades de pensamiento que les permitan fomentar una **actitud crítica** hacia la tecnología y especialmente hacia el uso de la computadora.

---

<sup>13</sup>Idem.

## 4. LA COMPUTACIÓN EN LA ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA

La etapa que abarca el bachillerato es un tiempo importante en la vida de los estudiantes, ya que en este periodo es en el que se decide y se consolida su identidad tanto personal como profesional. Considero que es importante la formación que se les brinda y sobre todo el grado en la que ellos logren desarrollar diferentes hábitos de estudio y algunas habilidades importantes para el aprendizaje, pues durante este periodo se podrán satisfacer algunas de las carencias académicas que ellos vengán arrastrando. La preparatoria, en cierta forma, sienta las bases para que el estudiante pueda desarrollarse favorablemente en una licenciatura y en estudios superiores.

La investigación en la que participe, sobre el desarrollo de competencias educativas en computación, abarcó el nivel medio superior y superior. El nivel medio superior como antecedente es muy importante, porque en esta etapa se trabajan aspectos generales de la computación, mientras que en la licenciatura los programas que se manejan en las asignaturas van de acuerdo a la formación especializada del estudiante, es por esto, que decidí hacer el análisis del programa de informática (cuarto año) en este nivel.

### 4.1. PLAN DE ESTUDIOS DE LA ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA

En las siguientes líneas presento los aspectos generales del Plan de estudios de la Escuela Nacional Preparatoria vigente (Plan 1996), a fin de que sirva como marco de referencia del programa de informática que es mi objeto de análisis en este capítulo.

La Escuela Nacional Preparatoria durante muchos años siguió un modelo curricular positivista, desde esta postura el conocimiento se concibe como un conjunto de datos organizados, comprobables, definidos racionalmente y aceptados por todos como verdaderos. El positivismo concibe al maestro como un medio de conocimiento para el alumno; el alumno debe aprender teniendo una experiencia directa con el objeto de conocimiento, pero, siempre siguiendo la línea de pensamiento del profesor, pues de éste depende su aprendizaje.

La tradición de la Escuela Nacional Preparatoria por esta corriente prevaleció hasta los años setenta. Con el tiempo se vio que este paradigma no cubría con las expectativas de los

estudiantes y por lo tanto, de la Escuela Nacional Preparatoria, pues era un factor que alejaba a la escuela de la realidad. Los contenidos que los estudiantes aprendían en la escuela eran ajenos a la realidad vivida fuera de ésta. Por esta razón, se empezaron a hacer algunas modificaciones al Plan de estudios, con el objeto de actualizar la postura de la Preparatoria, el plan que estaba vigente desde 1964 sufrió varias modificaciones en los años ochenta y principios de los noventa; era necesario revisar los perfiles que este plan pretendía formar, pues no respondían a las necesidades de la educación superior y por ende de la sociedad que se vivía en esos años.

Según la información que nos presenta el Plan de Estudios vigente de la Escuela Nacional Preparatoria, fue hasta 1996, después de 30 años, que se presentó oficialmente un nuevo plan de estudios. Esta nueva propuesta parte de las inconsistencias identificadas a través del análisis del perfil de egreso del Plan de Estudios anterior, en el que se detectaron:

- 1) Estrategias lineales, contenidos demasiado extensos sin actividades de aprendizaje que centraran el proceso de enseñanza-aprendizaje en el alumno.
- 2) Algunos programas seguían las premisas de la tecnología educativa. Se trabajaba con programas que fragmentaban el conocimiento lo que impedía la integración, generalización y aplicación o transferencia del conocimiento por parte de profesionistas y alumnos.
- 3) Con el tiempo y las modificaciones parciales que se fueron haciendo a los programas a lo largo de 30 años las relaciones entre las materias se fueron deteriorando.
- 4) La tendencia reiterada de optimizar los perfiles del estudiante sin una estrategia institucional, sistemática e integral dio por resultado un aumento en los contenidos y provocó una tendencia enciclopedista y falta de formación de competencias<sup>1</sup> para el aprendizaje.
- 5) No se tomaba en cuenta el avance tecnológico de la computación, y aunque se ofrecían estudios en esta área como materia paracurricular, no todos los estudiantes podían aprovecharla.

Hoy, la Escuela Nacional Preparatoria tiene como objetivo: "Impartir la enseñanza correspondiente a nivel bachillerato de acuerdo a su Programa de estudios y con los programas correspondientes, dando a sus alumnos formación cultural, preparación adecuada para la vida y un desarrollo integral de su persona, que los capacite para continuar sus estudios profesionales, conforme a su vocación y a las necesidades de su sociedad."<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Entendamos por competencia, lo que el sujeto es capaz de pensar, hacer y comprender ante una situación determinada, competencia como un conjunto de habilidades integradas. (Consultar capítulo referente a educación basada en competencias).

<sup>2</sup> Idem.

Este Plan, en su conjunto, nos presenta la idea de formar a un ser humano "nuevo", un ser crítico que asuma una postura ante el conocimiento. Está diseñado bajo un modelo que pretende que el alumno logre la construcción de su propio conocimiento. Se concibe al estudiante como un ser activo, reconstructor de conocimientos y un agente social. Se busca desarrollar en él diferentes habilidades y conocimientos; de manera que todo lo que aprenda en su paso por el bachillerato, sea aplicable a su vida diaria. Se da al conocimiento un carácter práctico, que permita a los estudiantes dar solución a problemas que pudieran presentárseles. Se trata de interrelacionar todas las disciplinas de manera que el estudiante construya una visión integrada del conocimiento. Desde este nuevo enfoque, el ALUMNO es responsable de su aprendizaje y es dicho proceso el que le permitirá descubrir durante esta etapa su vocación, tanto personal como profesional. El MAESTRO es únicamente una guía y un orientador para el alumno.

Este nuevo Plan de Estudios<sup>3</sup> se fundamenta en la urgente necesidad de:

- a) Fortalecer y potenciar el perfil de egreso de acuerdo con los requerimientos de competencias y conocimientos que demandan los estudios superiores.
- b) Orientar el enfoque metodológico hacia una enseñanza centrada en el alumno y en su actividad, más que en el maestro y los programas.
- c) Que los contenidos sean un medio (y no un fin) para que los alumnos desarrollen habilidades y adquieran competencias que promuevan el autoaprendizaje.
- d) Los contenidos deberán organizarse:
  - 1.- Identificando nociones básicas.
  - 2.- Identificando problemas eje que den sentido y significado a tales contenidos.
  - 3.- Actualizando las relaciones entre asignaturas del Plan de Estudios a nivel de contenidos y orientación metodológica.
  - 4.- Proponer actividades de aprendizaje que promuevan las siguientes competencias o habilidades en el alumno:
    - Habilidad para indagar, para organizar información y para aplicar esta información en la solución de problemas disciplinarios o de la realidad que vive.
    - Que el estudiante desarrolle la capacidad de análisis, comunicación, creatividad y autonomía.
    - Dimensiones relacionales entre: ciencia y medio ambiente, cultura y sociedad, y tecnología e informática.

---

<sup>3</sup> UNAM -Escuela Nacional Preparatoria, 1996: 17-25

"El Plan propuesto busca la integración de las materias a través de áreas de formación cuya orientación interdisciplinaria evita la fragmentación del conocimiento, la dispersión de enfoques y hace compatibles e integrales, de manera progresiva, las acciones que los alumnos y maestros emprenden para construir el conocimiento".<sup>4</sup>

Después de la revisión y el análisis de las carencias en el Plan 64 se realizaron una serie de cambios, que no sólo están relacionados con el cambio de paradigma, sino incluso, con la distribución, modificación y creación de algunas materias.

A continuación se presenta un cuadro comparativo entre las materias y su distribución en el Plan 64 y en el Plan 96.<sup>5</sup>

### **CUARTO AÑO**

<b>Asignaturas Plan 64</b>			<b>Asignaturas Plan 96</b>		
<b>Asignatura</b>	<b>Horas</b>	<b>Créditos</b>	<b>Asignatura</b>	<b>Horas</b>	<b>Créditos</b>
1. Matemáticas	3	12	1. Matemáticas IV	5	20
2. Física	4	16	2. Física III	4	14
3. Lengua y literatura española	3	12	3. Lengua española	5	20
4. Historia universal	3	12	4. Historia universal III	3	12
5. Lógica	3	12	5. Lógica	3	12
6. Geografía	3	12	6. Geografía	3	12
7. Dibujo de imitación	2	08	7. Dibujo II	2	08
8. Lengua Extranjera Inglés Francés	3	12	8. Lengua Extranjera Inglés IV Francés IV	3	12
9. Actividades Estéticas	3	SC	9. Educación est. Y art. IV	1	04
10. Actividades Deportivas	3	SC	10. Educación física IV	1	SC
11. Orientación vocacional	1	SC	11. Orientación vocacional IV	1	SC
12. Introducción a la informática	2	SC	12. Informática	2	06
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>96</b>	<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>120</b>

<sup>4</sup> UNAM -Escuela Nacional Preparatoria, 1996: 11-49

<sup>5</sup> Idem.

## La computación en la Escuela Nacional Preparatoria

Como podemos observar en el cuadro anterior, el nuevo Plan de estudios da un peso importante a: Matemáticas y Lengua española, pues constituyen las base sobre las cuales los alumnos irán construyendo sus conocimientos y significados. Por decirlo de otra forma, son la base de este nuevo plan, puesto que son materias que permiten que el alumno desarrolle habilidades básicas necesarias para el logro del aprendizaje significativo de los estudiantes.

Otro cosa importante de señalar, es que en el Plan 96 la materia de informática aparece con 6 créditos, mientras que en el plan anterior no tenía valor curricular, sin embargo, sigue siendo una materia secundaria o complementaria dentro del mapa curricular. La introducción de la materia, responde a la demanda social del uso de las computadoras en casi todos los ámbitos laborales.

### QUINTO AÑO

Asignaturas Plan 64			Asignaturas Plan 96		
Asignatura	Horas	Créditos	Asignatura	Horas	Créditos
1. Matemáticas	3	12	1. Matemáticas IV	5	20
2. Química	4	16	2. Química III	4	14
3. Biología	4	16	3. Biología IV	4	14
4. Anatomía, Fisiología e higiene	4	16	4. Educación para la salud	4	14
5. Historia de México	3	12	5. Historia de México II	3	12
6. Etimologías Greco-latinas	2	08	6. Etimologías Greco-latinas	2	08
7. Lengua Extranjera Inglés V Francés V Italiana Alemán Inglés I Francés I	3	12	7. Lengua Extranjera Inglés V Francés V Italiana Alemán Inglés I Francés I	3	12
8. Ética	2	08	8. Ética	2	08
9. Actividades Estéticas	2	SC	9. Educación física V	1	SC
10. Actividades Deportivas	2	SC	10. Educación est. Y art.	1	04
11. Orientación vocacional	1	SC	11. Orientación educativa	1.	SC
			12. Literatura Universal	3	12
<b>TOTAL</b>	30	100	<b>TOTAL</b>	33	118

En el mapa curricular de 5to. año, nuevamente, podemos notar el gran peso que tiene matemáticas, y el aumento de la materia de literatura universal, lo cual afirma lo que mencionamos anteriormente.

Observamos también, una disminución de horas que se les hicieron a las materias de biología, química y ciencias de la salud, equivalente a anatomía, fisiología e higiene.

**SEXTO AÑO**

**ASIGNATURAS OBLIGATORIAS**  
(Comunes a todas las áreas)

Asignaturas Plan 64			Asignaturas Plan 96		
Asignatura	Horas	Créditos	Asignatura	Horas	Créditos
1. Psicología	3	12	1. Psicología	4	14
2. Literatura Universal	2	08	Paso a 5to. año		
3. Nociones de Derecho posit. Mex.	2	08	2. Derecho	2	08
4. Literatura mexicana e iberoam.	3	12	3. Literatura mexicana e iberoam.	3	12
5. Lengua Extranjera Inglés V Francés V Italiana Alemán Inglés II Francés II	3	12	4. Lengua Extranjera Inglés V Francés V Italiana Alemán Inglés II Francés II	3	12
			5. Matemáticas VI	5	20
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>52</b>	<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>66</b>

La materia de Literatura Universal se pasa a quinto año, y se aumenta, en sexto año, Matemáticas como materia obligatoria para todas las áreas con un peso fuerte comparado con el resto de las materias (20 créditos). Este cambio responde a la necesidad del desarrollo de habilidades para el aprendizaje de los estudiantes, más adelante hablaremos un poco de la importancia de las matemáticas.

En cuanto a las optativas de sexto año se integraron al curriculum: Estadística y probabilidad, Físico-Química, Temas selectos de Morfología y Fisiología, Introducción al estudio de las Ciencias sociales y económicas, Contabilidad y gestión administrativa, Comunicación visual, teatro e informática aplicada.

En el Plan 64, el alumno elegía alguna materia de cuatro optativas, excepto los del área VI que elegían 2. En el Plan 96, el alumno elige libremente una materia de 4 optativas, excepto los de área III y IV que eligirán 2. (Consultar mapa curricular de asignaturas obligatorias para las áreas).

A grandes rasgos, podemos decir, que las modificaciones hechas al nuevo Plan de estudios en comparación con los del plan anterior, van sobre dos líneas:

1. Se busca dar continuidad a las materias de un ciclo a otro, de manera que la formación que reciba el alumno tenga conocimientos antecedentes y consecuentes, buscando así mayor congruencia en cuanto a las relaciones entre las materias y entre sus contenidos, de manera que le permitan al alumno dar solución a problemas de manera integral.
2. Se destaca la importancia de las matemáticas en todos los años, pues se busca que esta asignatura incluya el aprendizaje de conceptos, métodos y procedimientos que permitan al alumno privilegiar el desarrollo de habilidades de inferir, analizar, sintetizar, abstraer y generalizar. Esta prioridad que se da a las matemáticas, se justifica en la importancia de las matemáticas aplicadas a todos los campos del conocimiento a fin de presentarlas como parte de la cultura y como herramienta básica para la consolidación del pensamiento lógico. Por otro lado, se da énfasis en las materias de lengua y literatura, por ser éstas, en cierta forma, expresión del pensamiento y parte fundamental de la cultura que deberán adquirir los estudiantes durante el ciclo del Bachillerato.<sup>6</sup>
3. Se intenta construir un mapa curricular que sea congruente con las demandas sociales actuales. Se busca que este curriculum favorezca en los estudiantes la adquisición de algunas competencias básicas necesarias para su futuro desempeño profesional y/o laboral.

El Plan 1996 presenta sus materias agrupadas en cuatro campos de conocimiento en los que se inscriben todas las asignaturas, siendo independientes entre sí. Para cada una de las asignaturas existe un eje principal que las vincula.

---

<sup>6</sup> Idem.

## Matemáticas

- ★ Álgebra
- ★ Geometría
- ★ Cálculo
- ★ Estadística y probabilidad
- ★ Informática

## Ciencias Naturales

- ★ Física
- ★ Química
- ★ Biología
- ★ Psicología
- ★ Educación para la salud
- ★ Temas selectos de Morfología y Fisiología.
- ★ Físico-Química
- ★ Educación física

## Histórico-social

- ★ Historia
- ★ Geografía
- ★ Derecho
- ★ Sociología
- ★ Problemas sociales, políticos y económicos de México
- ★ Introducción al estudio de las Ciencias sociales y económicas
- ★ Contabilidad y gestión administrativa

## Lenguaje, Cultura y Comunicación

- ★ Lengua española
- ★ Lengua extranjera
- ★ Lógica
- ★ Artes (Danza, Música, Teatro y Artes plásticas).
- ★ Ética
- ★ Orientación educativa



Los campos o ejes de conocimiento son:

1. **Matemáticas.** Esta área se centra en el aprendizaje de conceptos básicos y de métodos y procedimientos algorítmicos para la resolución de problemas elementales, al menos en un nivel descriptivo, en la preparatoria las matemáticas se presentan como una herramienta de representación lógica, simbólica, numérica, algebraica y espacial o gráfica así como un recurso para la solución de problemas de la ciencia y el entorno. Se busca fortalecer el razonamiento lógico y la inducción y privilegiar el desarrollo de la capacidad de análisis, síntesis e inferencia, y las capacidades de abstracción y de generalización. Dentro de este eje se inscribe la asignatura de informática en cuarto año, aunque, esta materia de acuerdo a sus contenidos, podría ir también en el campo de lenguaje, comunicación y cultura.<sup>7</sup>
2. **Ciencias Naturales.** El conocimiento se presenta aquí como eje de la biología a través de procedimientos que intentan proponer la unidad de la ciencia, esto es, una visión metodológica integral de los procedimientos que emplean las ciencias experimentales para producir conocimiento y abordar el análisis de problemáticas compartidas y de sus componentes interdisciplinarios, así sea sólo conceptualmente.

<sup>7</sup> De este tema hablaré en el siguiente apartado

3. **Histórico-Social.** Este campo parte del estudio de la historia a fin de iniciar en el alumno en el conocimiento de las ciencias sociales. El desarrollo histórico que permite la reflexión rigurosa de los hechos y fenómenos que convergen en la realidad socio-económica circundante, dotará al alumno con las herramientas que le permitan aproximarse a su comprensión.
4. **Lenguaje, Cultura y Comunicación.** Tiene como eje el estudio de la Lengua Española por ser el vehículo de comunicación por excelencia y porque mediante él se accede a las fuentes directas del conocimiento escrito y la construcción de la cultura. Su estudio transita a lo largo de las habilidades básicas en el uso del lenguaje: expresión oral, comprensión auditiva, expresión escrita, lectura y comunicación. La informática oficialmente, no forma parte de este campo del conocimiento, sin embargo, representa un medio importante para favorecer el uso adecuado del lenguaje, escrito y gráfico principalmente.

De acuerdo al documento que nos presenta el Plan de Estudios de la Escuela Nacional Preparatoria 1996, estos campos de conocimientos se desarrollan a través de tres etapas del bachillerato que denomina:

**1. Introducción (4° año),** en esta etapa se establecen las bases cognoscitivas sobre las que habrá de construirse el perfil de egreso, principalmente por cuanto a los lenguajes básicos del aprendizaje se refiere: español, matemáticas, lengua extranjera e informática, estas materias se denominan así, porque constituyen las bases necesarias para adquisición de nuevos conocimientos, pero, éstas son sólo algunas de las materias que se cursan en 4to. año. (ver mapa curricular). En esta etapa se espera obtener:

- El desarrollo de la capacidad del alumno para la interacción, expresión y comunicación oral, escrita, gráfica y artística;
- La adquisición de los lenguajes y reglas básicas para la indagación y el estudio;
- El manejo inductivo y deductivo de conocimientos aritméticos y algebraicos fundamentales.
- La adquisición de conocimientos histórico-geográficos que faciliten su ubicación espacio-temporal.
- El desarrollo de una comunicación y una comprensión básica de una lengua extranjera.

- La ejercitación física, progresiva y cotidiana, a través de la práctica del acondicionamiento y el deporte, hacia el logro de una cultura de la educación física;
- La asimilación de su condición de universitario, sus derechos y obligaciones.

**2. Profundización (5° año).** Durante esta etapa las competencias en las que se hará énfasis son el análisis y la autonomía e individuación. Se espera en ella:

- Que el alumno haya madurado sus estructuras cognoscitivas para iniciar al paso de nivel conocimiento básico, principalmente descriptivo, al de comprensión, análisis y explicación interpretativa de los fenómenos de estudio.
- Que desarrolle su capacidad para planear y ejecutar investigaciones básicas intentando la solución de problemas con base en la indagación, la observación y la inferencia, en suma, que desarrolle una cultura científica.
- Se busca que profundice en el conocimiento y estudio literario de nuestra lengua en los campos lingüístico, estético y contextual que aumenten el potencial intelectual del alumno y favorezcan sus habilidades de comunicación oral y escrita.
- Que desarrolle una producción escrita más extensa y compleja, (es decir, que pase de escribir y componer resúmenes sencillos, a la composición de ensayos y análisis que requieren mayor dedicación y esfuerzo intelectual), lo que, habrá de transferirse al resto del currículum como fundamento metodológico del aprendizaje a este nivel.
- Que se integre a grupos de Educación estética: cuya finalidad es lograr la producción artística del alumno.
- Que desarrolle sensibilidad y creatividad, aunadas al dominio técnico de la especialidad en cuestión.
- Que adquiera conocimiento paralelo de Química, Biología, Educación para la salud y Educación física que propicie el desarrollo de una cultura ambiental que deberá traducirse en prácticas cotidianas dirigidas a la conservación de la salud y del ambiente; a una mejor integración del individuo a su medio sociofamiliar y al desarrollo de una identidad más sólida.

