

25  
2ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA  
DE APRENDIZAJE Y AUTOEVALUACION  
PARA EL EXAMEN DE ADMISION A  
NIVEL SECUNDARIA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO EN COMPUTACION  
P R E S E N T A:  
ARTURO GARCIA SANCHEZ



DIRECTOR DE TESIS:  
ING. ROBERTO REYES CHALICO

MEXICO, D.F.

1999

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

278236



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.

PAGINACION

DISCONTINUA

“Y ya que cada hombre aprende mejor lo que más le interesa, el que quiera enseñar a otro alguna cosa, debe hacerlo en la manera que entienda que quedará más satisfecho el que la ha de aprender”.

Don Juan Manuel  
1282-1348

# DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA DE APRENDIZAJE Y AUTOEVALUACIÓN PARA EL EXAMEN DE ADMISIÓN A NIVEL SECUNDARIA

## INTRODUCCIÓN

### CAPITULO 1. LA EDUCACIÓN

<b>1.1 HISTORIA DE LA EDUCACIÓN</b>	<b>2</b>
1.1.1 Educación Antigua	2
1.1.2 Educación Medieval (600-1400)	5
1.1.3 Período Moderno (1400-1800)	7
1.1.4 Educación En El Siglo XIX	9
1.1.5 Educación En El Siglo XX	11
<b>1.2 FILOSOFÍA DE LA EDUCACIÓN</b>	<b>14</b>
1.2.1 Educación Y La Naturaleza Del Conocimiento	17
1.2.2 Educación Y La Naturaleza De La Sociedad	18
<b>1.3 PSICOLOGÍA DE LA EDUCACIÓN</b>	<b>19</b>
1.3.1 Orígenes De La Psicología De La Educación	19
1.3.2 Teoría Moderna Y Práctica	20

### CAPITULO 2. EL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

<b>2.1 ENSEÑANZA</b>	<b>24</b>
2.1.1 Condiciones De Carrera	25
2.1.2 Asociaciones De Profesores	27
2.1.3 Preparación De Los Profesores	28
2.1.4 Métodos De Enseñanza Y Auxiliares Educativos	30
<b>2.2 APRENDIZAJE</b>	<b>37</b>
2.2.1 Historia Del Aprendizaje	38
2.2.2 Condicionamiento	39
2.2.3 Condicionamiento Asociativo Y No Asociativo	39
2.2.4 Condicionamiento Instrumental Y De Pavlov	40
2.2.5 Aprendizaje Motriz	42
2.2.6 Otros Aspectos Del Aprendizaje	43
<b>2.3 MEDICIÓN EDUCATIVA Y EXÁMENES</b>	<b>44</b>
2.3.1 Exámenes No Estandarizados	49
2.3.2 Exámenes Estandarizados	51
2.3.3 Exámenes Basados En El Criterio	52
2.3.4 Exámenes De Admisión	52
2.3.5 Resultados Y Normas	53
2.3.6 Asuntos Actuales	54

<b>CAPITULO 3. TÉCNICAS MODERNAS DE ENSEÑANZA</b>	
<b>3.1 APRENDIZAJE PROGRAMADO</b>	<b>57</b>
3.1.1 Algoritmos	61
3.1.2 Máquinas De Enseñanza	61
3.1.3 Las Técnicas De La Programación	64
3.1.3.1 La Fijación De Los Objetivos	64
3.1.3.2 Definición De Los Objetivos En Términos De Comportamientos	65
3.1.3.3 Elaboración De Los Tests Del Programa	65
3.1.3.4 Definición De Los Elementos De Un Programa Y Su Organización	66
3.1.3.5 Plan De Desarrollo De Una Secuencia De Programa	66
3.1.3.6 Elección Del Método De Presentación Del Programa	66
3.1.3.7 La Redacción De Los Elementos De Un Programa	67
3.1.3.8 Las Primeras Observaciones	67
3.1.3.9 Validación Del Programa	68
<b>3.2 LAS COMPUTADORAS EN LA EDUCACIÓN</b>	<b>69</b>
<b>CAPITULO 4. MÉTODOS DE ESTUDIO</b>	
<b>4.1 EL MÉTODO PQRST</b>	<b>76</b>
<b>4.2 CONDICIONES PARA UN ÓPTIMO APRENDIZAJE</b>	<b>81</b>
<b>4.3 AUXILIARES Y SUGERENCIAS PARA APRENDER</b>	<b>87</b>
4.3.1 Auxiliares En El Aprendizaje	87
4.3.2 Sugerencias Para Aprender	91
<b>4.4 PREPARACIÓN PARA UN EXAMEN</b>	<b>97</b>
4.4.1 Estrategias De Estudio Y Repaso	98
4.4.2 Técnicas Para La Solución De Exámenes	99
4.4.3 Uso De Los Exámenes Devueltos	100
<b>CAPITULO 5. DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA DE APRENDIZAJE Y AUTOEVALUACIÓN PARA EL EXAMEN DE ADMISIÓN A NIVEL SECUNDARIA</b>	
<b>5.1 ALCANCES DEL SISTEMA</b>	<b>105</b>
5.1.1 El Programa Principal	105
5.1.2 La Guía De Estudios	106
5.1.3 El Examen Interactivo	106
<b>5.2 RESTRICCIONES / LIMITACIONES</b>	<b>107</b>
<b>5.3 DISEÑO PRELIMINAR</b>	<b>107</b>
5.3.1 Interfaces Gráficas De Usuario	108
5.3.2 Hipertextos	109
5.3.3 Bases De Datos	112
5.3.4 Diagramas De Flujo De Datos	118
5.3.5 Diccionario De Datos De Los DFD	122