**3. Orientación Propedeútica (6° año).** Por último, en este ciclo se concluye con el perfil que se desea formar en la Escuela Nacional Preparatoria, al término del bachillerato el alumno:

- Poseerá conocimientos, lenguajes, métodos y técnicas básicas inherentes a las materias en estudio, así como reglas básicas de investigación, imprescindibles en la educación superior.
- Reconocerá los valores y comportamientos de su contexto socio-histórico.
- Desarrollará su capacidad de interacción y diálogo.
- Tendrá una formación social humanística (económica, social, política y jurídica).
- Desarrollará una cultura científica.
- Desarrollará una cultura ambiental.
- Traducirá su cultura en prácticas cotidianas.
- Desarrollará y pondrá en práctica un código ético.
- Desarrollará intereses profesionales y evaluará alternativas hacia la autodeterminación.
- Desarrollará una autovaloración cultural y personal.
- Fomentará su iniciativa, creatividad y participación en el proceso social.
- Desarrollará valores de legalidad, respeto, tolerancia, lealtad, solidaridad, patriotismo y conciencia de Estado.

En pocas palabras, se busca que un alumno de la Escuela Nacional Preparatoria adquiera una cultura general que, al egresar, le permita enfrentar su realidad y ser capaz de dar solución a los problemas que se le presenten; al mismo tiempo que se constituye como un agente de cambio social. El alumno por tanto, durante el bachillerato deberá adquirir conocimientos y sobre todo, desarrollar habilidades que le permitan conocer, hacer y desarrollar todo su potencial intelectual, empleando diferentes habilidades del pensamiento.

Desde el momento de su aprobación se calculaba que este Plan entraría en vigor (totalmente) terminado el ciclo escolar 99-2000, pues esta generación es la primera que egresa con este nuevo Plan de Estudio, así es que este cambio apenas empieza a gestarse. Recordemos que, la mayoría de los cambios son lentos y que tal vez en la práctica, aún encontremos residuos del modelo seguido durante muchos años.

En términos generales el Plan 96 de la Escuela Nacional Preparatoria representa muchos retos para la educación en nuestro País.

## 4.2. PROGRAMA DE INFORMÁTICA DE LA ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA

A continuación presento un análisis del programa de informática de ENP con el fin de tener un mayor acercamiento a la computación como asignatura y a la naturaleza del conocimiento de ésta, analizando sus objetivos, contenidos, estructura interna, actividades de aprendizaje y el perfil de egreso del alumno.

### **4.2.1. La materia en el Plan de estudios**

La materia de Informática fue aprobada por el H. Consejo Técnico en 1992. Esta asignatura se imparte en el cuarto año de la preparatoria, dos horas a la semana; es teórico-práctica, de carácter obligatorio y tiene un valor curricular de 6 créditos.

La materia no tiene antecedente de manera directa, pero retoma elementos de diferentes áreas que la preceden. Las materias paralelas que permiten un mejor entendimiento de la Informática son la Lógica y las Matemáticas, y es recíproca a ellas. Como materias consecuentes están, por un lado de forma directa, la materia Informática Aplicada a la Ciencia y la Industria, optativa en sexto año, y por otro lado, todas las materias, (de forma muy importante, en el área de ciencias); puesto que la incorporación de la computadora como herramienta en las actividades escolares es fundamental en nuestros días.<sup>8</sup>

La materia tiene como finalidad, lograr que el alumno comprenda el funcionamiento de los equipos de cómputo a través de la revisión teórica y práctica de sus principios de operación; así como, la ayuda que proporciona su empleo en actividades escolares como un factor de optimización de tiempo. Además intenta brindar al alumno algunos principios básicos de programación.

El curso apunta al manejo adecuado de la información a través de la computadora. La asignatura tiene también fines formativos porque busca el desarrollo del pensamiento creativo y se orienta metodológicamente hacia la solución de problemas, (al menos eso es lo que se dice en la justificación de la materia). Busca proveer al alumno con herramientas indispensables en la organización y procesamiento de información para apoyar su aprendizaje en todos los campos del conocimiento. El programa tiene ahora una orientación que le permite relacionarse de mejor manera con el resto de las materias.

---

<sup>8</sup> UNAM -Escuela Nacional Preparatoria, Programa de Informática 1996

El sentido de la enseñanza de la informática en la preparatoria, hoy (quizá no después) es muy importante, sobre todo porque habrá quienes al terminar el bachillerato, no cuenten con los recursos necesarios para poder incorporarse a la educación superior, y esta formación les dé algunos elementos que les permitan desarrollarse posteriormente en alguna carrera técnica e incorporarse al mundo del trabajo; mientras que, quienes continúen con el estudio de una carrera profesional, les permitirá desarrollar habilidades durante y después de su formación profesional.

Considero que la enseñanza de la informática es "una moda" si es que puede llamársele así, por el auge, el gran avance y aplicación que tienen las computadoras en la sociedad actual. El saber manejar la computadora o al menos tener un acercamiento a ella es una necesidad como en algún momento lo fue aprender a manejar un coche o el usar una máquina de escribir. Pronto la computadora será usada por los estudiantes desde los primeros años de la formación básica, será como usar una pluma o un libro, será lo común y lo normal; no podrá concebirse el aprendizaje sin el empleo de esta herramienta. Sin embargo, es importante que se tenga siempre en mente que la computadora es un instrumento que en todo momento debe ayudar a potenciar las capacidades humanas. Considero que esta materia es una oportunidad para fomentar en los alumnos diferentes habilidades del pensamiento como: la observación, la comparación, el análisis, etc.

Por un lado podemos ver el lado favorable de esta asignatura en el bachillerato, pero por otro, puede ser un elemento que permita continuar con esquemas de enseñanza conductistas, que lejos de favorecer el desarrollo de un criterio en el estudiante, lo conviertan simplemente en operario de una computadora.

**4.2.2. Sus objetivos y sus contenidos**

El siguiente cuadro muestra los objetivos del Programa de Informática:

<b><u>UNIDAD:</u></b>	<b><u>OBJETIVOS:</u></b>
I. Antecedentes de la Informática.	<p> Que el alumno se familiarice con la terminología utilizada en el ámbito de la Informática y de los equipos de cómputo.</p> <p> Que el alumno comprenda las necesidades del procesamiento de los datos a través del tiempo, y su evolución hasta la civilización moderna</p>
II. Estructura física de una computadora.	<p> Que el alumno identifique las partes esenciales de la computadora y la función específica de cada una de ellas.</p> <p> Que el alumno comprenda la importancia que tiene la estructura física en el funcionamiento de las computadoras.</p>
III. Procesamiento de textos.	<p> Que el alumno compruebe por sí mismo el beneficio que representa utilizar la computadora como una herramienta para la elaboración de sus tareas escolares, utilizando un procesador de textos.</p>
IV. Estructura lógica de una computadora.	<p> Que el alumno maneje información a través del sistema operativo. Que el alumno comprenda el funcionamiento de una computadora.</p> <p> Que el alumno entienda la relación entre los sistemas numéricos y la estructura lógica de la computadora.</p>
V. Metodología de solución de problemas y programación.	<p> Que el alumno analice y organice la información para resolver problemas.</p> <p> Que el alumno utilice la computadora en la resolución de problemas</p>
VI. Software de aplicación y servicios de red.	<p> Que el alumno conozca los principales programas y su aplicación en diferentes áreas</p>

En la primera parte del curso (unidad 1-2), los objetivos del programa se limitan a dar algunos elementos conceptuales de la informática; esos objetivos son simplemente ideas que indican los términos (conceptos) que el alumno debe conocer, de manera que le permitan tener un marco de referencia para comprender de manera global la base del funcionamiento de un sistema de cómputo. Se refiere básicamente a que los alumnos comprendan la necesidad del procesamiento de la información en estos tiempos. La comprensión de este hecho, implica que los alumnos conozcan cuales son las características de esta tecnología, sus usos, sus ventajas y sus desventajas, lo cual, les permitirá cimentar la base sobre la cual, podrán construir un criterio sobre el uso de la computadora. Podemos decir que los objetivos que se plantean congruentes con los contenidos a trabajar y responden a la necesidad de sentar las bases necesarias para que los estudiantes logren una mejor comprensión de lo que es y representa la computadora.

En las unidades siguientes (de la 3-6) se busca que el alumno desarrolle habilidades para manejar algunos programas, al mismo tiempo que adquiere los elementos básicos para la programación. Se intenta que el alumno tenga una experiencia directa con la computadora, que interactúe con ella, que sea testigo de los beneficios y dificultades que pudieran presentársele; a fin de solucionar problemas de su vida académica de manera efectiva.

La mayoría de los objetivos que presenta el programa se refieren a la adquisición de determinados conocimientos por parte de los alumnos, pero la mayoría en el ámbito de formación de conceptos y aplicación de instrucciones y muy pocos a la solución de problemas. Explícitamente no se establecen objetivos que busquen, realmente, fomentar una visión crítica de los estudiantes ante las computadoras y su uso; puede ser que sencillamente se insinúen, pero no lo suficiente como para lograr en los alumnos el desarrollo de habilidades que les permitan establecer juicios de valor. Según lo que nos presenta este programa, se busca que los estudiantes conozcan, para que posteriormente manejen y valoren esta tecnología.

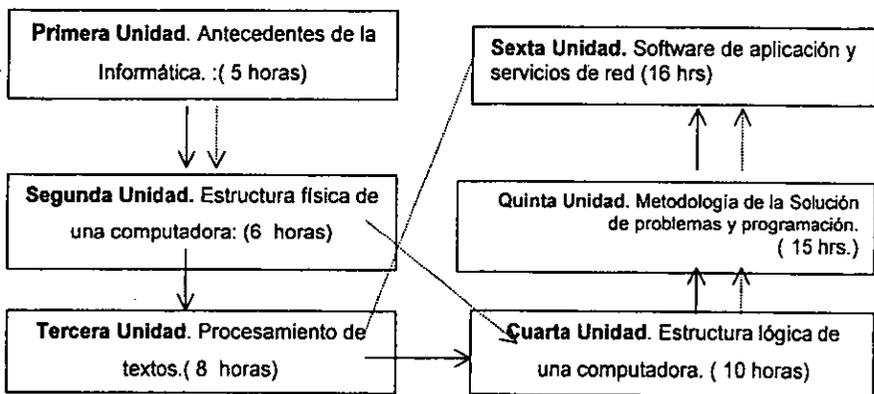
Es importante que el objetivo de cada unidad refleje no sólo los conocimientos que adquirirá el alumno, sino la habilidad o habilidades que desarrollará.

Los objetivos presentados anteriormente, no son del todo congruentes con el enfoque constructivista que se plantea en la presentación del Plan 1996, porque no reflejan la actividad creativa y activa del estudiante de manera clara y precisa, esta afirmación pudiera parecer arbitraria, pero tal vez más adelante pueda corroborarse. Considero que los objetivos de este programa debieran ser más ambiciosos, por el gran potencial que se tiene en los alumnos y por la riqueza de contenidos y habilidades que pueden trabajarse en esta asignatura.

Los contenidos son todo aquello que forma parte del currículum, son el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que se pretende establecer mediante el proceso educativo.

Los contenidos de la informática, como asignatura, son de índole diversa, y son contenidos que cambian constantemente y que deben verse como algo inacabado que se va construyendo socialmente. Este indicador se refiere básicamente a los temas que se trabajan durante el curso y el tratamiento que se les da a éstos.

*Organización de los contenidos en el programa.*



*Nota: la temática del procesamiento de textos debe incluirse en el software de aplicación.*

La estructura de los contenidos es algo confusa, primeramente se presentan los antecedentes y la estructura física de la computadora que en cierta forma sirven como plataforma de la materia pero de este tema se salta al procesamiento de datos, tema en el que básicamente se desarrolla y se trabaja con un procesador de palabras; para después tratar la estructura lógica de la computadora (sistemas operativos y lenguajes de programación) y por último se trabaja sobre algunos programas concretos (software de aplicación). A mi parecer la estructura lógica del programa debería ser agrupando todos aquellos temas que requieren de un nivel de estructuración bajo, como lo son los contenidos de la 1ra. y 2da. unidad, para después pasar a contenidos más complejos como sería el caso de la parte lógica de la computadora y por último, todo lo referente al software de aplicación donde entraría el tema de procesador de palabras y manejo de la información en un documento; pero entonces la estructura lógica sería

de la siguiente forma: empezar con algunos conocimientos (conceptos teóricos) que permitirán ampliar los conocimientos previos de los estudiantes sobre el tema de las computadoras, la terminología empleada en la informática y todo lo relativo al hardware y a las implicaciones sociales que tiene su uso, lo cual le permitiría formarse una idea general a nivel descriptivo de esta tecnología; para de allí pasar al bloque en el que los alumnos trabajarán ideas abstractas y lógicas como en el caso del trabajo con sistemas operativos y programación, todo esto para pasar de un nivel descriptivo a un nivel de comprensión y terminar en cierta forma con la conjunción de ambos bloques, a través del manejo de algunos programas de propósito específico, como es el caso del procesador de palabras, las hojas de cálculo, y los programas para presentaciones electrónicas, lo cual permite pasar al alumno del nivel de comprensión al de aplicación; todo esto, de manera que los procesos de pensamiento del alumno pasen, de ser guiados y controlados, a procesos automáticos. (La propuesta que se hace aparece en el esquema marcada con líneas punteadas).

El tiempo que se invierte en las dos primeras unidades es de 11 hrs, de las 60-65 que se estiman a lo largo del año, en realidad el tiempo es suficiente, pues únicamente se revisan algunos conceptos básicos. Las unidades 3,5 y 6 están enfocadas básicamente a la interacción entre el alumno y la computadora y se refieren al uso que de ellas puede hacerse como herramienta útil para el desarrollo de trabajos escolares y en su futuro profesional. El contenido de estas unidades es muy amplio para el tiempo con que se cuenta, pues cada uno de los programas que se trabajarán cuentan con muchos elementos valiosos que los jóvenes deben aprender a utilizar. También resultan muy importantes las prácticas que se realicen, y debería dársele la importancia que merecen. En este punto cabe mencionar que, aunque el número de horas para teoría es el mismo que para la práctica (1 por semana), y que ambas deben combinarse, el total de créditos para la práctica es 2 y para la teoría 4, este elemento representa otra contradicción, pues por un lado se dice que habrá que dar al conocimiento un carácter práctico, con lo cual el alumno se enfrente a problemas que habrá de resolver de manera práctica, y por otro se da un mayor peso a los contenidos teóricos y no se justifica esta prioridad.

Algo que merece la pena resaltar de las unidades donde se manejará software de aplicación es que no se especifican los programas que se utilizarán, lo cual es importante, porque el alumno más que aprender a manejar un programa específico, aprenderá a identificar cada una de las diferentes funciones que se pueden trabajar en la computadora y desarrollará habilidades que le permitan explorar nuevos programas, entenderá el propósito de cada uno de manera que si

lo que necesita es hacer un inventario, lo podrá hacer sabiendo que requiere de una hoja de cálculo, sea esta excel, works, etc. Además los programas evolucionan tan rápido y las versiones cambian en poco tiempo y aunque todos (la mayoría) tienen una base común, cada uno presenta características particulares pero siempre cumpliendo una misma función. Lo importante del uso de diferentes tipos de software de aplicación es que los estudiantes comprendan el funcionamiento de cada uno, de manera que tengan un marco de conocimiento que les permita solucionar problemas utilizando los programas y procedimientos adecuados.

#### **4.2.3. Las actividades de aprendizaje**

Las actividades de aprendizaje son el conjunto de acciones que el alumno realiza para entrar en contacto con el contenido y aprenderlo. Para que una persona aprenda no es suficiente que adquiera determinados conocimientos, sino que debe estar consciente de que los posee.<sup>9</sup> Las actividades de aprendizaje son los medios de los que los alumnos tendrán que valerse para lograr su aprendizaje.

Con respecto a las actividades de aprendizaje, en el programa no se muestran claramente, únicamente se esbozan algunas de éstas, combinadas con estrategias de enseñanza y uso de materiales didácticos. Es necesario establecer las diferencias entre unas y otras.

Las actividades de enseñanza son aquellas actividades que ayudan al alumno a aprender mejor, estas actividades las define el maestro en función de su papel docente de orientarlas a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes.

Los recursos didácticos son los medios materiales de los que se vale el maestro para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje, y como antes mencioné, los métodos de enseñanza y los recursos didácticos están en función de las actividades de aprendizaje.

Las actividades que se presentan son muy generales y podrían enriquecerse con otras, sobre todo en las unidades donde se manejan programas, pues las prácticas que se presentan son escasas y poco motivadoras para los estudiantes, por ejemplo: en la tercera unidad, donde se trabaja con un procesador de texto, se pide que de práctica final los alumnos escriban una cuartilla en máquina de escribir, y en la computadora, con el objetivo de que ellos comprueben las ventajas de la computadora, a mi parecer esto es demasiado limitado, además de que no hace falta que pierdan el tiempo escribiéndola a máquina, pues esa experiencia ya la tienen.

---

<sup>9</sup> Sobre este tema hablaremos en el siguiente capítulo.

Las actividades que se presentan no especifican si el trabajo se realizará de manera individual o grupal. Tampoco se indica los lineamientos que deberán seguirse para cada actividad.

Tal como se plantean las actividades en este Programa, pareciera que el papel del estudiante se limitara a observar y escuchar y a partir de esto aprendiera, más que de su experiencia directa de los contenidos, como ejemplo de esto tenemos las actividades que se proponen para la unidad, en la que se muestra a los alumnos, el interior de una computadora, de un disco flexible y el equipo periférico que se tienen en el plantel, pero no se establece cual será el papel de alumno, ¿observar? ¿copiar en su cuaderno de apuntes?....

Aquí encontramos otra contradicción con el planteamiento general del Plan de Estudios, donde se pretende que el alumno sea un ser activo y constructor de su propio conocimiento.

Algunas de las actividades que se proponen que considero valiosas son la investigación por parte de los estudiantes, la discusión y el uso de tutoriales, la búsqueda bibliográfica en la red universitaria, etc. pero hace falta especificar cuál es en cada caso el objetivo de estas actividades, qué contenidos se van a trabajar para saber o entender hacia donde se pretende llegar con esto.

La planeación que se presenta (al menos en lo que se refiere a actividades de aprendizaje) es pobre, estas podrían enriquecerse de manera que se permita al alumno, además de aprender el manejo de algunos programas y la lógica del funcionamiento de una computadora, tener la oportunidad de trabajar otros temas de su interés y realizar diferentes investigaciones. También estas actividades se enriquecerían y representarían un marco de referencia para la actualización de los contenidos, la lectura y el análisis de artículos periodísticos sobre la informática, textos que de alguna manera muestren al estudiante el rápido desarrollo de la tecnología, los nuevos programas, las nuevas aplicaciones y usos de la computadora, fomentando al mismo tiempo la discusión y el debate en clase y el desarrollo de una actitud crítica frente al uso y manejo diario de las computadoras.

Es importante, que en este periodo los alumnos comprendan la aplicación que tienen los contenidos que aprenden en su futuro profesional y laboral, por lo que deben reforzarse con el desarrollo de prácticas cuidadosamente diseñadas y buscando siempre que éstas tengan algún sentido para los alumnos y representen un reto para ellos, y sobre todo que estas prácticas no se limiten a aspectos técnicos de la computación.

Debería buscarse que las actividades de aprendizaje realmente respondan a las necesidades de los estudiantes y pueda favorecerse un aprendizaje significativo y no un aprendizaje receptivo, que se limite a la ejecución de determinadas rutinas.

Tal vez este sea uno de los puntos en que el programa analizado presenta mayores deficiencias.

Las actividades de aprendizaje, o estrategias didácticas, como se nombran en el programa, conjuntas con los objetivos y la estructuración de los contenidos, que antes analizamos, denotan que el programa tiene deficiencias que nos impiden identificar claramente un método de enseñanza y un modelo curricular definido.