<b>5.4 DISEÑO DETALLADO</b>	<b>126</b>
5.4.1 Diseño De La Guía De Estudios	126
5.4.1.1 Temario De Ciencias Naturales	126
5.4.1.2 Temario De Civismo	131
5.4.1.3 Temario De Español	132
5.4.1.4 Temario De Geografía	135
5.4.1.5 Temario De Historia	138
5.4.1.6 Temario De Matemáticas	139
5.4.2 Diseño Del Examen Interactivo	142
5.4.2.1 Pseudocódigo Del Examen	142
5.4.3 Diseño De La Base De Datos	143
5.4.3.1 Definición De Las Tablas	143
5.4.3.2 Diccionario De Datos De La Base De Datos	147
5.4.3.3 Relaciones	148
5.4.4 Diseño De La Interface	148
5.4.4.1 Common User Access (CUA) De IBM	150
5.4.4.2 Common Desktop Environment (CDE) Para UNIX	151
5.4.4.3 Windows Interface De Microsoft	151
5.4.4.4 Interfaces Definidas Por Los Usuarios	152
5.4.5 Diseño Preliminar De Pantallas	153
5.4.6 Herramientas	160
5.4.6.1 Visual Basic	160
5.4.6.2 Doc-To-Help	162
5.4.6.3 Access	164
5.4.7 Especificaciones Técnicas	167
<b>5.5 DESARROLLO</b>	<b>169</b>
5.5.1 Codificación En Visual Basic	169
5.5.2 Creación De Los Hipertextos	171
5.5.3 Creación De La Base De Datos	173
5.5.4 Comunicación Entre Módulos	174
<b>5.6 PRUEBAS</b>	<b>176</b>
5.6.1 Árboles De Decisión Del Sistema	179
5.6.2 Guiones De Pruebas Del Sistema	181
5.6.3 Resultado De Las Pruebas	182
<b>CAPITULO 6. MANTENIMIENTO</b>	<b>184</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>187</b>
<b>APÉNDICE</b>	
<b>MANUAL DE USUARIO</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	

## INTRODUCCIÓN

A través de la historia las sociedades han buscado el educar a la gente con el fin de capacitarlos para que puedan producir bienes y servicios, para que puedan responder efectiva y creativamente a los retos que se pudieran presentar en su mundo, y para ayudarlos a satisfacer su curiosidad e impulsos estéticos. Para lograr cualquiera de estos objetivos la gente necesita adquirir conocimientos confiables y pensar sistemáticamente.

Desde que las computadoras aparecieron, sobre todo desde la creación de las primeras microcomputadoras en 1977, los educadores vanguardistas comprendieron rápidamente el enorme potencial que estas ofrecían como medio auxiliar de enseñanza en la escuela y el hogar. En la actualidad la mayoría de las escuelas en los países desarrollados poseen al menos una computadora y en muchas de ellas la informática es una materia más de estudio. A pesar de ello, la incidencia de las computadoras en los métodos tradicionales de enseñanza es mínima. La prueba de esto es la gama de programas educativos que se ofrece comúnmente, que, en términos generales muestra una notable falta de imaginación.

Por otra parte, se hace evidente el fracaso de los métodos de educación tradicionales a partir del hecho de que la mayoría de los adultos teme aprender y no disfruta con la idea de tener que abarcar nuevas áreas de conocimiento. Una de las causas de esta postura reside en que la mayor parte de las disciplinas se imparten de la misma forma, en tanto que sus aplicaciones son totalmente diferentes. Al niño se le enseña, por ejemplo, a multiplicar en la misma forma en que aprende las capitales del mundo: mecánicamente. El proceso del aprendizaje se divorcia de lo que se está aprendiendo, cuando ambas cosas deberían ser inseparables.

En la actualidad las computadoras se utilizan no solo para impartir nociones de informática, sino también, en el campo educativo, para enseñar temas relacionados con las matemáticas y la alfabetización, ayudar a los niños de comprensión lenta y estudiar lenguas extranjeras.

En el mercado existen varios programas educativos, pero los profesores suelen quejarse de su poca calidad. Ello se debe a que son muy pocos los programas que se han escrito respetando por igual tanto la disciplina educativa como la informática. Es muy raro que un programador posea experiencia en el campo de la enseñanza; y los maestros, muchos de los cuales están incursionando en el campo de la programación, incurren a veces en muchos errores. Pasando a un plano más concreto, una buena programación requiere anticiparse a todos los errores que pueda cometer un principiante. Esto es muy importante para asegurar que el programa sea, efectivamente, un buen medio auxiliar en la enseñanza.



Una buena programación consiste en algo más que eliminar de un programa todos los posibles márgenes de error, hasta el punto de que solo ejecute lo que debería hacer exclusivamente cuando se pulse la tecla indicada. La buena programación también debe asegurar que el programa no hará nada que no deba realizar cuando se oprime una tecla equivocada. Esta es la parte más complicada de la escritura de un programa. Éste ha de ser capaz de recuperarse de los más flagrantes errores en que pueda incurrir un niño y, al mismo tiempo, inculcarle la idea de que usar una computadora es algo sencillo y divertido.

Ahora existe una conciencia clara de que cada vez se acentúa más la desigualdad de oportunidades entre los niños que pertenecen a ambientes familiares más adinerados y aquellos niños que pertenecen a familias de menores recursos. Debido al reducido número de computadoras de que disponen los alumnos de cualquier escuela, es poco probable que el alumno promedio tenga acceso a una máquina durante más de 15 minutos por semana, tiempo apenas suficiente para iniciarse en un plan de alfabetización informática y absolutamente insuficiente para explorar las posibles ventajas de los programas educativos interactivos.

Dejando a un lado el problema del hardware, no cabe duda de que los programas educativos juegan un papel cada vez más importante como medios auxiliares de enseñanza en clase. Mediante esta tesis se pretende demostrar que el escribir software de repaso, como se ha dado en llamarlo, es un asunto directo que requiere pocos de los trucos y recursos que se emplean en los programas para juegos. A este tipo de software se les considera libros de texto interactivos porque tienen mucho en común con sus equivalentes impresos. El nombre del autor, por ejemplo, puede influir de manera preponderante en las ventas, al igual que ocurre con un libro de texto, y el patrón narrativo establecido en literatura se continúa, asimismo, en el nuevo medio.

## **CAPITULO 1 LA EDUCACIÓN**

### **1.1 HISTORIA DE LA EDUCACIÓN**

#### **1.1.1 EDUCACIÓN ANTIGUA**

#### **1.1.2 EDUCACIÓN MEDIEVAL (600-1400)**

#### **1.1.3 PERÍODO MODERNO (1400-1800)**

#### **1.1.4 EDUCACIÓN EN EL SIGLO XIX**

#### **1.1.5 EDUCACIÓN EN EL SIGLO XX**

### **1.2 FILOSOFÍA DE LA EDUCACIÓN**

#### **1.2.1 EDUCACIÓN Y LA NATURALEZA DEL CONOCIMIENTO**

#### **1.2.2 EDUCACIÓN Y LA NATURALEZA DE LA SOCIEDAD**

### **1.3 PSICOLOGÍA DE LA EDUCACIÓN**

#### **1.3.1 ORÍGENES DE LA PSICOLOGÍA DE LA EDUCACIÓN**

#### **1.3.2 TEORÍA MODERNA Y PRÁCTICA**

# CAPITULO 1 LA EDUCACIÓN

## 1.1 HISTORIA DE LA EDUCACIÓN

En el curso de la historia humana la educación ha aparecido en muchas formas diferentes, ya sea de manera formal o informal. Los grandes pensadores siempre han reconocido el valor educativo de la exploración intelectual y de la experimentación concreta.

La mayoría de las sociedades han tratado de estandarizar el comportamiento de sus miembros para lograr así una convivencia pacífica. Una forma de educación que se ha utilizado son los rituales mediante los cuales la juventud es iniciada en la edad adulta. Es también frecuente que en las sociedades se organicen noviciados, dentro de los cuales los novicios aprenden su oficio imitando las creencias y el comportamiento de un grupo dado.

Los profesores han trabajado dentro de escuelas de pensamiento, en cultos, monasterios y otros tipos de organizaciones teniendo como objetivo el moldear convicciones deseadas, brindar conocimientos y proporcionar las pautas de comportamiento aceptadas por la sociedad. Líderes filosóficos y religiosos tales como Buda, Confucio, Pitágoras, Jesucristo, Moisés, Mahoma y Carlos Marx han instruido a sus discípulos haciendo uso de organizaciones informales.