#### **4.2.4. Criterios de evaluación**

Los criterios de evaluación que se presentan en el programa son:

- Exámenes 40%
- Prácticas 30%
- Tareas 30%

Estos criterios más que ser criterios de evaluación son criterios de acreditación que miden el progreso del alumno de manera cuantitativa, pero no cualitativa; y que difícilmente determinan el progreso de un alumno, tal vez podrían analizarse mejor si se presentarán las características que tendrá cada uno, es decir ¿qué tipos de exámenes se aplicarán? ¿Qué es lo que se pretende evaluar con éstos?, ¿Qué tipo de prácticas realizarán? ¿Qué características deberán tener? y , ¿en qué consistirán las tareas?, pues al menos en el programa sólo se hace referencia a una, el desarrollo de un práctica extraclase que no se sabe en qué consiste.

Esto nos muestra que aún se sigue trabajando con esquemas anteriores que pretenden evaluar al alumno con un número, concibiendo a la evaluación como un producto y no como proceso, como debería entenderse desde el enfoque que se plantea en el Plan de Estudios actual.

#### 4.2.5. Perfil de egreso del estudiante

El perfil de egreso es un elemento importante dentro de todo diseño curricular, ya que resume o debe resumir los rasgos que el alumno deberá haber desarrollado al terminar el proceso educativo previsto en el programa. Este perfil debe incluir: conocimientos, habilidades y actitudes; los saberes básicos: **saber, saber hacer y saber ser**. El perfil de egreso describe en forma general los conocimientos, habilidades y actitudes que se pretende formar en el alumno, como producto del proceso educativo, mientras que los objetivos precisan los aprendizajes necesarios para conformar dicho perfil.

La asignatura de Informática contribuye a la construcción del perfil general de egresado de la siguiente manera, se pretende que el alumno:

- Maneje la terminología básica de la materia, de tal forma podrá comprender con mayor facilidad artículos o publicaciones sobre el tema.
- Comprenda el funcionamiento del equipo de cómputo como parte de un sistema generador de información, sea capaz de explicarlo y ejemplificarlo.
- Sea capaz de utilizar un procesador de texto como herramienta en la comunicación escrita de un gran número de asignaturas.
- Identifique algunas de las aplicaciones de la computadora en la vida cotidiana y su empleo en modelos de uso diario.
- Cuente con herramientas que le permitan dar solución a problemas de otras áreas de conocimiento, siguiendo una secuencia lógica de pensamiento, que lo lleve al análisis de posibles soluciones.
- Pueda desarrollar programas que resuelvan problemas simples vía programación, desarrollando su creatividad.
- Identifique entre el software mostrado a lo largo del curso, la aplicación que se le pueda dar a cada uno de ellos.
- Aprecie la interacción de otras disciplinas con el cómputo, logrando optimizar su tiempo y mejorar la calidad de sus trabajos.
- Visualice al equipo de cómputo como una herramienta en la búsqueda de información y sea capaz de aplicarlo.
- Identifique las potencialidades y utilidades de la paquetería, así como las diferencias respecto a la programación.

Como podemos observar la mayor parte de estos enunciados hacen referencia a una serie de conocimientos que el alumno deberá tener al término del curso, el resto alude a algunas habilidades para la aplicación de los conocimientos que adquiera; sin embargo en muy pocos se menciona la necesidad de fomentar actitudes y habilidades de pensamiento en los estudiantes.

Podemos decir, que el perfil de egreso que aquí se presenta, abarca únicamente dos tipos de saber: *el saber y el saber hacer*, pero deja en último término el *saber ser*.

En la informática *el saber y el saber hacer* le van a permitir al estudiante tener un acercamiento, más o menos profundo, sobre el mundo de las computadoras y los conocimientos que adquiera le van a dar la posibilidad de decidir de manera racional que hacer y que no hacer con la computadora, si es que logra comprender el significado de esta tecnología; pero sobre todo el *saber ser*, es ese saber que le va a permitir decidir que es lo que él puede tomar, como es que va a ser su relación con las computadoras, cómo es que esa relación influirá en su ser y determinará la forma de su hacer. El saber ser le permitirá constituirse y crecer como persona pues será la base que le permitirá dar solución a los problemas que se le presenten, y tomar de esas situaciones aquello que lo enriquezca como ser humano, no sólo en el campo de la informática, sino en su vida diaria. La informática es, simplemente, un medio para fomentar determinadas actitudes y desarrollo de habilidades en los alumnos hacia la ciencia y la tecnología, hacia el mundo y la vida.

Si bien es cierto que el saber y el saber hacer son muy importantes, la conjunción de ambos debe dar como producto el tercer saber, y desde mi punto de vista el más importante: *el saber ser*, pues este saber es el que nos construye y nos determina como seres humanos.

El perfil de egreso que en este programa se presenta, contribuye indudablemente al perfil de egreso del cuarto año y del bachillerato en conjunto. Sin embargo a pesar de que se hace mucho referencia al trabajo interdisciplinario, considero que la informática es un espacio adecuado para trabajar en la mayor medida de lo posible de esta forma, sin embargo en el programa no se trabaja de manera detallada este aspecto.

En general el programa muestra algunas inconsistencias en cuanto a la organización de los contenidos y sobre todo en las actividades de aprendizaje y de evaluación propuestas; y aunque estas conclusiones tendrían que confrontarse con la puesta en práctica de la propuesta curricular, podemos decir, tomando como referencia el Plan de Estudios de la Escuela Nacional

Preparatoria que busca ante todo que el proceso de aprendizaje se centre en el alumno y en el desarrollo de habilidades o competencias más que en la adquisición de conocimientos, en esta propuesta no se refleja claramente esta postura. Si bien es cierto que la incorporación de esta asignatura representa un adelanto para la educación media superior, también es cierto que habría que estudiar cuidadosamente una mejor manera de operar esta propuesta, pensando y planeando adecuadamente los recursos que demanda ésta, y no me refiero únicamente a recursos materiales, sino sobre todo al factor humano.

Es importante que en este nuevo enfoque que se pretende seguir se trabaje con los maestros. De nada sirve que este Plan este escrito en un documento si los maestros justificándose en la libertad de cátedra que tienen no están abiertos y dispuestos al cambio; pero sobre todo que no estén preparados, por no contar con medios que les permitan enfrentar lo que dicha propuesta conlleva. Una vez puesta en marcha ésta, el maestro deberá enfrentarse a un estudiante crítico, que cuestione todo cuanto se le muestre.

Habrà que brindar a los maestros una preparación integral y de excelente calidad, especialmente en algunas áreas, la de computación por ejemplo, ya que en esta área la mayoría de los alumnos tienen mayor experiencia con la computadora que algunos maestros.

## 5. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN COMPUTACIÓN

El aprendizaje de la computación es una necesidad actual que se concibe desde diferentes perspectivas. En este momento me interesa tener una aproximación al concepto de aprendizaje significativo en el área de computación (o informática) integrando los elementos trabajados en el marco teórico (capítulo1), así como algunos otros conceptos que manejo a lo largo de los diferentes capítulos.

Entre los conceptos más importantes, encontramos el concepto de competencia, trabajado en el capítulo anterior, ¿pero que relación existe entre éste y el aprendizaje en computación? El modelo denominado Educación Basada en Normas de Competencia representa una alternativa viable para favorecer el aprendizaje de contenidos, habilidades y actitudes de manera significativa, específicamente en el área de computación, en donde se requiere el desarrollo de competencias muy específicas.

Este capítulo pretende retomar el concepto de competencia desde un enfoque constructivista, que nos permita determinar las competencias que se busca formar en un alumno, analizando el proceso de aprendizaje en el área de computación.

En la primera parte intento acercarme al sentido del aprendizaje en computación, considerando elementos como: motivación, interacción profesor/alumno y la interacción entre alumnos.

En la segunda parte pretendo esbozar algunas de las funciones que realizan los protagonistas del proceso educativo, tal es el caso del maestro y el alumno.

Por último, cierro este apartado integrando los elementos trabajados, bosquejando la respuesta a la pregunta ¿qué significa aprender computación desde la perspectiva constructivista?

### 5.1. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

El aprendizaje significativo requiere un marco conceptual que le permita al alumno generar las actitudes y aptitudes para la construcción del conocimiento orientado a compartir significados, de tal manera que la enseñanza sea un conjunto de actividades, mediante las cuales, el profesor y el alumno lleguen a compartir progresivamente más significados respecto a los contenidos del curriculum académico. Lo que el alumno construye son significados, es decir,

estructuras cognitivas organizadas y relacionadas entre los conocimientos ya presentes en el sujeto y los nuevos contenidos; el sujeto es quien construye la realidad atribuyéndole sentidos y significados. Aprender significativamente supone pues modificar los esquemas de conocimiento del sujeto, reestructurar, revisar, ampliar, enriquecer, las estructuras cognitivas organizadas existentes. El aprendizaje, además de estar determinado por el conocimiento previo, depende también de la capacidad adquirida por el sujeto a lo largo del desarrollo, es decir, del nivel alcanzando por las estructuras mentales que le permiten poner en marcha una determinada capacidad para pensar y aprender (Coll).<sup>1</sup>

De acuerdo con lo anterior, a continuación se hace un análisis de los elementos que contribuyen a la construcción significativa del aprendizaje, particularmente del aprendizaje en computación.

## 5.2. SENTIDO DEL APRENDIZAJE EN COMPUTACIÓN

- El aprendizaje es un proceso de (re) construcción de saberes culturales.
- El aprendizaje se facilita gracias a la mediación o interacción de los otros.
- El aprendizaje implica una reorganización interna de esquemas.

En el marco teórico presentado en el primer capítulo, hablamos del **sentido del aprendizaje**:

"sentido se refiere al ámbito de la experiencia del aprendizaje escolar. Involucra el conjunto de factores motivacionales, relacionales y afectivos que desempeñan un papel determinante en la activación del conocimiento previo y en la construcción de significados".<sup>2</sup>

El sentido del aprendizaje en computación, principalmente se sustenta en la actualidad que cobra el objeto de estudio en todos los ámbitos sociales. La aplicación que tienen las computadoras en la actualidad, en diversos roles sociales y sus diferentes implicaciones le otorgan un lugar privilegiado en la sociedad. Cualquier función que pudiera desempeñar un alumno en su vida profesional y/o académica futura, sin lugar a dudas tendrá la presencia de una computadora (pues en casi todos los ámbitos laborales se utiliza, aunque con diferentes programas y fines). Es por esto, que parecería inevitable que el alumno logre atribuirle sentido

<sup>1</sup> Consultar capítulo 1, 33 -34.

<sup>2</sup> Coll, César, 1990: p.193

a dicho aprendizaje. Sin embargo, el sentido que el aprendizaje de la computación cobre para el estudiante, estará dado por la forma en que el alumno logre apropiarse y hacer uso de este medio. Este proceso de apropiación dependerá, en gran medida, de la forma en que se presente y estructure el proceso de enseñanza, la forma en que se organice la actividad en el contexto de la clase, así como de la interacción que se de entre el profesor y los estudiantes (los mensajes que el maestro envíe antes, durante y después de la realización de una tarea, el modelado de valores y estrategias, la forma de evaluación), de la interacción de los estudiantes con la computadora, y de la interacción entre los alumnos.

Para que el aprendizaje tenga sentido para el alumno debe ayudarle a enriquecer su autoimagen, es decir, que al aprender consolide su autoconcepto, que el aprendizaje represente para él una exigencia y un reto.

Para que este autoconcepto logre desarrollarse positivamente, el alumno deberá aprender en un ambiente de confianza, que le dé seguridad para expresarse y para descubrir por él mismo sus errores.

El aprendizaje de la computación es un medio por el cual el alumno descubre algunas aptitudes para componer, tanto de manera escrita como gráfica. La interacción con la computadora representa un reto en el que el alumno debe salir vencedor. El alumno constantemente ve los resultados de su trabajo, sobre todo en lo que a la realización de prácticas se refiere. Se busca que dichas prácticas sean de temas de interés para los estudiantes, que ellos mismos sean capaces de ver su avance y de obtener la información de su interés.

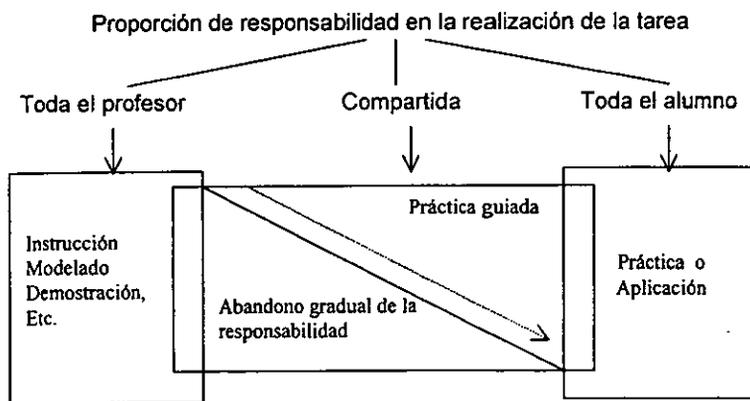
El desarrollo del alumno en un ambiente de confianza en el contexto del aula o laboratorio de cómputo estará determinado por las relaciones que se establezcan entre los involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

**Interacción profesor/alumno.** El concepto de interacción educativa: "evoca situaciones en las que los protagonistas actúan simultánea y recíprocamente en un contexto determinado, en torno a una tarea o un contenido de aprendizaje, con el fin de lograr unos objetivos más o menos definidos"<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Call y Solé, 1990: p.320

Sobre el tema de la interacción profesor/alumno se han realizado investigaciones desde diferentes perspectivas, las cuales buscan o suponen objetividad, sin tomar en cuenta la totalidad de la vida en el aula. En este momento, retomaré algunos de los puntos trabajados desde aquellas perspectivas que toman, como elemento determinante, la actividad constructiva del alumno. El aprendizaje del alumno supone una verdadera actividad constructiva en el sentido de que debe asimilar, apropiarse y atribuir una serie de significados a los contenidos del aprendizaje escolar.<sup>4</sup> Desde esta concepción, el análisis de la interacción profesor/alumno debe apuntar hacia la comprensión de cómo el profesor incide en la actividad del alumno, promoviéndola, orientándola, con el fin de ayudarte a asimilar los contenidos escolares. (Coll, 1985) Para este análisis es pertinente recordar el termino de zona de desarrollo próximo (ZDP) trabajada por Vigotsky, donde el adulto debe guiar al niño para pasar del nivel interpsicológico al nivel intrapsicológico, aunque los estudios de Vigotsky no se refieren al contexto del aula, nos ayudan a entender la interacción que se da entre profesor/alumno, como muestra el siguiente esquema:



Estructura básica de los ambientes educativos que responden al concepto de andamiaje. (fuente: J. Campione, reproducida en Cazden, 1988).

El aula se convierte en un contexto de comunicación específico, un ambiente en donde existen diferentes reglas que deben respetarse para que pueda llevarse a cabo una adecuada comunicación. La relación que debe existir entre el maestro y los alumnos es una relación de compartir significados y de cooperación conjunta, siendo el maestro para los alumnos un guía y

<sup>4</sup> Idem.

apoyo en su proceso de construcción de significados. Siguiendo esta misma línea, la enseñanza podemos definirla como un proceso de negociación de significados, de establecimiento de contextos mentales compartidos.<sup>5</sup>

Una de las críticas que se ha hecho a este enfoque para analizar la interacción profesor/alumno es que, por lo general, un mismo maestro maneja grupos numerosos, por lo cual, esta interacción no puede darse tal como lo proponía Vigotsky y sus seguidores. Sin embargo, la enseñanza de la computación, permite que esta interacción se lleve a cabo en algunas situaciones de manera individual y se negocie de persona a persona y no de profesor a grupo.

Esto se favorece principalmente durante el desarrollo de proyectos que son definidos y creados de acuerdo a los intereses de cada estudiante (esto lo trataremos más adelante en el apartado correspondiente a actividades de aprendizaje y de enseñanza).

Por todo lo anterior, resulta determinante que el maestro siga de cerca el trabajo de cada alumno y sea capaz de aumentar la autoestima en cada uno, evitando hacer comparaciones entre ellos. Para evaluar y verificar las competencias desarrolladas por cada estudiante, sería recomendable que compare los trabajos de cada uno, en diferentes momentos, de manera que cada alumno pueda apreciar su avance.

Por otro lado, tenemos la **interacción entre alumnos**, a esta interacción en ocasiones se le ha restado importancia, pues se consideraba, hasta hace algunos años, poco significativa para el aprendizaje de los alumnos. En los últimos años se han realizado diferentes estudios de los cuales se puede observar y constatar la importancia de ésta para la adquisición de competencias y destrezas sociales, el control de los impulsos agresivos, el grado de adaptación a las normas establecidas, etc.<sup>6</sup>

De acuerdo con algunas investigaciones realizadas por Damon y Phelps se identifican tres enfoques principales en las tendencias educativas actuales que toman la relación entre iguales como punto de referencia:

- a) Las **relaciones tutoriales**: un alumno que es considerado como experto en determinado contenido instruye a otros que son relativamente novatos, el alumno que hace el papel de

---

<sup>5</sup> Op. Cit.

tutor es más competente y posee más información respecto a la tarea por realizar. Esta relación da al alumno novato la oportunidad de sentirse más libre para expresar sus dudas y aclararlas.

- b) El aprendizaje cooperativo, este tipo de relación se da cuando se realizan actividades y/o tareas en equipos de varios alumnos, cada equipo o subgrupo realiza o desarrolla una tarea previamente establecida, esto da a todos los integrantes un estatus de igualdad con el resto del equipo, y si se promueve la discusión y la planificación conjunta, se favorece el intercambio de roles y responsabilidades. El logro de los objetivos individuales contribuye al logro de los objetivos grupales.
- c) Colaboración entre iguales. En este tipo de relación algunos alumnos relativamente novatos trabajan de manera continua en la resolución de un problema, los participantes cuentan con el mismo nivel de competencia, trabajan juntos por el logro de un mismo objetivo. Se da entre ellos un elevado grado de mutualidad en el intercambio de opiniones y puntos de vista lo que resulta muy significativo para el aprendizaje y el desarrollo intelectual de los estudiantes.<sup>7</sup>

La interacción entre los alumnos es necesaria ya que les permite obtener beneficios que sería imposible obtener cuando se trabaja de manera aislada, o cuando su relación en el salón de clase queda limitada a la relación con el maestro. La interacción entre los alumnos hace posible el aprendizaje de actitudes, valores, habilidades e información específica; además proporciona a los alumnos apoyos, oportunidades y modelos para desarrollarse en el ámbito social.

Durante el desarrollo de ejercicios y prácticas con la computadora, hay siempre alumnos que desempeñan el papel de tutor (relación que se refiere en la letra A), podemos decir que es el tipo de relación más común y fácil de encontrar en un taller o laboratorio de cómputo, pues muchas veces el maestro no puede atender las diferentes dudas que los alumnos pudieran tener, sin embargo, los alumnos brindan y ofrecen este apoyo a sus compañeros y al maestro.

En lo que se refiere a los otros dos tipos de relaciones no podemos generalizar diciendo que se favorecen por igual, ni que el trabajo con la computadora o el acercamiento con contenidos informáticos los favorezca, todo dependerá del tipo de actividades que se realicen por parte de

---

<sup>6</sup> Coll, César y Rosa Colomina, 1990: 335-338

los alumnos, por lo cual, es importante que en el manejo de los diferentes contenidos se desarrollen actividades en las cuales los alumnos puedan intercambiar puntos de vista, elaborar trabajos en equipos, preparar presentaciones, etc. de manera que logren un aprendizaje cooperativo y de colaboración grupal.

La interacción entre alumnos y la interacción entre profesor/alumno son vías que pueden favorecer indudablemente la promoción de un aprendizaje significativo, la socialización y el desarrollo intelectual de los alumnos.

### 5.3. PAPEL DEL DOCENTE EN LA ENSEÑANZA DE LA COMPUTACIÓN

De acuerdo con Coll (1990, p.450), "el profesor gradúa la dificultad de las tareas y proporciona al alumno los apoyos necesarios para afrontarlas, pero esto sólo es posible porque el alumno, con sus reacciones, indica constantemente al profesor sus necesidades y su comprensión de la situación".

Esto significa que no sólo el maestro brinda asistencia al alumno, sino que entre ambos construyen y protagonizan el proceso de enseñanza-aprendizaje. El papel central del docente consiste en orientar y guiar la actividad mental constructiva de sus alumnos, a quienes proporcionará una ayuda pedagógica ajustada a su competencia.

El docente en computación, como en cualquier otra área de conocimiento, se convierte en un mediador entre el conocimiento y el alumno; es quien acompaña al alumno en la construcción del conocimiento y le brinda la ayuda necesaria para el logro de los objetivos de aprendizaje. Es quien comparte con los alumnos el desarrollo de las diferentes competencias en esta área.

Los contenidos de la computación como asignatura requieren de una planeación adecuada a las necesidades de los estudiantes de manera que el material sea significativo para ellos, tarea que corresponde realizar al maestro. Si no se cuenta con esta planeación, y además, dichos contenidos se conciben como un conjunto de conceptos teóricos y algunas habilidades técnicas para el manejo de la computadora, la enseñanza de la computación puede caer fácilmente en un esquema conductista, limitada a la repetición y memorización de algunos procedimientos y rutinas.

---

<sup>7</sup> Idem.

### **5.3.1. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA**

Las estrategias de enseñanza son todas aquellos recursos utilizados por el profesor para promover aprendizajes.

Estas estrategias se emplean en diferentes momentos y sirven específicamente para el manejo y trabajo de determinados contenidos escolares.

Básicamente, podemos decir que existen cuatro funciones del profesor en el proceso de enseñanza:

1. Introducir al alumno al tema. Durante esta etapa el profesor presenta un marco de referencia al alumno para la presentación de nuevos contenidos, en este momento se pretende activar los conocimientos previos que poseen los alumnos; para esto, es común el uso de analogías, metáforas, mapas conceptuales, etc.
2. Moderar la discusión. En este momento corresponde al profesor servir de intermediario entre los alumnos a fin de que sean ellos mismos quienes tengan un acercamiento con los contenidos presentados y lleguen a sus propias conclusiones.
3. Coordinar la solución de problemas. En este momento se busca llegar al nivel de aplicación y verificación de los resultados obtenidos.
4. Orientar conclusiones. Sirve para dar cuenta del conocimiento adquirido y identificar áreas en donde puede haber lagunas, se emplea la elaboración de cuadros sinópticos, redes conceptuales, etc.

Para la realización de dichas funciones, el profesor se vale de diferentes estrategias.

Las estrategias que ha continuación se mencionan y se analizan, son estrategias que a través de diferentes investigaciones<sup>9</sup>, han demostrado su efectividad para la promoción de aprendizajes significativos. Seleccioné únicamente las que considero de mayor utilidad en la enseñanza de la computación a nivel medio y medio superior. Primeramente presento una breve descripción de la estrategia, sus funciones y por último un ejemplo de ésta en el campo de la informática.

## ILUSTRACIONES

Estos recursos por sí mismos son interesantes, por lo que pueden llamar la atención o distraer. En computación resulta importante su uso pues facilita en los alumnos la comprensión de algunos conceptos abstractos y algunos otros de carácter histórico (como en el caso de la evolución de las computadoras).

Sus funciones son:

- ☺ Dirigir y mantener la atención de los alumnos
- ☺ Favorecen la retención de la información: se ha demostrado que los humanos recordamos más fácilmente imágenes que ideas verbales o impresas.
- ☺ Permiten integrar en un todo información que de otra manera quedaría fragmentada.
- ☺ Permiten clarificar y organizar la información.
- ☺ Promueven y mejoran el interés y la motivación.

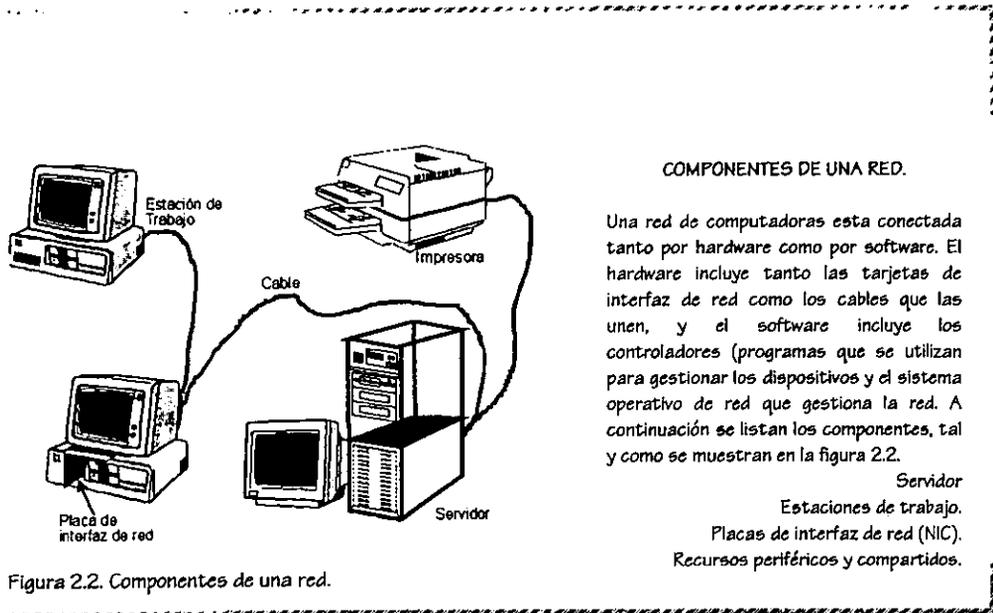
Es importante que cuando se utilice este recurso, la selección de imágenes se haga de manera detenida y reflexiva, seleccionando sólo las imágenes que tengan estrecha relación con los contenidos y vinculándolas adecuadamente; evitando llenar un texto o contenido con imágenes sólo para que se vea bonito y perdiendo de vista la función que desempeña cada ilustración. Las imágenes se busca que sean claras, nítidas, realistas y en lo posible, sencillas de interpretar, de manera que en realidad facilite el aprendizaje de los estudiantes y no los haga perder el interés. En algunas ocasiones se recomienda el uso de ilustraciones humorísticas, pues ayudan a mantener el interés y motivación de los estudiantes, especialmente de los jóvenes.<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Cf. Díaz-Barriga y Gerardo Hernández, 1997: p.96

<sup>9</sup> Díaz-Barriga, Frida y Gerardo Hernández. 1997: 105-107. (Todas las descripciones de las estrategias de aprendizaje fueron tomadas de esta obra).

A continuación se presenta un ejemplo del manejo de imágenes en uno de los temas trabajados en el programa de informática de la preparatoria.



## RESÚMENES

Un resumen es una versión breve del contenido por aprender, donde se subrayan las ideas principales de la información. Un buen resumen debe transmitir las ideas de manera rápida y clara.<sup>10</sup>

Sus funciones son:

- ☺ Ubicar al alumno dentro de la estructura o configuración general del material por aprender.
- ☺ Subrayar la información relevante.
- ☺ Introducir al alumno a un nuevo material de aprendizaje y familiarizarlo con una idea central.
- ☺ Organizar, integrar y consolidar la información adquirida por el alumno.
- ☺ Facilitar el aprendizaje por efecto de la repetición y familiarización con el contenido.

<sup>10</sup> Idem.

Se recomienda la elaboración de resúmenes cuando el contenido de un tema es extenso y contiene ideas de diferente nivel de importancia. Al elaborar un resumen debe tenerse especial cuidado con el vocabulario y la redacción que se utiliza, de manera que resulte comprensible para el estudiante. Ejemplo:

#### EVOLUCIÓN DE LA COMPUTADORA

##### TEXTO ORIGINAL

"La computadora nació como una idea en las mentes de algunos de los hombres más brillantes de que se tenga memoria. De ahí paso a los institutos de investigación, donde se convirtió en una ciencia y finalmente logró construirse con apoyo del ejército, como ha sucedido en la mayoría de avances científicos y tecnológicos de la historia, por lo que sus primeras aplicaciones fueron casi exclusivamente militares. Dado el alto costo de los primeros equipos, su uso sólo pudo extenderse a consorcios comerciales, pasando del ejército a los negocios. Pero con la gran reducción de costos y la simplificación de su manejo, ya en las dos últimas décadas su uso comenzó a popularizarse y hoy vemos que ha entrado no sólo a pequeñas instituciones y negocios, sino que ha llegado a los escritorios de los hogares.

La computadora ha tenido un desarrollo vertiginoso en menos de medio siglo de existencia. Su incremento en eficacia y su reducción de costos no tienen paralelo en ninguna otra tecnología. Se ha propuesto una analogía (Perkinson, 1985) para comprender mejor el significado de este fenómeno: si la tecnología automotriz se hubiera desarrollado al mismo ritmo que la computación, ahora un Rolls Royce debería costar menos de tres dólares, en lugar de los 100 mil que cuesta; rendir un millón de kilómetros por litro de gasolina, en lugar de los apenas 8 que rinde...y no debería contaminar el ambiente en absoluto. Por supuesto que este impresionante desarrollo tecnológico ha traído aparejada una influencia cada vez mayor de la computadora en la vida humana, tanto en el nivel individual como en el social.

A pesar de las exageradas prospectivas que se han hecho para el futuro de la computación, de lo que ya no cabe duda es de que la computadora es hoy el instrumento por antonomasia de la época que nos tocó vivir: es su tecnología definidora. La computadora realmente nació como una supercalculadora, pero pronto logró las más diversas aplicaciones. Hoy tiene casi cualquier uso imaginable y esto, Inevitablemente, ha tenido un impacto cultural no parece exagerado comparar al de la aparición de la escritura o la imprenta.

##### RESUMEN

Las computadoras fueron creadas principalmente con fines militares, debido al alto costo de dicha tecnología, aunque pronto extendieron su uso a grandes consorcios. La tecnología ha evolucionado muy rápido, los costos de los equipos de cómputo han bajado considerablemente y se ha simplificado su manejo, por lo que su uso se ha generalizado, tanto, que hoy podemos ver las computadoras como elementos necesarios en muchos hogares. Esta tecnología que fue creada como supercalculadora, hoy desempeña funciones que antes hubieran parecido increíbles de realizar por una máquina, lo cual ha provocado una determinante influencia de las computadoras en la sociedad actual.

López Suárez, Adolfo "Computadoras, sociedad y educación".

## ORGANIZADORES PREVIOS

Podemos decir, de acuerdo con Ausubel, que los organizadores previos son un puente entre lo que el sujeto ya conoce y lo que necesita conocer para asimilar significativamente los nuevos conocimientos. Los organizadores previos deben activar en el alumno los conocimientos ancla necesarios para la consecución de una asimilación significativa.

Sus funciones son:

☺ Ayudar a los estudiantes a organizar la información, considerando sus niveles de generalidad-abstracción.

☺ Ofrecer al alumno un marco conceptual para ubicar las ideas a aprender, evitando así la memorización aislada e inconexa.

Los organizadores previos utilizan las ideas más generales y engloban a los conceptos definidos, generalmente se elaboran en forma de pasajes o textos en prosa, aunque también pueden elaborarse en forma de mapas, gráficas o "redes" de conceptos. Ejemplo:

### CONCEPTO DE REDES COMPUTACIONALES

#### ORGANIZADOR PREVIO

Todos nosotros hemos alguna vez hemos viajado a otro estado o a otra ciudad, o simplemente nos hemos trasladado de una colonia a otra. Para llegar a nuestro destino utilizamos las avenidas o las carreteras, las cuales unen dos o más puntos, ya sea de una ciudad, un estado o un país. Cuando se hace referencia a estas vías de transporte se habla de la red vial o la red de carreteras.

#### INTRODUCCIÓN

Cuando en 1981 IBM presenta la computadora personal (PC), la palabra personal era un adjetivo adecuado. Estaba dirigido a las personas que deseaban disponer de su propia computadora, sobre la que ejecutan sus propias aplicaciones, y sobre la que administran sus archivos personales en lugar de utilizar las minicomputadoras y grandes sistemas que estaban bajo el estricto control de los departamentos de informática. Los usuarios de las computadoras personales comenzaron pronto a conectar sus sistemas entre sí, de forma que pudieran compartir recursos como impresoras. Ocurriendo entonces algo divertido.

### CONCEPTO DE UNA RED DE COMPUTADORAS

La más simple de las redes conecta dos computadoras, permitiéndoles compartir archivos e impresos. Una red mucho más compleja conecta todas las computadoras de una empresa o compañía en el mundo.

Alrededor de 1985 las redes se hicieron tan grandes y complejas que el control volvió a los departamentos de informática. En la actualidad las redes no son elementos simples y fáciles, necesitan expertos que puedan tratar los problemas derivados de las comunicaciones telefónicas, con microondas o vía satélite.

Si se desea compartir eficientemente archivos y ejecutar aplicaciones de red, hace falta tarjetas de interfaz de red (NIC, NetWare Interface Cards) y cables para conectar los sistemas.

López Suárez, Adolfo "Computadoras, sociedad y educación".

## PREGUNTAS INTERCALADAS

Son aquellas preguntas que se le plantean al alumno a lo largo del material o situación de enseñanza y tienen como intención facilitar su aprendizaje. Estas preguntas ayudan a evaluar el avance del estudiante; a través de estas preguntas se evalúa: la adquisición de conocimientos, la comprensión e incluso la aplicación de los contenidos aprendidos. También, se puede ofrecer al estudiante retroalimentación, es decir, decirles si su respuesta es correcta y si no, por qué.

Sus funciones son:

- ☺ Mantener la atención y nivel de "activación" del estudiante a lo largo del estudio de un material.
- ☺ Dirigir sus conductas de estudio hacia la información más relevante.
- ☺ Favorecer la práctica y reflexión sobre la información por aprender.

Las preguntas intercaladas se utilizan cuando se trabaja con textos extensos en los que para el alumno resulta difícil inferir la información principal, o cuyo contenido incluye mucha información conceptual. Se recomienda que el alumno escriba la respuesta, no sólo la piense o diga; y que al dar esta respuesta el maestro le ofrezca retroalimentación sobre la respuesta, ayudándolo a que el mismo se de cuenta cuando se equivoca y llegue a la respuesta correcta.

## Aprendizaje significativo en computación

### Ejemplo:

#### SISTEMAS OPERATIVOS

Un sistema operativo (SO) es en sí mismo un programa de computadora. Sin embargo, es un programa muy especial, quizá el más complejo e importante en una computadora. El SO despierta a la computadora y hace que reconozca a la CPU, la memoria, el teclado, el sistema de vídeo y las unidades de disco. Además, proporciona la facilidad para que los usuarios se comuniquen con la computadora y sirve de plataforma a partir de la cual se corran programas de aplicación.

*¿Qué es un sistema operativo?*

*¿Cuáles conoces?*

*¿Podrías decir algunas de sus características?*

Cuando encienden una computadora, lo primero que ésta hace es llevar a cabo un autodiagnóstico llamado autoprueba de encendido (Power On Self Tests, POST). Durante esta prueba, la computadora identifica su memoria, sus discos, su teclado, su sistema de vídeo y cualquier otro dispositivo conectado a ella.

*¿Qué es la prueba POST y quién la realiza?*

Una vez que la computadora ha puesto en marcha su SO, mantiene al menos parte de éste en su memoria en todo momento. Mientras la computadora esté encendida, el SO tiene 4 tareas principales:

1. Proporcionar ya sea una interfaz de línea de comando o una Interfaz gráfica al usuario, para que este último pueda comunicarse con la computadora.

 Interfaz de línea de comando: tu introduces palabras y símbolos desde el teclado de la computadora, ejemplo: MS-DOS.

 interfaz gráfica del Usuario (GUI), seleccionas las acciones mediante el uso de un mouse para pulsar sobre figuras llamadas iconos o seleccionar opciones de los menús. Como es el caso de Windows 95.

2. Administrar los dispositivos de hardware en la computadora. Cuando corren los programas, necesitan utilizar la memoria, el monitor, las unidades de disco, los puertos de Entrada/Salida. El SO sirve de intermediario entre los programas y el hardware.
3. Administrar y mantener los sistemas de archivo de disco. Los SO agrupan la información dentro de compartimentos lógico para almacenarlos en el disco. Estos grupos de información son llamados archivos. Los archivos pueden contener instrucciones de programas o información creada por el usuario. El SO mantiene una lista de archivos en un disco, y nos proporciona las herramientas para organizar y manipular estos archivos.
4. Apoyo a otros programas.

 Otra de las funciones importantes del SO es proporcionar servicios a otros programas. Por ejemplo, listar archivos, grabarlos al disco, eliminar archivos, revisar espacio disponible, etc.

 Cuando los programadores escriben programas de computadora, incluyen en sus programas instrucciones que solicitan los servicios del SO. Estas instrucciones son conocidas como "llamadas del sistema".

*¿Cuáles son las funciones principales de un Sistema Operativo?*

*¿En qué consisten las instrucciones del sistema?*

*¿Qué necesita una computadora para poder realizar sus funciones y ser aprovechado todo su potencial, por qué?*

Castillo, Lourdes. "Introducción a las computadoras." DGSCA, UNAM

## ANALOGÍAS

Una analogía es una proposición que indica que una cosa o evento es semejante a otro. (Curtis y Reigeluth, 1984). Una analogía se manifiesta cuando:

- a) dos o más cosas son similares en algún aspecto, suponiendo que entre ellos hay factores comunes,
- b) cuando una persona hace una conclusión acerca de un factor desconocido sobre la base de su parecido con algo que le es familiar.

Sus funciones son:

- ☺ proporcionar al alumno experiencias concretas que lo preparan para experiencias abstractas y complejas.
- ☺ Mejorar la comprensión de contenidos abstractos y complejos.

Pueden utilizarse analogías de forma verbal o gráfica. Cuando se usa analogías, es importante que la comparación analógica sea explícita entre dos contenidos o áreas del conocimiento y que la analogía que se establezca sea sobre alguna situación familiar para el alumno, de manera que realmente favorezca el aprendizaje significativo.

Ejemplo:

ANALOGÍA  
ELEMENTOS QUE CONFORMAN UN SISTEMA DE CÓMPUTO

Un sistema de cómputo básicamente está conformado por dos elementos: el hardware y el software. El hardware, es similar a los órganos de los sentidos, a través de estos órganos (físicos), nosotros podemos interactuar con el medio exterior, es decir, es por ellos que recibimos información de nuestro medio ambiente y es a través de ellos que nos comunicamos con los demás; el hardware de una computadora comprende todas sus partes físicas a través de las cuales entra y sale la información, con la cual se comunica con los usuarios y con otros sistemas. El software es algo similar a nuestro pensamiento y lenguaje, es la parte lógica de nuestro ser, son elementos intangibles, conformados por procedimientos, rutinas, instrucciones que nos permiten interpretar y procesar la información que recibimos, al igual que los programas en una computadora.

## MAPAS CONCEPTUALES

Un mapa conceptual es un esquema visual que posee estructura con relaciones de tipo jerárquico entre las ideas. Está formado por conceptos, proposiciones y palabras de enlace.<sup>11</sup>

- A) **CONCEPTO.** Es una clasificación de ciertas regularidades referidas a objetos, eventos o situaciones.
- B) **PROPOSICIÓN.** Está constituida por dos o más conceptos relacionados por medio de un predicado o una palabra de enlace. Estas últimas expresan el tipo de relación entre dos conceptos. Cuando vinculamos varios conceptos formamos explicaciones conceptuales.

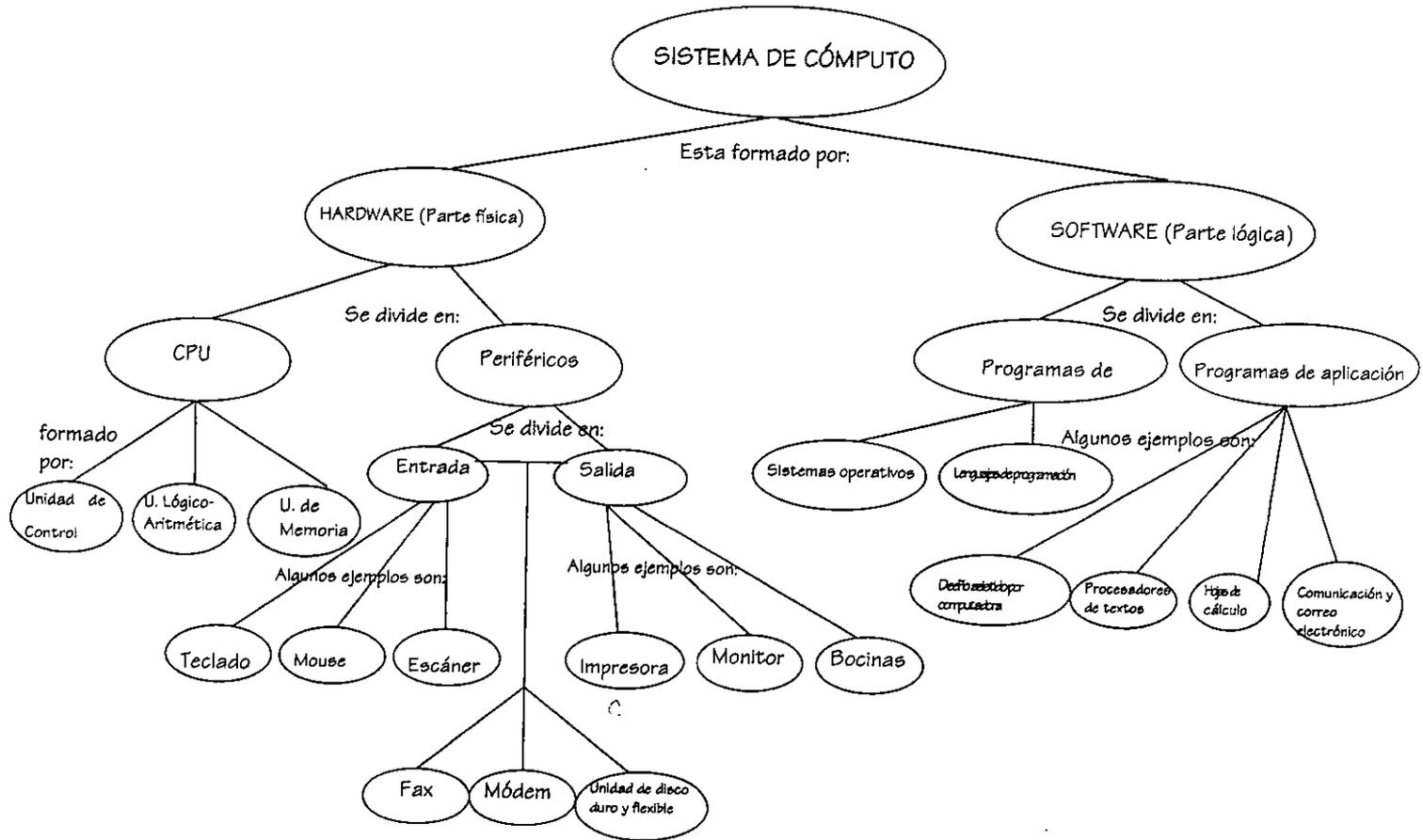
Sus funciones son:

- ☺ Representar gráficamente, los conceptos curriculares, esto permite al alumno aprender los conceptos relacionándolos entre sí según dos códigos de procesamiento: visual y lingüístico;
- ☺ Facilitar al maestro la exposición y explicaciones de los conceptos sobre los cuales luego puede profundizarse tanto como se desee.
- ☺ Servir como instrumentos de evaluación para explorar y activar los conocimientos previos de los alumnos y/o para determinar el nivel de comprensión de los conceptos revisados. Es recomendable enseñar a que los alumnos elaboren de manera individual o por pequeños grupos, sus propios mapas y luego discutirlos grupalmente, de manera que le permitan ir relacionando los temas de sesiones anteriores con las nuevas.

---

<sup>11</sup> Consultar capítulo 1. Teoría del aprendizaje verbal significativo.

# ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CÓMPUTO



## Consideraciones finales

Es importante que además de que el docente maneje estas estrategias para la enseñanza en esta asignatura, sea capaz de enseñar a sus alumnos las propias estrategias de aprendizaje de las que ellos deberán valerse posteriormente para aprender de manera autónoma. Basándonos en el concepto de ZDP (Zona de desarrollo próximo) de Vigotsky estos procedimientos se aprenden progresivamente en un contexto interactivo y compartido, estructurado entre el maestro y el alumno. En este contexto el maestro es un guía que provoca situaciones de participación guiada con los alumnos, hasta que el alumno es capaz de ejecutarlos de manera independiente y autoregulada. Para el logro de lo anterior se recomienda:<sup>12</sup>

- Que las estrategias de aprendizaje, de apoyo y metacognitivas,<sup>13</sup> se enseñen de manera explícita y suficientemente prolongada, empleando la instrucción directa, el modelaje y el modelamiento de dichas estrategias.
- Que los estudiantes aprendan a autorregular la utilización de dichas estrategias, manejando conscientemente el cómo, cuándo y por qué de su empleo.
- Que se logre concientizar a los estudiantes de sus destrezas académicas personales y sus motivaciones ante el estudio, incrementando su interés y esfuerzo.
- Que se conjunten apropiadamente estrategias de aprendizaje de alto nivel (independientes del contenido) como estrategias específicas (dependientes del contenido) para favorecer y reforzar la transferencia a un amplio rango de tareas y tipos de materiales académicos.

La conjunción de las competencias y la experiencia diaria del docente, deben permitirle desarrollar diferentes estrategias que le permitan a sus alumnos aprender significativamente. Aún así, es probable que ello no sea suficiente para tratar con todas las situaciones que puedan surgir en el desarrollo de los ambientes de aprendizaje. La enseñanza de la computación debe ser una labor de equipo, antes que un trabajo individual, en correspondencia con la naturaleza interdisciplinaria de la tecnología contemporánea. Es claro que la calidad del docente, aunque no es el único ingrediente de la calidad de la educación, sí la determina en gran medida.

<sup>12</sup> Díaz Barriga, Frida y Gerardo Hernández, 1997: 143-145

<sup>13</sup> La metacognición se refiere al conocimiento que tiene el alumno sobre sus procesos de aprendizaje y la autorregulación a la aplicación de ese conocimiento para su control y supervisión ante tareas de aprendizaje y solución de problemas.

## 5.4. PAPEL DEL ALUMNO

- ☑ El aprendizaje implica un proceso de reorganización interna de esquemas.
- ☑ El aprendizaje se produce cuando entra en conflicto lo que el alumno ya sabe con lo que debería saber.
- ☑ El grado de aprendizaje depende del nivel de desarrollo cognitivo.
- ☑ El punto de partida de todo aprendizaje son los conocimientos previos.

El alumno es un ser activo que en conjunto con sus compañeros y con el maestro construye y comparte significados a partir de sus conocimientos previos.

Para que tenga lugar el aprendizaje significativo es necesario tener en cuenta el conocimiento previo del sujeto. El alumno aprende a partir de los conocimientos, conceptos, ideas y esquemas que ha ido almacenando a lo largo de experiencias anteriores que utiliza como guías para leer e interpretar los nuevos aprendizajes.<sup>14</sup>

Esto significa que, cuando un alumno se enfrenta a una materia como computación, el alumno debe al menos:

- A. Tener o haber tenido una relación directa o indirecta con el objeto de conocimiento, es decir que exista en su bagaje alguna experiencia con las computadoras (porque antes la utilizó en la escuela o en su casa) o dado el papel actual de la computadora en la sociedad sea testigo de las utilidades e implicaciones del uso de esta tecnología, de modo que resulte para él un objeto que le motive a aprender y hacia el cual presente cierta disposición, pues de lo contrario, difícilmente se llevará a cabo un aprendizaje significativo.
- B. Todos los mensajes de la computadora están dados en dos lenguajes: 1) el del programa (lenguaje de la computadora) y 2) el del formato utilizado (imágenes, sonidos, oraciones, etc.). Dependiendo de la tarea en cuestión es indispensable que los estudiantes tengan competencia en alguno de los dos lenguajes o en ambos, para que ocurra la **extracción y procesamiento** de la información adecuadamente.

---

<sup>14</sup> Ausubel, Hanesian y Novak, 1983: p.114

C. Haber desarrollado la capacidad de seguir instrucciones, resumir, sintetizar y analizar información, así como de resolver problemas y desarrollar diferentes estrategias de solución de problemas en diferentes áreas disciplinares.

Como podemos observar, el conocimiento previo que se mencionó es el ideal para poder aprovechar el potencial de la asignatura para que el alumno no sólo aprenda contenidos, sino que logre ejercitar de manera consciente algunas habilidades de pensamiento; sin embargo, podemos decir que es suficiente que tenga el conocimiento que se indica en el inciso A y B.

#### **5.4.1. ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE**

El aprendizaje es un proceso activo en el que el sujeto tiene que realizar una serie de actividades para asimilar los contenidos informativos que recibe. En este sentido, lo que se aprende depende de lo que se hace, es decir, de las actividades realizadas al aprender; según lo que el estudiante repite, reproduce o relaciona los conocimientos. Las actividades que el estudiante realiza tienen como finalidad construir el conocimiento; se trata de una construcción personal de la realidad por la que el sujeto estructura los contenidos informativos que recibe en el contexto escolar.<sup>15</sup>

#### **Estrategias de aprendizaje y otros procesos cognitivos**

Favell y Wellman<sup>16</sup> establecen una importante distinción entre las estrategias de aprendizaje y otros procesos cognitivos y no cognitivos que realiza el alumno para aprender.

El primer proceso se deriva de la propia estructura y funcionamiento del sistema cognitivo de cada alumno, esta constituido por procesos cognitivos básicos, como la observación y la memorización. En muchos casos este proceso se limita básicamente al almacenamiento de información en su memoria de corto y de largo plazo.

El segundo tipo de proceso es aquel, a través del cual los alumnos disponen de conocimientos relativos sobre diversas materias de estudio, consiste en una revisión sobre los conocimientos previos que poseen acerca de un contenido específico.

---

<sup>15</sup> Pozo, J. Ignacio, 1994: 199-205

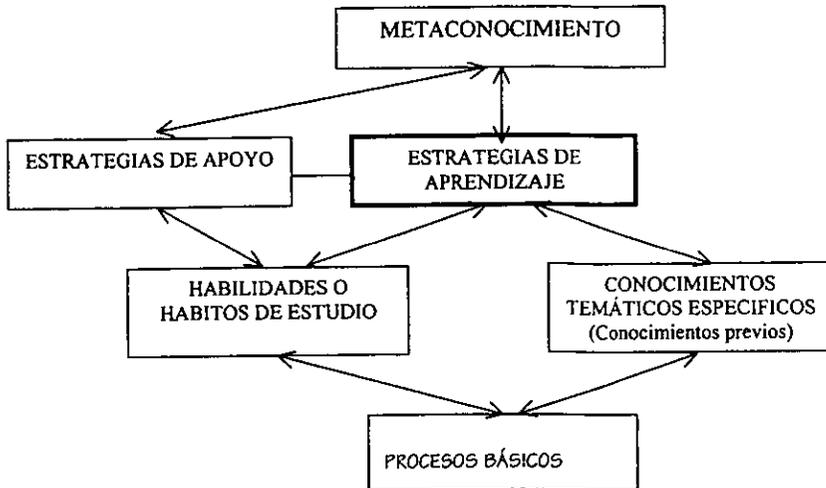
<sup>16</sup> Cf. Pozo, J. Ignacio, 1994: p.202

## Consideraciones finales

El tercer tipo, corresponde propiamente a lo que denominados estrategias de aprendizaje, que se refiere a una secuencia de actividades que realiza el alumno con el fin de aprender un contenido específico.

Por último, el sujeto dispone de un metaconocimiento o conocimiento sobre sus propios procesos psicológicos, lo cual le ayudará a utilizar los recursos con que cuenta de manera eficaz y flexible en la planificación de sus estrategias de aprendizaje.

Además de estos cuatro tipos de procesos, se agregan dos más, haciendo una diferenciación entre la ejecución mecánica de una habilidad o destreza y el uso de una estrategia de aprendizaje y de apoyo por otro lado. El cuadro que sigue representa de manera gráfica esta clasificación de procesos.



Relación entre las estrategias de aprendizaje y otros procesos cognitivos y no cognitivos. (Tomado de Pozo, "Estrategias de Aprendizaje", pág. 203).

Como podemos observar en el diagrama anterior, no es que cada proceso sea independiente o pueda llevarse a cabo de manera aislada, simplemente cada proceso requiere de un nivel de complejidad distinto, siendo el más complejo el metaconocimiento.

Las estrategias de aprendizaje requieren a su vez de la utilización de procesos básicos, permiten la activación de los conocimientos los previos, y en ocasiones, implican la ejecución de algunas habilidades que posee el sujeto.

## Consideraciones finales

Los procesos hacen referencia a los sucesos internos que iniciados por el alumno o sugeridos por el profesor hacen posible el acto de aprender y señalan la verdadera calidad del aprendizaje escolar. Estos procesos se desarrollan mediante la puesta en marcha de estrategias. Las estrategias cognitivas y metacognitivas, una vez aprendidas, quedan incorporadas en la estructura cognitiva del sujeto, permitiéndole organizar y elaborar el material informativo que recibe, así como planificar, regular y evaluar su propia actividad del aprendizaje.

### Clasificación de las estrategias de aprendizaje

Las estrategias de aprendizaje pueden clasificarse de acuerdo con la complejidad y la finalidad del aprendizaje o del tipo de contenido que el alumno necesite aprender.<sup>17</sup> Esta clasificación se muestra en el cuadro que sigue:

Tipo de aprendizaje	Estrategia de aprendizaje	Finalidad u objetivo	Técnica o habilidad
Por asociación	Repaso	Repaso simple	Repetir
		Apoyo al repaso (seleccionar)	Subrayar
			Destacar
			Copiar
Por reestructuración	Elaboración	Simple (significado externo)	Palabra-clave
			Imagen
			Rimas y abreviatura
			Códigos
	Organización	Compleja (significado interno)	Formar analogías
			Leer textos
		Jerarquizar	Clasificar
			Formar redes de conceptos
	Identificar estructuras		
	Hacer mapas conceptuales		

Clasificación de las estrategias de aprendizaje.

<sup>17</sup> Esta clasificación tiene como base los planteamientos de Ausubel en su identificación de diferentes tipos de aprendizaje (consultar capítulo uno, 24-26).

## Consideraciones finales

El aprendizaje por asociación está relacionado con todas aquellas estrategias que pretenden la reproducción literal de la información, sin introducir cambios estructurales en la misma. Por ejemplo, si el alumno pretende aprender la definición de hardware y software, solo saberlo, sin comprenderlo, basta con que repita mecánicamente la definición hasta que logre memorizarla. Las estrategias asociativas son útiles cuando la tarea que debe realizar el alumno es de carácter reproductivo y no productivo.

Las estrategias de reestructuración recurren a conectar los materiales de aprendizaje con los conocimientos anteriores, situándolos en estructuras de significado más o menos amplias, dentro de este tipo de estrategias podemos identificar dos:

- a) De elaboración: se caracterizan por facilitar el aprendizaje de un material escasamente significativo. Una de las limitaciones del uso de estas estrategias es que, las relaciones que se establecen entre los elementos del material de aprendizaje son superficiales. La estructura del alumno se modifica mínimamente.
- b) Las estrategias de organización consisten en establecer relaciones internas entre los elementos que componen los materiales de aprendizaje. La elaboración de las conexiones dependerá de los conocimientos previos que el alumno pueda activar. El uso de estas estrategias implica un mayor esfuerzo por parte del estudiante.<sup>18</sup>

Estas actividades, principalmente, son enseñadas y guiadas por el maestro, y poco a poco el alumno irá apropiándose de ellas. Se busca que las estrategias antes mencionadas sean utilizadas por los alumnos de manera autónoma, en la construcción del conocimiento.

---

<sup>18</sup> Las estrategias de enseñanza que describimos anteriormente pueden utilizarse como estrategias de aprendizaje. (Consultar apartado anterior sobre estrategias de enseñanza).

## 5.5. COMPETENCIAS A DESARROLLAR POR EL ALUMNO

En el capítulo anterior identificamos las características del modelo de Educación Basada en Normas de Competencias y el concepto de competencia desde el constructivismo.

*Competencia es lo que el sujeto es capaz de pensar, hacer y comprender ante una situación determinada*, a partir de este concepto se identifican las competencias que se busca desarrollar en los estudiantes en el área de computación, tratando de responder a las demandas de la institución educativa de nivel medio superior y de la sociedad actual.

Las competencias a desarrollar por los alumnos en el área de computación:

### **5.5.1. Capacidad para Identificar, acceder a y manejar fuentes de información.**

Es importante desarrollar en los estudiantes la capacidad para el manejo de fuentes de información, que incluye por supuesto la comprensión de algunos conceptos fundamentales del área informática y del manejo de programas que le permiten tener acceso a diferentes bases de datos. El alumno, por medio de la computadora, puede obtener información de fuentes, tales como: periódicos, revistas, reportajes, enciclopedias, etc. a través de Internet y los diferentes servicios que ésta ofrece para el intercambio de información.

### **5.5.2. Capacidad para Formular Problemas**

La formulación de problemas involucra la compleja tarea de construir modelos mentales de la "realidad", definida como aquel ámbito externo a la conciencia humana. Tomando en cuenta esta distinción entre "realidad" y "modelo mental", o, en los términos desarrollados por Goel & Pirolli (1992) para la actividad de diseño, esto es, la actividad de solución de problemas de orden práctico, entre "Entorno de Tarea" y "Espacio de Problema". El "entorno de tarea" es cualquier situación específica en la cual se percibe una necesidad; "espacio de problema" es el modelo mental de esa situación, primer paso en la estructuración de una propuesta de solución para esa necesidad percibida.

### **5.5.3. Capacidad para desarrollar y presentar propuestas de solución**

La naturaleza práctica del conocimiento de la computación requiere que el estudiante desarrolle una capacidad para intervenir en el mundo en que vive y no únicamente para verbalizar sobre ese mundo. Esto podría lograrse trabajando la capacidad del estudiante para proponer soluciones a problemas, una vez que éstos han sido estructurados (ha sido construido el "espacio de problema") dentro de unas condiciones específicas. Es decir, ubicando a los estudiantes en actividades de diseño, lo cual requiere de habilidades cognitivas y metacognitivas.

### **5.5.4. Algunas destrezas técnicas**

Estas destrezas técnicas incluyen tanto destrezas manuales como habilidades de comunicación oral y escrita. Por otra parte, la naturaleza práctica del conocimiento de la computación, impone la necesidad de que el estudiante desarrolle la capacidad de manejo de herramientas y máquinas, como es tradicional en la educación técnica. La distinción clave aquí es que el énfasis no debe estar ubicado en el entrenamiento de un operario altamente calificado, como ocurre en la actualidad, sino en la apreciación de cómo los instrumentos de trabajo potencian las capacidades de los hombres para transformar los ambientes en que viven.

Finalmente, las habilidades de comunicación oral y escrita son una característica distintiva de la interacción humana, en dos sentidos importantes, que corresponden a las dos funciones principales del lenguaje. El lenguaje permite la expresión de lo que está en las mentes de cada uno de nosotros, haciendo más sutil y compleja la interacción entre los hombres; en esta dimensión, el lenguaje cumple una función comunicativa. Por otra parte, el lenguaje es una herramienta de pensamiento, tiene una función cognitiva y es, por tanto, una evidencia externa de cuan compleja es la estructura cognitiva interna. (Spirkin, 1961)

### **5.5.5. Tendencia hacia la Autoformación, como un signo distintivo de la madurez personal.**

El proceso formativo permite el ejercicio individual de la toma de decisiones en un nivel creciente de autonomía, de manera que el estudiante sea gradualmente capaz de aprender por sí mismo, que sea él quien busque y elija diferentes fuentes de información que le permitan enriquecer sus conocimientos a su ritmo de trabajo y satisfacer sus necesidades.<sup>20</sup>

El aprendizaje significativo favorecerá el desarrollo de estas competencias.

---

<sup>20</sup> Andrade Londoño, Edgar, 1999: 1-4

## CONSIDERACIONES FINALES

En la medida en que la educación capacite a la población para tener acceso efectivo y cotidiano a la computación, la sociedad podrá estar bien informada, jugar los nuevos roles y desempeñar las nuevas actividades que aparezcan como consecuencia del cambio social. Actualmente la computadora es la tecnología de punta de nuestra sociedad y juega un papel estratégico en la modernización de ésta. En México, se busca esta modernidad, aunque todavía diste de alcanzarse.

La incorporación de la computación como asignatura en el curriculum escolar, responde a la necesidad del manejo de las computadoras en todos los ámbitos sociales, y del establecimiento de elementos mínimos para toda la población escolar en el campo de la informática. Los programas de esta asignatura básicamente pretenden brindar a los estudiantes un acercamiento al uso y al mundo de las computadoras. Hoy, la computación es una necesidad que emerge de las demandas sociales, por lo que todo mundo debe aprender a manejarla.

La computación como asignatura se introduce en el curriculum escolar apoyándose en dos posturas: la primera es aquella que sigue esquemas mecanicistas, pretende que el alumno llegue a ser un operario de la computadora, mediante la adquisición de conocimientos memorísticos, resolución de tareas rutinarias y determinados procedimientos que limitan, y en ocasiones obstruyen el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

La mayoría de las escuelas ofrecen en la actualidad un escenario donde predominan contenidos previamente contruidos. Tal escenario no es simplemente resultado de la rigidez de los programas escolares, ni de los profesores, es en cierta medida, el resultado de los propios límites de los métodos de investigación y de los métodos formales que aporta la escuela. En efecto, los conocimientos específicos históricamente aceptados y establecidos pueden ser fácilmente almacenados en textos escolares y en las mentes de los profesores; pero por el contrario, el enriquecimiento, la transformación y una comprensión más amplia de tales conocimientos, en un contexto de descubrimiento y de creatividad, resultan frecuentemente inaccesibles por la imposibilidad, por parte de los alumnos, de dominar los instrumentos físicos y formales necesarios para esto.

## Consideraciones finales

Es necesario resaltar que por lo general se transmite al alumno conocimientos que sólo memoriza, que se le dan ya hechos y que él solo aprende a través de rutinas, pero sin comprender su origen y su significado.

La segunda postura es aquella en la que la computadora debe ser un medio que permita a los estudiantes desarrollar diferentes competencias que le ayudarán a adaptarse a los cambios y a responder a las demandas sociales, desde la cual, es necesario reflexionar y analizar a fondo las implicaciones de la integración de la computación en el curriculum, considerando las diferencias individuales y las necesidades de cada nivel escolar y cada institución educativa.

Sería conveniente que la computación no sea una materia autónoma y paralela a las demás asignaturas, sino que, por el contrario se integre al conjunto de las materias escolares, siendo para éstas un medio para el desarrollo de la creatividad y un enfoque interdisciplinar del conocimiento. Esta asignatura deberá jugar un papel más abierto, el de la curiosidad, el del descubrimiento y la búsqueda de pertinencia en la construcción del conocimiento. La integración de la computación como asignatura requiere de la presencia simultánea de diferentes conocimientos que harán de esta herramienta un instrumento cognitivo potente.

Los profesores no deberían plantearse únicamente qué es lo que de específico puede aportar su disciplina a la solución de un problema, sino también, y quizás esencialmente, cómo las nociones específicas de su disciplina pueden enriquecerse en este contexto y abrirse a nuevas experiencias; estimulando así la construcción de nuevos conocimientos, en un planteamiento integrado y motivante. Lo importante es crear en los alumnos la curiosidad y el interés por una actividad de descubrimiento y de creatividad que no acaba en la demostración de un teorema o en el aprendizaje de una ley física; una actividad cuyos resultados, a veces, no están todavía en los libros, y que queda inevitablemente inacabada, lo que conocemos y lo que comprendemos explícitamente constituye tan sólo una pequeña parte de lo que podemos programar y calcular, como ocurre con toda construcción cognitiva personal.

El campo de la computación no se basa simplemente en el dominio de sus aspectos técnicos: el conocimiento del léxico y de la sintaxis de los lenguajes de programación, la experiencia en la construcción de programas o en la habilidad para la codificación y decodificación de las representaciones gráficas, como se pretende lograr desde la primer postura; hay además un aspecto en el que hay que insistir, la necesidad de un control crítico sobre esta herramienta, de una toma de conciencia de los límites de ésta en la resolución de problemas.

## Consideraciones finales

Esto implica la creación de nuevas relaciones entre los profesores y los alumnos en la clase. La computadora como nuevo objeto de conocimiento facilita una mejor colaboración en el aula entre el profesor y alumnos para trabajar en problemas abiertos y, en consecuencia, para ir generando en el futuro la convergencia entre las curiosidades de los adultos y los intereses de los alumnos.

La llegada de la computación a la escuela debe ser vivida no como una invasión que, en nombre de la modernidad y la eficacia, pretenda aplastar los ámbitos, las representaciones y los métodos propios de las diversas disciplinas escolares. Tampoco debe considerarse, que por el simple hecho de que todas las escuelas tengan computadoras o el que todos los niños cursen esta asignatura, la educación en nuestro país va a ser mejor. Por el contrario, su presencia puede afirmarse como la introducción de una nueva dimensión, la de un espacio multidisciplinar o transdisciplinar, capaz de enriquecer y no de eliminar otras modalidades de trabajos, siempre y cuando se cuente con una planeación adecuada y con los recursos materiales e intelectuales necesarios.

La computación exige, además, un enfoque que plantee las características esenciales de la relación alumno-computadora (es decir, el papel que adquiere la presencia y la utilización de la computadora en el proceso de adquisición y construcción del conocimiento por parte del alumno y de la clase en conjunto) y todo ello con el objetivo de transformar la actividad didáctica.

La computación, bien fundamentada y encaminada, puede permitir que el alumno:

- ✓ Mejore en la construcción de una estrategia cognitiva y en el desarrollo de una competencia general de análisis procedual para la solución de problemas.
- ✓ Desarrolle una actividad reflexiva que le permita identificar problemas y posibles soluciones.
- ✓ Estimule la actividad metacognitiva, que le permita ir más allá de un problema dado, para analizar su estructura.

Así mismo favorece que el alumno pueda trabajar desde un enfoque interdisciplinario, en equipo, siendo capaz de tomar decisiones y de adaptarse a los cambios que se presenten, tenga un acercamiento al mundo real y acceso a diferentes fuentes de información.

El aprendizaje de la computación como asignatura será significativo, siempre y cuando uno de sus principales fines sea educar para la innovación, para el cambio y con disposición al cambio, por la situación que actualmente vivimos en donde todo evoluciona rápidamente.

## Consideraciones finales

Lo importante es que enseñemos a los estudiantes a "aprender a aprender", enseñarles o ayudarles a que desarrollen estrategias de aprendizaje en el campo de la informática y no sólo contenidos o resultados. Los contenidos deben presentarse como flexibles y continuos. Se debe desarrollar la capacidad de relacionarse, la responsabilidad, el pensamiento lógico, la reflexión metódica y la practica creadora.

Lo anterior implica una reforma pedagógica que se concrete en la reformulación de los programas de informática, en los que se articule lo teórico conceptual con destrezas, habilidades y valores en donde se difunda una nueva cultura tecnológica que se fundamente en la iniciativa, la participación y la flexibilidad. Para el logro de todo lo anterior es necesario:

- ✓ Redefinir el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- ✓ Realizar cursos para docentes donde se les ponga en contacto con teorías y metodologías que expliquen y se apliquen al hecho educativo y específicamente al área de cómputo; de las cuales el profesor habrá de hacer una selección para dar sustento a su trabajo.
- ✓ Que exista en esta área una interdisciplinariedad que permitan la elaboración de programas por equipos de especialistas, cuyos contenidos sean continuos y flexibles.
- ✓ Tomar en cuenta los avances en informática y nuevas tecnologías educativas, como video automatizado, correo electrónico, videoconferencias, juegos, simulación, recuperación de información, hipertexto, realidad virtual, etc.
- ✓ Crear y recrear la cultura: vincular la escuelas y los centros culturales.
- ✓ Concientizar de que las cosas pueden ser y hacerse mejor.
- ✓ Que lo enseñado y aprendido sea aplicable a un futuro empleo en el campo de trabajo.

Es indispensable aprender para el futuro, lo cual requiere de una innovación educativa en donde el aprendizaje se convierta en un proceso continuo y el hombre en el principal eje de desarrollo.

La formación en informática que brinde la escuela al alumno deberá preocuparse por que el alumno sea capaz de:

- ☞ Dar sentido a la información: aprender/construir conocimientos.
- ☞ Expresar las ideas de forma correcta: tener ideas y comunicarlas oral, verbal o gráficamente.
- ☞ Aprender de forma creativa como ser individual y social.

## Consideraciones finales

En el aprendizaje de la computación, habrá que concientizar al hombre de la utilidad de la computadora en la vida actual, pero que no por ello puede llegar a ser más que el hombre mismo, pues esta herramienta es programable y únicamente puede funcionar si hay un hombre detrás de ella.

Este trabajo, a pesar de sus limitaciones, permite abrir nuevos temas de interés, en dos sentidos:

Por un lado, sobre la introducción de las computadoras en la escuela, como objeto de estudio, con la introducción de la asignatura de computación en el curriculum. Dando respuesta a interrogantes como: ¿Cuáles son las implicaciones sociales y éticas del curso de informática?, ¿puede tener desventajas la introducción de esta materia?, ¿cuáles?, ¿la materia de informática debe o no ser obligatoria? ¿puede realmente ser la computadora un medio para favorecer el aprendizaje significativo en los estudiantes, aún con las limitaciones materiales y académicas de nuestro sistema educativo?

Por otro lado, me surge la inquietud de saber si todo lo que propone el constructivismo y en el cual se fundamentan muchos programas y planes de estudio se lleva a la práctica, o simplemente es el ideal que se busca alcanzar, pero que difícilmente llega a vida de las aulas. Mi pregunta básicamente es, ¿realmente se busca ejercitar en los estudiantes diferentes habilidades del pensamiento y se les enseña a aprender, brindándoles una visión integrada del conocimiento?.

Habría que contrastar cada uno de los aspectos tratados y la práctica de las propuestas curriculares de la computación como asignatura, adquiriendo así los elementos necesarios para dar respuesta a éstas y a las nuevas interrogantes que puedan surgir.

## BIBLIOGRAFÍA

- ^ ANDRADE LONDOÑO, EDGAR (1999) *"Ambientes de aprendizaje para la educación tecnológica"*. En: <http://www.geocities.com/Athen/8478/ANDRADE.htm>.
- ^ ALVAREZ, AMELIA Y PABLO DEL RÍO (1990) *"Educación y desarrollo: la teoría de Vigotsky y la Zona de desarrollo próximo"*. En: **Desarrollo Psicológico y Educación II. Psicología de la educación**. Compilación César Coll, Alvaro Marchesi. Madrid, Alianza
- ^ ALVAREZ MANILLA, VICTOR MANUEL (1991) *"La enseñanza por computadora. Estrategias didácticas básicas"*. En: **Perfiles Educativos**. México, UNAM, No. Doble. Enero-Junio.
- ^ APTER, DAVID ERNEST (1970) **Estudio de la modernización**. Tr. Marta Silva Buenos Aires, Ed. Alianza.
- ^ ARGÜELLES, A. (1997) **Formación basada en competencia laboral**. México, 262 p.
- ^ AUSUBEL, HANESIAN Y NOVAK (1983) **Psicología Educativa. Un punto de vista Cognoscitivo**. (2da. Ed.) , Tr. Mario Sandoval Pineda, México, Trillas.
- ^ BRUNER, J. (1986) **Acción, pensamiento y lenguaje**. Comp. De José Luis Linaza. Ed. Alianza, México, 232 p.
- ^ BRUNER, J. (1988) **Desarrollo cognitivo y educación**. Comp. Jesús Palacios. Ed. Morata, Madrid, 278 p.
- ^ CARABALLO RÍOS (1997) *"Aplicación de la tecnología de las computadoras a la educación y problemas con su implantación"*. En: Simposio: **La integración del currículo, el uso de la computadora y los estándares en el sistema educativo**. Puerto Rico, Universidad Interamericana.

## Bibliografía

- ^ CARRETERO, MARIO Y BENJAMÍN SIERRA(1990) “ *Aprendizaje, Memoria t Procesamiento de la información*”: *La Psicología cognitiva de la instrucción*”. En: **Desarrollo Psicológico y Educación II. Psicología de la educación**. Compilación César Coll, Alvaro Marchesi. Madrid, Alianza
- ^ CARRETERO (1993). **Construtivismo y Educación**. Zaragoza, Edelvives.
- ^ CEDEFOP (1994). **Las competencias: el concepto y la realidad**. Entrega especial sobre el tema en FP Revista Europea. No. 1/94
- ^ CENTRO DE ESTUDIOS EDUCATIVOS (1989) “*Informática y educación*”. En: **Revista Latinoamericana de Estudios Educativos**. México, CEE, Vol. XX. 1er. Trimestre. No. 1
- ^ CEPAL-UNESCO (1992) **Educación y conocimiento: eje de transformación productiva con equidad**. Santiago, Chile. Naciones Unidas
- ^ COMISION DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS. (1995). **Enseñar y Aprender. Hacia la Sociedad Cognitiva. Libro Blanco sobre la educación y formación**. Bruselas, 29-II:
- ^ COLL, C. (1988) **Psicología y curriculum**. Barcelona: Laia
- ^ COLL, C. (1990) “*Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo*”, “*Acción, interacción y construcción del conocimiento*” y “*Significado y sentido en el aprendizaje escolar: reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo*”. En: **Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento**. Barcelona, Paidós-Educador.
- ^ COLL, C. (1990) “*Un marco de referencia Psicológico para la educación escolar: la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza*”. En : Coll, J, Palacios y A. Marchesi (eds) **Desarrollo psicológico y educación II**. Madrid Alianza.

## Bibliografía

- ^ COLL, C. (1990) *"Un marco de referencia Psicológico para la educación escolar: la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza"*. En : Coll, J, Palacios y A. Marchesi (eds) **Desarrollo psicológico y educación II. Madrid Alianza.**
- ^ COLL, C. y Rosa Colomina (1990) *"La interacción profesor/alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje"*. En : Coll, J, Palacios y A. Marchesi (eds) **Desarrollo psicológico y educación II. Madrid Alianza.**
- ^ COLL, C. y Isabel Solé. (1990) *"Interacción entre alumnos y aprendizaje escolar"*. En : Coll, J, Palacios y A. Marchesi (eds) **Desarrollo psicológico y educación II. Madrid Alianza.**
- ^ COLL, C. (Comp). (1990)**Desarrollo psicológico y educación II. Madrid Alianza.**
- ^ COLL, C., E. Martín (1993) *"La evaluación del aprendizaje en el curriculum escolar: una perspectiva constructivista"*. En: **El constructivismo en el aula**. Barcelona: Graó.
- ^ DE HERAS, A. (1991) **Navegar por la información"** Fundesco.
- ^ DE LA ROSA RIVERA, JESUS. (1997) **Caracterizando la globalización**. México, Facultad de economía, UNAM
- ^ DE PABLOS (1994) **La tecnología educativa en España**. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- ^ DIAZ BARRIGA, F. (1993) **TAREA DOCENTE. Una perspectiva didáctica grupal y social**. México, Nueva Imagen.
- ^ DIAZ BARRIGA, F y GERARDO HERNÁNDEZ. (1993) **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista**. México, McGraw-Hill,
- ^ **Diccionario Enciclopédico (1982)** México, UTEHA.
- ^ **Diccionario Enciclopédico (1995)** Barcelona, Grijalbo

## Bibliografía

- ^ DUCCI, MARÍA ANGÉLICA (1997) *“Enfoque de competencia laboral en la perspectiva internacional”*. En: **Formación basada en competencia laboral: situación actual y perspectivas**. México, Pliego impresores
- ^ **Enciclopedia en español**. (1993) España, Universidad de Oviedo
- ^ FERREIRO GRAVIE, RAMÓN. (1996). *“Lev Semionovich Vigotski a un año de centenario de su nacimiento”*. En: **Revista Mexicana de Pedagogía** México, Año VII, No. 27, Enero-Febrero. Pág. 11-15
- ^ FORMAN, GEORGE; PUFALL, PETER B. **Constructivis in the computer age**, HidaI, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates Publishers
- ^ GARCÍA MACIAS JOSÉ MANUEL (1997) *“El Sistema de Certificación de Competencia Laboral en México”*, En: **Formación basada en competencia laboral**. México, CINTENFOR/OIT.
- ^ GARCÍA MADRUGA, JUAN. *“Aprendizaje por descubrimiento frente a aprendizaje por repetición: La teoría del aprendizaje verbal significativo”*. En: **Desarrollo Psicológico y educación II**. Madrid, Alianza.
- ^ GARCÍA MADRUGA, JUAN. **Desarrollo y conocimiento**. Madrid, Siglo XXI.
- ^ GIMENO SACRISTAN Y PEREZ GÓMEZ (1993). **Comprender y transformar la enseñanza**. (2da. Ed.) Morata, Madrid, 234 p.
- ^ GOMEZ GRANELL, C Y COLL. *“De qué hablamos cuando hablamos de constructivismo”*. **Cuadernos de Pedagogía**, no. 22, enero, 8-10.
- ^ GÓMEZ CAMPO, V. M. (1989) *“Educación Informática y educación informatizada”*, En: **Revista Latinoamericana de Estudios Educativos**, México, CEE, Vol. XIX, pp.36-59

## Bibliografía

- ^ GONCZI, A. (1996) *"Instrumentación de la Educación basada en Competencias. Perspectiva de la Teoría y Práctica en Australia"*. En: Argüelles, A. **Competencia Laboral y Educación Basada en normas de Competencia**. México, Limusa.
- ^ GROS, B. **Aprender mediante el ordenador**. Barcelona. PPU.
- ^ HAERTEL, G. WALBERG, H. AND WEINSTEIN, T. (1983) *"Toward a redefinition of cognitive developmental stages"*. En: Kirby, J. Biggs. **Cognition, Development and Instruction**. Academic Press, New York.
- ^ HERNÁNDEZ, G. (1991) **Paradigmas de la Psicología Educativa**. México, ILCE/OEA/PROMESUP.
- ^ IBARRA, A. (1996) *"El sistema normalizado de Competencia Laboral"*, En: Argüelles A. **Competencia Laboral y Educación Basada en normas de Competencia**. México, Limusa.
- ^ KRULEE, G.K. (1991) **Computer Processing of natural**
- ^ LÓPEZ, S, A. (1993) **La computación y el curriculum de la primaria mexicana**. México, UNAM, 276 p.
- ^ MALPICA JIMÉNEZ, MA. DEL CARMEN (1996) *"El punto de vista pedagógico"*. En: **Competencia Laboral y educación basada en normas de competencia**. México, Limusa.
- ^ MAMLIN B. STEWART, J. (1992-1) *"Competence based Qualifications: the case against change"*. En: **Journal of European Industrial Training**, Número 7, (MCB University Press).  
----- (1992-2) *"Competence based Qualifications: the case for established methodologies"*. En: **Journal of European Industrial Training**, Número 10, (MCB University Press).
- ^ MARTI, E. (1992) **Aprender con ordenadores en la escuela**. Barcelona. ICE/Horsori

## Bibliografía

- ▲ MERTENS, LEONARD (1996) **Seminario Internacional Formación Basada en Normas de Competencia Laboral: Situación actual y perspectivas.** México, OIT.
- ▲ MEYER DE A. (1992) **Creating the virtual Factory. Report on the 1992 Europe in Manufacturing Futures Survey** (Fontaine Bleau, INSEAD)
- ▲ NATIONAL CENTER FOR EDUCATION STATISTICS. " *The condiction of Education 1998*". U.S. Departament of Education, Office of Educational Research and Improvement.
- ▲ NEISSER, ULRIC. (1982) **Psicología cognoscitiva.** Tr. Serafin Mercado, México, Trillas.
- ▲ NICKERSON, R.S; PERKINS,D.N.; SMITH, E.E. (1987) **Enseñar a pensar. Aspectos de la aptitud intelectual.** Barcelona, MCE/Paidós.
- ▲ NOVAK, J.D. Y GODWIN, D.B. (1988) **Aprendiendo a aprender.** Barcelona, Martinez-Roca.
- ▲ **Nueva Enciclopedia Larousse.** (1984) España, Editorial Planeta, Tomo III.
- ▲ ONTORIA, ANTONIO (1990) *"Construcción del conocimiento desde el aprendizaje significativo-cognitivo"*. En: **Desarrollo Psicológico y educación II.** Madrid, Alianza.
- ▲ PAPER, S. (1981) **El desafío a la mente. Computadoras y educación.** Buenos Aires: Gálapago.  
-----*"Una crítica al tecnocentrismo en la escuela del futuro"*. . Centro Latinoamericano de Investigación educativa.
- ▲ PARSONS, T. (1974) **El sistema de las sociedades modernas.** México, Ed. Trillas.
- ▲ PÉREZ, MARQUEZ Y JUANA MA. SANCHO. (1987). **Cómo introducir y utilizar el ordenador en la clase.** Perú, ediciones CEAC.

## Bibliografía

- ^ PIAGET, J. (1991) **Psicología y Pedagogía**. (3a. Edición) México, Ed. Ariel.
- (1973) *"El tiempo y el desarrollo intelectual del niño"*. En: **Estudios de psicología genética**. Buenos Aires, Emece.
- ^ POTASHNIK, MICHAEL (1996) *"Computers in the schools: Chile's Learning Network"*. Human and social Development Group. Latin America and the Caribbean Region.
- ^ POZO, J.I. (1994) **Teoría cognitiva del aprendizaje**. Madrid, Morata, 296 p.
- ^ POZO, J.I. (1994) *"Estrategias de aprendizaje"*. En: : Coll, J, Palacios y A. Marchesi (eds) **Desarrollo psicológico y educación II**. Madrid Alianza
- ^ RESNIK, SARA (1997) *"Estudio para la identificación y diagnóstico inicial de los comportamientos laborales básicos y genéricos requeridos en la fuerza de trabajo mexicana"*. En: **Formación basada en competencia laboral: situación actual y perspectivas**. México, Pliego impresores
- ^ RIVIERE, ANGEL (1987) **El sujeto de la Psicología Cognitiva**. Madrid, Alianza.
- (1988) **La Psicología de Vigotsky**. Madrid, Visor
- ^ ROSZAC, T. (1990) **El culto a la información: el folklore de los ordenadores y el verdadero arte de pensar**. Ed. Grijalvo, México, 277 p.
- ^ RUIZ-VELASCO SÁNCHEZ, ENRIQUE (1990) *"La informática como medio de enseñanza y objeto de aprendizaje"*. En: **Perfiles Educativos**, México, UNAM, No. Doble 49-50, Julio-Diciembre.
- (1989) *"Estilos de programación informática para alumnos y docentes"*. En: **Perfiles educativos**, México, UNAM, No. Doble 45-46, Julio-diciembre.
- ^ SANCHO, J.M. (1994) **Para una tecnología educativa**. Barcelona: Horsori.
- ^ SANDER, D. (1985) **INFORMÁTICA: Presente y futuro**. Ed. McGraw Hill, México,

## Bibliografía

- ▲ SEP (1994) **Proyecto para el desarrollo e implantación del sistema nacional de competencia laboral. Primera fase.** (Basado en Competencias).
- ▲ SOLE, I. (1990) *"Bases psicopedagógicas de la práctica educativa"*. En: **El curriculum en el centro educativo**. ICE/Horsori. Barcelona, 51-90 pp.
- ▲ TESAR, CHARLES (1997) *"Estrategias para la implementación de la instrucción basada en competencias"*. En: **Formación basada en competencia laboral**. México, CINTENFOR/OIT.
- ▲ TOOD THOMAS Y BROPHY (1997) **Psicología contemporánea**. 3ra. Ed. México, Mc Graw Hill
- ▲ UNAM (1996) **Plan de estudios de la escuela nacional preparatoria 1996**, México, ENP/UNAM:
- ▲ UNAM **Programa de informática para 4to. año**. México, Escuela Nacional Preparatoria/UNAM.
- ▲ VIGOTSKY, L. (1979) **El desarrollo de los procesos psicológicos superiores**. Madrid, Grijalvo.
- ▲ VIGOTSKY, L. (1986) **Pensamiento y Lenguaje**. Ed. Alfa y Omega, México. 215p.
- ▲ VITALE, B. (1994) **La integración de la informática en el aula**. Madrid, Visor.
- ▲ WAERN, YVONNE (1989) **Cognitive aspects of computer supported tasks**. Great Britain by Anchor Press Ltd, Tiptree, Essex.
- ▲ WOLF, A. (1994) *"La medición de la competencia: la experiencia del Reino Unido"*. En: **Formación Profesional**. Número 1. Berlín, CEDEFOP.

## **ANEXO 1**

**Mapa curricular de la escuela nacional preparatoria 1996**

# I. Mapa Curricular

ETAPA INTRODUCCIÓN 4o. AÑO				ETAPA PROFUNDIZACIÓN 5o. AÑO				ETAPA ORIENTACIÓN 6o. AÑO				
ASIGNATURAS	HRS.	CREDES	CAMPO DE CONOCIMIENTO	ASIGNATURAS	HRS.	CREDES	CAMPO DE CONOCIMIENTO	ASIGNATURAS	HRS.	CREDES	CAMPO DE CONOCIMIENTO	
NÚCLEO BÁSICO	MATEMÁTICAS IV	5	20	MATEMÁTICAS	5	20	MATEMÁTICAS	MATEMÁTICAS VI**	5	20	MATEMÁTICAS	
	FÍSICA III	4	14	C. NATURALES	3	12	L.C. Y.C.	LIT.MEX IBEROAM	3	12	L.C. Y.C.	
	LENGUA ESPAÑOLA	5	20	L.C. Y.C.*	2	8	L.C. Y.C.					
	LÓGICA	3	12	L.C. Y.C.*	4	14	C. NATURALES					
	HISTORIA UNIV III	3	12	HISTÓRICO-SOCIAL	3	12	HISTÓRICO-SOCIAL					
	GEOGRAFÍA	3	12	HISTÓRICO-SOCIAL	4	14	C. NATURALES					
TOTAL DE HORAS Y CREDITOS	23	90		TOTAL DE HORAS Y CREDITOS	21	80		TOTAL DE HORAS Y CREDITOS	8	32		
**CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL												
NÚCLEO FORMATIVO CULTURAL	DIBUJO II	2	8	L.C. Y.C.	ED. EST. Y ART. V	1	4	L.C. Y.C.	DERECHO	2	8	HIST. SOC
	EDUC. ESTÉTICA Y ARTÍSTICA IV	1	4	L.C. Y.C.	EDUC. P/ LA SALUD	4	14	C. NAT.	PSICOLOGÍA	4	14	C. NAT
	EDUCACIÓN FÍSICA IV	1	SC	C. NATURALES	EDUCACIÓN FÍSICA	1	SC	C. NAT.	LENG. EXTRANJERA	3	12	L.C. Y.C.
	INFORMÁTICA	2	8	L.C. Y.C.	ÉTICA	2	8	L.C. Y.C.				
	LENG. EXTRANJERA	3	12	L.C. Y.C.	LENG. EXTRANJERA	3	12	L.C. Y.C.				
	ORIENT. EDUC IV	1	SC	L.C. Y.C.	ORIENT. EDUC V	1	SC	L.C. Y.C.				
	TOTAL DE HORAS Y CREDITOS	10	30		TOTAL DE HORAS Y CREDITOS	12	38		TOTAL DE HORAS Y CREDITOS	9	34	
TOTAL	33	120		TOTAL	33	118		TOTAL	17	66		

NOTA: A LAS MATERIAS DE CUATRO HORAS SEMANARIAS LES CORRESPONDE UNA HORA PRÁCTICA PARA FINES DE CÁLCULO DE CRÉDITOS  
 \* INFORMÁTICA APLICADA A LA CIENCIA Y LA INDUSTRIA ( PARA CÁLCULO DE CRÉDITOS, UNA HORA TEÓRICA Y UNA PRÁCTICA ).

**CONTINÚA MAPA CURRICULAR**

**ETAPA DE ORIENTACIÓN (NÚCLEO: BÁSICO, FORMATIVO-CULTURAL Y PROPEDÉUTICO)  
6o. AÑO ÁREA I FIS-MAT. Y DE LAS INGENIERÍAS Y ÁREA II C. BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD**

	ASIGNATURAS	HRS.	CRÉD.	CAMPO DE CONOCIMIENTO
NÚCLEO BÁSICO	MATEMÁTICAS VI*	5	20	MATEMÁTICAS. L.C. Y C.
	LIT. MEX. IBEROAM.	3	12	
NÚCLEO FORMATIVO CULTURAL	DERECHO	2	8	HIST-SOC C. NAT. L.C. Y C.
	PSICOLOGÍA	4	14	
	LENG. EXTRANJERA	3	12	

TOTAL 17 66

MATERIAS EXTRACURRICULARES:	HIGIENE MENTAL TEATRO VI MÚSICA VI SEMINARIO DE LENGUA EXTRANJERA
-----------------------------	--

**\*CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL**

	ASIGNATURAS	HRS.	CRÉD.	ÁREA DE FORMACIÓN	ASIGNATURAS	HRS.	CRÉD.	ÁREA DE FORMACIÓN
NÚCLEO PROPEDÉUTICO	FÍSICA IV	4	14	ÁREA I  FÍSICO-MATEMÁT. Y DE INGENIERÍAS	FÍSICA IV	4	14	ÁREA II  CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
	QUÍMICA IV	4	14		QUÍMICA IV	4	14	
	DIBUJO CONTRUC. II	3	12		BIOLÓGIA V	4	14	
	TOTAL DE HORAS Y CRÉDITOS	11	40	TOTAL DE HORAS Y CRÉDITOS	12	42		
OPERTIVAS DELEGIR UNA PREFERENTE AFIN A LA LIC. DESEADA)	BIOLÓGIA V	4	14	TOTAL DE HORAS ÁREA I 30-32	ESTAD Y PROB	3	12	TOTAL DE HORAS ÁREA II 31-33
	ESTAD Y PROB	3	12		FÍSICO-QUÍMICA	4	14	
	FÍSICO-QUÍMICA	4	14		GEOL. Y MINERALOGÍA	3	12	
	GEOL. Y MINERALOGÍA	3	12		INFORMÁTICA *	2	6	
	INFORMÁTICA *	2	6		TEM. SEL. DE BIOL.	3	12	
	TEM. SEL. DE MATEM.	3	12		TEM. SEL. DE MORF. FISIOL.	3	12	
	COSMOGRAFÍA	3	12	TOTAL DE HORAS Y CRÉDITOS	2 A 4	6-14		
TOTAL DE HORAS Y CRÉDITOS	2 A 4	6-14						

NOTA: A LAS MATERIAS DE CUATRO HORAS SEMANARIAS LES CORRESPONDE UNA HORA PRÁCTICA PARA FINES DE CÁLCULO DE CRÉDITOS

\* INFORMÁTICA APLICADA A LA CIENCIA Y LA INDUSTRIA ( PARA CÁLCULO DE CRÉDITOS, UNA HORA TEÓRICA Y UNA PRÁCTICA )

# CONTINÚA MAPA CURRICULAR

## ETAPA DE ORIENTACIÓN (NÚCLEO: BÁSICO, FORMATIVO-CULTURAL Y PROPEDÉUTICO)

### 6o. AÑO ÁREA III CIENCIAS SOCIALES Y ÁREA IV HUMANIDADES Y ARTES

	ASIGNATURAS	HRS.	CRED.	CAMPO DE CONOCIMIENTO
NÚCLEO BÁSICO	MATEMÁTICAS VI *	5	20	MATEMÁTICAS. L.C. Y C.
	I.T. MEX. IBEROAM.	3	12	
NÚCLEO FORMATIVO CULTURAL.	DERECHO	2	8	HIST-SOC C. NAT. L.C. Y C.
	PSICOLOGÍA	4	14	
	LENG. EXTRANJERA	3	12	

TOTAL 17 66

\*CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL.

MATERIAS EXTRACURRICULARES:	HIGIENE MENTAL TEATRO VI MÚSICA VI SEMINARIO DE LENGUA EXTRANJERA
-----------------------------	--

	ASIGNATURAS	HRS.	CRED.	ÁREA DE FORMACIÓN	ASIGNATURAS	HRS.	CRED.	ÁREA DE FORMACIÓN
NÚCLEO PROPEDÉUTICO	INT. AL ESTUDIO DE LAS C. SOC Y ECON.	3	12	ÁREA III CIENCIAS SOCIALES	INT. AL ESTUDIO DE LAS C. SOC Y ECON.	3	12	ÁREA IV HUMANIDADES Y ARTES
	PROB.SOC. POL Y ECONOM. DE MEX	3	12		HIST. DOCTRINAS FIL.	3	12	
	GEOGRAFÍA ECON.	3	12		HIST. DE LA CULTURA	3	12	
	TOTAL DE HORAS Y CRÉDITOS	9	36		TOTAL DE HORAS Y CRÉDITOS	9	36	
OPTATIVAS (ELEGIR DOS, REFERENTE A LA LIC DESEADA)	CONT. GEST ADM	3	12	TOTAL DE HORAS ÁREA III	COMUNIC. VISUAL	3	12	TOTAL DE HORAS ÁREA IV
	ESTADÍSTICA Y PROBAB.	3	12		ESTADÍSTICA Y PROB	3	12	
	GEOGRAFÍA POL.	3	12		ESTÉTICA	2	8	
	SOCIOLOGÍA	3	12		GRIEGO	3	12	
				32	HISTORIA DEL ARTE	3	12	
					LATÍN	3	12	
				MODELADO II	3	12		
				PENSAM.FIL.MEX	3	12		
				REVOLUCIÓN MEXICANA	3	12		
TOTAL DE HORAS Y CRÉDITOS	6	24		TOTAL DE HORAS Y CRÉDITOS	566	20-24		

## XVII. Tabla de Equivalencias entre los Planes 1964 y 1996 de la Escuela Nacional Preparatoria.

### Cuarto año

Asignaturas Plan 1964				Asignaturas Plan 1996		
Asignatura	Clave	Horas	Créditos	Asignatura	Horas	Créditos
1. Matemáticas	0480	3	12	1. Matemáticas IV	5	20
2. Física	0200	4	16	2. Física III	4	14
3. Lengua y literatura española	0441	3	12	3. Lengua española	5	20
4. Historia universal	0284	3	12	4. Historia universal III	3	12
5. Lógica	0444	3	12	5. Lógica	3	12
6. Geografía	0240	3	12	6. Geografía	3	12
7. Dibujo de imitación	0121	2	08	7. Dibujo II	2	08
8. Lengua extranjera		3	12	8. Lengua extranjera	3	12
Inglés	0320			Inglés IV		
Francés	0202			Francés IV		
9. Actividades estéticas	0013	3	SC	9. Educación est. y art. IV	1	04
10. Actividades deportivas	0007	3	SC	10. Educación física IV	1	SC
11. Orientación vocacional	S/Clave	1	SC	11. Orientación educativa IV	1	SC
12. Introducción a la Informática	0645	2	SC	12. Informática	2	06
		33	96	Total	33 Hrs	120 Créd

### Quinto Año

Asignaturas Plan 1964				Asignaturas Plan 1996		
Asignatura	Clave	Horas	Créditos	Asignatura	Horas	Créditos
1. Matemáticas	0481	3	12	1. Matemáticas V	5	20
2. Química	0640	4	16	2. Química III	4	14
3. Biología	0040	4	16	3. Biología IV	4	14
4. Anatomía, Fisiología, e Hig.	0007	4	16	4. Educación p/ la salud	4	14
5. Historia de México	0280	3	12	5. Historia de México II	3	12
6. Etimol. grecolatinas	0163	2	08	6. Etimologías Grecolatinas	2	08
7. Lengua extranjera *		3	12	7. Lengua extranjera *	3	12
Inglés V	0321			Inglés V		
Francés V	0203			Francés V		
Italiano	0323			Italiano I		
Alemán	0002			Alemán I		
Inglés I	0325			Inglés I		
Francés I	0206			Francés I		
8. Ética	0162	2	08	8. Ética	2	08
9. Actividades deportivas	0008	2	SC	9. Educación física V	1	SC
10. Actividades estéticas	0014	2	SC	10. Educación est. y art. V	1	04
11. Orientación vocacional	S/clave	1	SC	11. Orientación educativa V	1	SC
				12. Literatura universal	3	12
		30	100	Total	33 Hrs	118 Créd.

## Sexto Año

### Asignaturas Obligatorias (Comunes a todas las áreas; Núcleo Básico y Formativo-Cultural)

Asignaturas Plan 1964				Asignaturas Plan 1996		
Asignatura	Clave	Horas	Créditos	Asignatura	Horas	Créditos
1. Psicología	0602	3	12	1. Psicología	4	14
2. Literatura universal	0443	2	08	<i>Pasó a quinto año</i>		
3. Nociones derecho posit. mex.	0520	2	08	2. Derecho	2	08
4. Literatura mexicana e iberoam.	0442	3	12	3. Literatura mexicana e iberoam.	3	12
5. Lengua extranjera *		3	12	4. Lengua extranjera *	3	12
Inglés VI	0322			Inglés VI		
Francés VI	0204			Francés VI		
Alemán II	0003			Alemán II		
Italiano II	0324			Italiano II		
Inglés II	0326			Inglés II		
Francés II	0207			Francés II		
				5. Matemáticas VI	5	20
		13 Hrs.	52 Créd.	Total	17 Hrs.	66 Créd.

### Asignaturas Obligatorias de Área (Núcleo Propedéutico)

#### Área I C. Físico-Matemáticas

#### Área I C. Físico-Matemáticas

Asignaturas Plan 1964				Asignaturas Plan 1996		
Asignatura	Clave	Horas	Créditos	Asignatura	Horas	Créditos
1. Dibujo constructivo	0120	3	12	1. Dibujo constructivo II	3	12
2. Física III	0201	4	14	2. Física IV	4	14
3. Matemáticas (Cálculo)	0482	3	12	<i>Pasó al núcleo básico</i>		
				3. Química IV	4	14
		10 Hrs.	38 Créd.	Total	11 Hrs.	40 Créd.

## Asignaturas Obligatorias de Área

### Área II C. Químico-Biológicas

### Área II C. Biológicas y de la Salud

Asignaturas Plan 1964				Asignaturas Plan 1996		
Asignatura	Clave	Horas	Créditos	Asignatura	Horas	Créditos
1. Biología V	0041	4	14	1. Biología V	4	14
2. Física III	0201	4	14	2. Física IV	4	14
3. Química III	0641	4	14	3. Química IV	4	14
4. Matemáticas (Cálculo)	0482	3	12	<i>Pasó al núcleo básico</i>		
		15 Hrs	54 Créd.		12 Hrs	42 Créd.

### Área III C. Económico-Administrativas

### Área III C. Sociales

Asignaturas plan 1964				Asignaturas plan 1996		
Asignatura	Clave	Horas	Créditos	Asignatura	Horas	Créditos
1. Geografía económica	0241	3	12	1. Geografía económica	3	12
2. Sociología	0720	3	12	<i>Pasó a optativas</i>		
3. Matemáticas (cálculo)	0764	3	12	<i>Pasó al núcleo básico</i>		
				2. introducción al estudio de las Ciencias sociales y económicas.	3	12
				3. Problemas soc. pol. y econom. de México	3	12
		9 Hrs.	36 Créd.		9 Hrs.	36 Créd.

### Área IV C. Sociales

### Área IV Humanidades y Artes

Asignaturas Plan 1964				Asignaturas Plan 1996		
Asignatura	Clave	Horas	Créditos	Asignatura	Horas	Créditos
1. Historia de la Cultura	0281	3	12	1. Historia de la Cultura	3	12
2. Sociología	0720	3	12	<i>Pasó a optativas</i>		
3. Historia de las doctrinas filosóficas.	0282	3	12	2. Historia de las doctrinas filosóficas.	3	12
				3. Introducción al estudio de las C. soc. y econom.	3	12
		9 Hrs.	36 Créd.		9 Hrs.	36 Créd.

Área V Humanidades (Estas asignaturas se reagrupan en Área IV con el mismo número de horas y créditos).

Asignaturas Plan 1964				Asignaturas Plan 1996		
Asignatura	Clave	Horas	Créditos	Asignatura	Horas	Créditos
1. Historia de las doctrinas filosóficas	0282	3	12	1. Obligatoria Área IV		
2. Estética	0161	2	08	2. Optativa Área IV		
3. Griego	0244	3	12	3. Optativa Área IV		
4. Latín	0440	3	12	4. Optativa Área IV		
		11 Hrs.	44 Créd.			

Área VI Bellas Artes (Estas asignaturas se reagrupan en Área IV con el mismo número de horas y créditos).

Asignaturas Plan 1964				Asignaturas Plan 1996		
Asignatura	Clave	Horas	Créditos	Asignatura	Horas	Créditos
1. Historia del Arte	0283	3	12	1. Optativa Área IV		
2. Estética	0161	2	08	2. Optativa Área IV		
		5	20			

(Ver Mapa Curricular y Tabla de Equivalencias).

## Asignaturas optativas.

Carácter de la asignatura: OA = Obligatoria de Área

O = Optativa

EC = Extracurricular

En el Plan 1964, el alumno elegía una materia del cuadro de optativas, excepto los del área vi, que elegían dos.

En el Pan 1996, el alumno elegirá libremente una materia del cuadro de optativas, excepto los de las áreas III y IV que elegirán dos.

Plan 1964				Plan 1996						
Asignatura	Clave	Horas	Créditos	Asignatura	Carácter de la Asignatura Áreas				Horas	Créditos
					I	II	III	IV		
Revolución mexicana	0680	3	12	Revolución mexicana				O	3	12
Prob.soc.econ. pol. de méx.	0601	3	12	Cont. y gest. admva.			O		3	12
Pract. admvas. y comerc.	0600	3	12	Pens. fil. en México				O	3	12
Pens. fil. en México	0160	3	12	Geología y Mineralogía	O	O			3	12
Geología y Mineralogía	0242	3	12	Cosmografía	O				3	12
Cosmografía	0080	3	12	Geografía política			O		3	12
Geografía política	0243	3	12	Modelado II				O	3	12
Modelado II	0483	3	08	Higiene mental	EC	EC	EC	EC	3	Sc
Higiene mental	0285	3	12	Físico-Química	O	O			4	14
Temas sel. de Física	0761	3	12	Temas sel. de Matemáticas	O				3	12
Temas sel. de Matemáticas	0762	3	12	Temas sel. de Biología		O			3	12
Temas sel. de Biología	0760	3	12	Físico-Química	O	O			4	14
Temas sel. de Química	0763	3	12	Estad. y probabilidad	O	O	O	O	3	12
				Teatro VI				EC	3	Sc
				Música VI				EC	3	Sc
				Latín				O	3	12
				Griego				O	3	12
				Comunicación visual				O	3	12
				Temas sel. Morf. y Fisiol.		O			3	12
				Estética				O	2	08
				Sociología			O		3	12
				Historia del Arte				O	3	12
				Biología V	O				4	14
				Informática apl. C. e ind.	O	O			2	06



**Programa de informática de 4to. año de la ENP**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA**

**INFORMÁTICA**

**1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

COLEGIO DE: INFORMÁTICA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA DE: INFORMÁTICA

CLAVE: 1412

AÑO ESCOLAR EN QUE SE IMPARTE: CUARTO

CATEGORÍA DE LA ASIGNATURA: OBLIGATORIA

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: TEÓRICO-PRÁCTICA

	HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS	TOTAL
Número De horas a la semana	1	1	2
Número De horas al año estimadas	30	30	60
Número de créditos	04	02	06

**2. PRESENTACIÓN**

**a) Ubicación de la materia en el plan de estudios.**

Este curso se ubica en el cuarto de bachillerato y está considerado como obligatorio.

**b) Exposición de motivos y propósitos generales del curso.**

Estamos en medio de una revolución tecnológica que está cambiando nuestra manera de vivir. La piedra angular de esta revolución, la computadora, está transformando la manera en que nos comunicamos, hacemos transacciones y aprendemos. En nuestras vidas privadas, las computadoras: aceleran el pago en las cajas de los supermercados, permiten que los servicios bancarios abarquen las 24 horas, proporcionan información actualizada del clima, ofrecen entretenimiento a través de los juegos de video, son las responsables del funcionamiento de elevadores, automóviles y muchos instrumentos y aparatos de operación automática.

Los equipos de cómputo y la versatilidad que ofrecen para el manejo de la información, se han difundido de tal forma en la sociedad, que es imprescindible para cualquiera como miembro de ésta poder manejar estos equipos.

El propósito general es que el alumno, al término del curso pueda utilizar la computadora como una herramienta en el aprendizaje de otras disciplinas, y se desarrolle en el ambiente informático y de cómputo que opera actualmente en nuestra sociedad.

**c) Características del curso o enfoque disciplinario.**

Este curso se basa en el manejo de la información a través de la computadora. El entendimiento del funcionamiento de los equipos de cómputo y su utilización en las actividades escolares para dar un apoyo en la optimización del tiempo y en la calidad de los trabajos realizados por los alumnos. De igual forma se proveerá de una metodología en la resolución de problemas y principios básicos en la programación de un equipo de cómputo, como parte creativa y como control de los procesos en los que interviene. Es muy importante considerar que todo el manejo de datos e información se realice en equipos de vanguardia en el mercado, de modo que el egresado que se forme sea de primer nivel y responda a las necesidades establecidas por la sociedad y su mercado; de igual forma, no se puede soslayar el vínculo establecido entre particulares, compañías o industrias y, por supuesto, entre las naciones, a través de las computadoras y sus redes.

**d) Principales relaciones con materias antecedentes, paralelas y consecuentes.**

La materia no tiene ninguna materia antecedente de manera directa, pero se nutre de todas las materias que la preceden. Las materias paralelas que permiten un mejor entendimiento de la Informática son la Lógica y las Matemáticas, y es recíproca a ellas. Como materias consecuentes están, por un lado de forma directa, las materias Informática Aplicada a la Ciencia y la Industria, optativa en sexto año, y por otro lado, todas las materias (de forma muy importante en el área de ciencias), puesto que la incorporación de la computadora como herramienta en las actividades escolares es fundamental en nuestros días.

**e) Estructuración listada del programa.**

**Primera Unidad.** Antecedentes de la Informática.

**Segunda Unidad.** Estructura física de una computadora.

**Tercera Unidad.** Procesamiento de textos.

**Cuarta Unidad.** Estructura lógica de una computadora.

**Quinta Unidad.** Metodología de la Solución de problemas y programación.

**Sexta Unidad.** Software de aplicación y servicios de red.)

### 3.CONTENIDO DEL PROGRAMA

#### a) Primera Unidad: Antecedentes de la Informática.

##### a) Propósitos:

-  Que el alumno comprenda las necesidades del procesamiento de los datos a través del tiempo, y su evolución hasta la civilización moderna.
-  Que el alumno se familiarice con la terminología utilizada en el ámbito de la Informática y de los equipos de cómputo.

Tiempo: 5 horas

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)
<p>Evolución histórica de las diversas formas de procesamiento de la información.</p> <p>Terminología básica usada en Informática y computación.</p> <p>Implicaciones sociales de las computadoras.</p> <p>Aplicaciones.</p>	<p>Ábaco, dispositivos mecánicos de cálculo, dispositivos electromecánicos de cálculo, primera computadora digital.</p> <p>Informática, computación, computadora, bit, byte, palabra, archivo, comando, software, hardware, programa, software de aplicación, dato, información.</p> <p>Tipos de computadoras.</p> <p>Generaciones de computadoras.</p> <p>Ética, cuestiones sociales y la dependencia a los equipos de cómputo.</p> <p>En la educación, en la administración, en la ciencia, en la industria, en la política, en lo militar y en el arte</p>	<p>-Proyección de video que muestre la evolución de los sistemas de cómputo, sus características y aplicaciones.</p> <p>-Uso de tutoriales que refuercen los conceptos utilizados en los medios informáticos.</p> <p>-Discusión acerca de las aplicaciones de las computadoras.</p>

a) Segunda Unidad: Estructura física de una computadora.

b) Propósitos:

-  Que el alumno identifique las partes esenciales de la computadora y la función específica de cada una de ellas.
-  Que el alumno comprenda la importancia que tiene la estructura física en el funcionamiento de las computadoras.

Tiempo: 6 horas

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)
<p>Equipo central de una computadora.</p> <p>Equipo periférico.</p> <p>Teclado.</p>	<p>Unidades de entrada y salida. Memoria. Unidad central de proceso. Dispositivos de almacenamiento: discos duros, flexibles y ópticos, discos compactos.</p> <p>Dispositivos de entrada: Teclado y ratón, Micrófono, cámara fotográfica, cámara de video, sensor de señales analógicas, digitalizadores de imágenes, lápices electrónicos, manejador de CD .</p> <p>Dispositivos de salida: Impresora, graficadores, monitor, bocinas, proyectores.</p> <p>Dispositivos de entrada y salida: Fax, módem, unidades de disco, unidades de cinta.</p> <p>Alfa numérico, numérico y teclas propias de una computadora en las que se analizarán : control, alt, alt Gr, enter, shift, bloq. Mayus, bloq. Num, inicio, fin, insert, supr, retroceso, impr pant, pausa, Av pág, Re pág, Esc, Funciones y su interdependencia del software.</p>	<p>-Abrir y hacer una demostración del interior del gabinete de una microcomputadora. -Investigación y discusión acerca de los diferentes periféricos existentes en el mercado y su importancia en el funcionamiento de los equipos. -Uso de tutoriales que permitan conocer, con el mismo equipo, su interior y los dispositivos que se pueden conectar a él . -Quitar la cubierta aun disco flexible y describir sus partes . -Mostrar a los alumnos y explicar como funciona el equipo periférico disponible en el plantel.</p>

a) Tercera Unidad: Procesamiento de textos.

a) Propósitos:

-  Que el alumno compruebe por sí mismo el beneficio que representa utilizar la computadora como una herramienta para la elaboración de sus tareas escolares, utilizando un procesador de textos.

Tiempo: 8 horas

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (Actividades de aprendizaje)
<p>Programa de aplicación: Procesador de textos. Partes básicas de un documento. Comandos básicos para el manejo del procesador de textos.</p>	<p>Características y ventajas de la utilización de un procesador de textos.</p> <p>Se reconocerán las partes de un documento como título, página, párrafo, bloque, tipografía, alineamiento y pie de página.</p> <p>Cómo iniciar y finalizar una sesión en el procesador:</p> <p>Captura de datos. Almacenamiento de los datos.</p> <p>Presentación de la información (títulos) alineación (izquierda, derecha, centrado, justificación); fuentes (tipo y tamaño de letra); numeración de páginas.</p> <p>Modificación de los datos (inserción y borrado).</p> <p>Manejo de bloques (copiar, mover y borrar).</p> <p>Impresión de la información.</p>	<p>-Enseñanza a través de proyector de datos.</p> <p>-Práctica, con el equipo de cómputo, en los laboratorios, en clase y extraclase.</p> <p>-Discusión de las ventajas y desventajas de las computadoras sobre las máquinas de escribir para procesar textos.</p> <p>-Realizar un trabajo de otra materia utilizando el procesador de textos.</p> <p>-Práctica final: realizar una cuartilla en la máquina de escribir y en la computadora, comparando: tiempo, presentación y posibilidad de modificaciones.</p>

**Cuarta Unidad: Estructura lógica de una computadora.**

a) b) Propósitos:

-  Que el alumno maneje información a través del sistema operativo. Que el alumno comprenda el funcionamiento de una computadora .
-  Que el alumno entienda la relación entre los sistemas numéricos y la estructura lógica de la computadora.

Tiempo: 10 horas

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)
<p>Sistemas numéricos.</p> <p>Sistema operativo.</p> <p>Virus.</p>	<p>Sistema base decimal, binario y otras bases numéricas. Códigos de comunicación y almacenamiento (ASCII y otros)</p> <p>Definición. Tipos de Sistemas Operativos [MS-DOS, Unix, Netware, windows95].</p> <p>Comandos para manejos De discos (format, diskcopy, dir, label).</p> <p>Comandos para manejo de directorios (md, rd, cd, tree).</p> <p>Comandos para manejo de archivos (del, copy, rename).</p> <p>Comandos de configuración y operatividad (cls, date, time prompt, keyboard).</p> <p>Los virus como programas, características, efectos sobre la información y el hardware, prevención, detección y eliminación</p>	<p>-Investigación de los diferentes sistemas de numeración, a través del tiempo.</p> <p>Investigación acerca de los diferentes equipos de cómputo en el mercado y discusión de las ventajas del uso de unos u otros.</p> <p>-Prácticas en computadora para la aplicación de los comandos internos y externos en la administración del sistema y manejo de la información.</p>

**Quinta unidad : Metodología de solución de problemas y programación.**

**a) b) Propósitos:**

-  Que el alumno analice y organice la información para resolver problemas.
-  Que el alumno utilice la computadora en la resolución de problemas.

Tiempo: 15 horas

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
Método de solución de problemas.	Definición del problema. Análisis del problema. Diseño de la solución del problema. Desarrollo de la solución del problema.	-Resolución de ejercicios en pizarrón.  -Realización de ejercicios extraclase (tarea).
Lenguajes de programación.	Concepto, tipos y aplicaciones de los lenguajes informáticos. Estructura básica del lenguaje.	-Práctica guiada en el desarrollo de rutinas de entrada y salida a través de proyectores de datos.
Fundamentos de programación en un lenguaje estructurado.	Variables y tipos primitivos: Operadores. Secuencia. Decisión. Iteración	-Captura y corrida de rutinas en computadora

**a) Sexta Unidad: Software de aplicación y servicios de red.**

**b) Propósitos:**

-  Que el alumno conozca los principales programas y su aplicación en diferentes áreas.

Tiempo: 16 horas

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
Ambientes gráficos. Hojas de cálculo.	Ventanas e iconos. Características y uso de funciones básicas de una hoja de cálculo  (captura de datos, cálculos básicos y graficación).	-Investigación por parte de los alumnos de las funciones que realiza cada uno de los programas de aplicación, y discusión en clase.  -Demostración del manejo de ventanas e iconos en una aplicación.
Manejadores de bases de datos.	Importancia del manejo de información con características comunes y su tratamiento con los manejadores de bases de datos.	-Práctica con la hoja de cálculo del manejo de datos reales que el alumno tenga que procesar de otra materia.
Editores gráficos.	Presentaciones electrónicas, uso, ventajas y desventajas. Evaluación del procesamiento de la información entre métodos tradicionales y la utilización de los programas de aplicación.	-Mediante un programa, (hecho por el profesor), del manejo de un directorio telefónico, que los alumnos capturen y realicen búsquedas por varias condiciones e impriman su información.
Servicios de red.	Correo electrónico, transferencia de archivos, listas de discusión, búsqueda de información.	-Ejecutar una presentación electrónica realizada por el profesor. -Envío y revisión de mensajes a través de la red. -Búsqueda bibliográfica en la red universitaria. -Manejo de listas de discusión.

#### 4. Bibliografía GENERAL

##### Básica.

1. Sanders, Donald, Informática, presente y futuro, 1a. edición. México, McGraw-Hill, 1992.
2. Duffy, Timm., Introducción a la Informática, 1a. edición. México, Iberoamericana, 1995.
3. Custodio, Fred aprende Informática, 1a. edición. México, Trillas, 1991.
4. Long, Larry, Introducción a la Informática y al procesamiento de la Información, 1a. edición. N Jersey USA, Prentice Hall, 1994.
5. El mundo de la computación, Curso teórico-práctico, 4 vols. 1a. edición. Barcelona, Océano, 1988.
6. Levine, Guillermo, Introducción a la computación y a la programación estructurada, 1a. edición. México, McGraw-Hill, 1993.
7. Norton, Peter, Toda la PC, 1a. edición. N. Jersey USA, Prentice Hall, 1993.
8. Gookin, Dan, PC para inexpertos, 1a. edición. México, Megabyte, 1993.
9. Gookin, Dan, DOS para inexpertos, 1a. edición. México, Megabyte, 1992.

##### Complementaria.

10. Simpson, Alan, Tu primera computadora, 1a. edición. México, Megabyte, 1993.
11. Forsythe, Alexandre, Lenguaje de diagramas de flujo, 1a. edición. 10a. reimpresión. México, Limusa, 1989.
12. Nuncio, Reynaldo, Todo lo que usted quiere saber sobre las computadoras personales pero teme preguntar, 1a. edición. México, Trillas, 1991.
13. Norton, Peter, Norton antivirus Hall, 1a. edición. México, Prentice, 1993.
14. Tucker, Allen, Lenguajes de programación, 1a. edición. México, McGraw-Hill, 1986.
15. Farina, Mario, Diagramas de Flujo, 1a. edición. México, Diana, 1990.
16. Ferreira, Gonzalo, Virus en las computadoras, Omega, 1992.
17. Ninestein, Eleanor, Matemáticas Básicas para computación, 1a. edición. México, Trillas, 1994.
18. Lozano, R, Diagramación y programación, México, McGraw-Hill, 1986.

#### 5. PROPUESTA GENERAL DE ACREDITACIÓN

##### a) Actividades o factores.

-  Prácticas en computadora.
-  Realización de tareas.
-  Exámenes.

##### b) Carácter de la actividad.

El carácter de las actividades de evaluación serán grupales e individuales.

##### c) Periodicidad.

El proceso de evaluación será continuo, y la aplicación de los exámenes será por unidad.

##### d) Porcentaje sobre la calificación sugerido.

-  Exámenes 30%.
-  Prácticas en computadora 40%.
-  Tareas 30%.

## 6. PERFIL DEL ALUMNO EGRESADO DE LA ASIGNATURA

La asignatura de Informática contribuye a la construcción del perfil general de egresado de la siguiente manera, que el alumno:

-  Maneje la terminología básica de la materia, de tal forma podrá comprender con mayor facilidad artículos o publicaciones sobre el tema.
-  Comprenda el funcionamiento del equipo de cómputo como parte de un sistema generador de información, sea capaz de explicarlo y ejemplificarlo.
-  Sea capaz de utilizar un procesador de texto como herramienta en la comunicación escrita de un gran número de asignaturas.
-  Identifique algunas de las aplicaciones de la computadora en la vida cotidiana y su empleo en modelos de uso diario.
-  Cuento con herramientas que le permitirán aplicar la solución de problemas a otras áreas de conocimiento, lo que le brinde una secuencia lógica en el pensamiento y un análisis de posibles soluciones.
-  Pueda desarrollar programas que resuelvan problemas simples vía programación, desarrollando su creatividad.
-  Identifique entre el software mostrado a lo largo del curso, la aplicación que se le pueda dar a cada uno de ellos.
-  Aprecie la interacción de otras disciplinas con el cómputo, logrando optimizar su tiempo y mejorar la calidad de sus trabajos.
-  Identifique las bondades de la programación como herramienta de la solución de problemas.
-  Visualice al equipo de cómputo como una herramienta en la búsqueda de información y será capaz de aplicarlo.
-  Identifique las potencialidades y utilidades de la paquetería, así como las diferencias con la programación.

## 7. PERFIL DEL DOCENTE

Características profesionales y académicas que deben reunir los profesores de la asignatura.

Los sistemas de cómputo son utilizados en muchas áreas del conocimiento. Muchos profesionistas son ahora expertos en el manejo de equipo de cómputo en su área de especialización, por lo que los aspirantes deberán poseer las siguientes características.

-  -Poseer el grado de licenciado o preparación equivalente en cualquier área del conocimiento.
  -  Demostrar habilidad en el manejo de equipos de cómputo.
  -  -En caso de tener licenciatura diferente al área de informática o computación, cumplir con los requisitos A o B. En caso de ser egresado de una licenciatura -del área de cómputo no es necesario cumplir con los requisitos A y B.
- A. Carrera técnica o diplomado en el área de cómputo.
- B. Tener estudios del área de cómputo reconocidos y avalados por la UNAM y/o equivalentes con un promedio mínimo de 8 y entre los que deben estar:
- 1) Cursos de lenguajes de programación.
  - 2) Cursos de software de aplicación entre los que se encuentren redes de computadoras.