### 1.1.1 Educación Antigua

Es conocida la naturaleza de la educación existente en Egipto y Sumeria, desde los inicios del tercer milenio a.C., debido a la evidencia arqueológica encontrada. Jóvenes de diferentes tipos eran seleccionados para servir como sacerdotes, clérigos, constructores y dirigentes políticos. A ellos se les enseñaba escritura, matemáticas, astronomía, arquitectura y gobierno en las escuelas organizadas dentro de los templos, la enseñanza era impartida y controlada por los sacerdotes.

La educación hebrea se centró en el estudio de la Tora y en la adherencia a sus enseñanzas y principios. La Biblia y otros documentos tales como los rollos del Mar Muerto han proporcionado mucha información con respecto a la educación en la antigua Palestina. Los levitas, una casta judía, desde tiempos remotos se convirtieron en sirvientes del templo y maestros de las leyes. Los maestros conocidos en un principio como escribas y después como rabinos enseñaron en las sinagogas, sin embargo la mayor responsabilidad de la educación de los niños recaía en los padres.

En la China antigua el liderazgo cultural se centró alrededor de las cortes de los diferentes reinos. Los historiadores chinos han hablado tradicionalmente acerca de las Cien Escuelas de pensamiento que emergieron en dichas cortes alrededor del año 1000 a.C. Hasta aproximadamente el año 600 a.C., la educación era disponible sólo para gobernantes y nobles; después de esta época, llegó a propagarse entre los oficiales y los miembros de las clases acomodadas. Alrededor del año 400 a.C. la educación, llevada a cabo principalmente en los hogares, fue modelada en su mayor parte por cuatro escuelas de pensamiento: Confucianismo, Taoísmo, Mohísmo y Legalismo.

Acompañando la ascensión del Confucianismo durante la dinastía Han (202 a.C.- 220 d.C.), hubo un fuerte surgimiento del interés en la educación y las búsquedas intelectuales. En el año 124 d.C. fue creado un Gran Colegio que tenía como propósito el entrenar candidatos para el servicio civil; dichos candidatos eran elegidos mediante un riguroso sistema de examinación que prevaleció en China hasta entrado el siglo XX. Otras fuerzas educativas importantes de China fueron las corrientes filosóficas budistas y taoístas.

Las primeras sociedades de la India fueron ampliamente conquistadas por grupos arios entre los años 2000 y 1500 a.C. Los arios desarrollaron los Vedas, un cuerpo de escrituras que dividieron a la sociedad en castas. Dentro del sistema de castas, el cual llegó a ser parte del hinduismo, la función social era heredada: de esta manera uno estaba obligado no solamente a aprender los asuntos relacionados con su casta y oficio, mediante el uso de educación formal y noviciados, sino también, debido al código moral, le estaba prohibido el aprendizaje de otros temas. Un miembro de la casta guerrera, el príncipe Sidarta Gautama (560-480 a.C., también conocido como Buda), buscó una vida espiritual y desarrolló los preceptos que llegaron a ser conocidos como budismo. Alrededor del siglo III a.C. sus discípulos, que llevaban una vida monacal, ejercieron una gran influencia en toda la India. Entre los siglos I y VII d.C. el budismo se convirtió en la mayor fuerza religiosa y educativa en el Tíbet, China, Japón y el sudeste de Asia.

En la antigua Grecia los valores eran transmitidos en diferentes formas. Los poemas épicos, como la *Iliada* y la *Odisea*, describían el comportamiento idealizado de las personas que estuvieran destinadas a conquistar y regir. Se establecieron escuelas de pensamiento por maestros como Tales de Mileto, el cual es reconocido como el primer filósofo occidental, Pitágoras de Samos, que estableció un culto orientado religiosamente, y el estadista Solón, que hizo énfasis en el estudio de la política y la economía.

En la ciudad-estado griega de Esparta, las instituciones estatales entrenaban a los jóvenes casi exclusivamente en las artes militares. Cualquier aprendizaje académico complementario era provisto por tutores privados.

En otras ciudades-estado griegas los muchachos recibían una educación general antes de iniciar su entrenamiento militar. Los atenienses en particular hicieron énfasis en la educación integral del individuo, esto trajo como consecuencia que los padres emplearan profesores particulares en un amplio rango de materias.

En la Atenas del siglo V los sofistas, maestros que recibían un pago por sus lecciones llenaron el vacío educacional que existía. Protágoras, que enseñó matemáticas, política, ética y metafísica, era un filósofo y retórico de ésta época. Él y otros sofistas enseñaban la retórica, una materia muy importante para aquellos que aspirasen a ser estadistas. El gran filósofo ateniense Sócrates fue un paso más allá de los sofistas; el involucraba a sus estudiantes en diálogos acerca de ética y política, y no solicitaba retribuciones.

La Academia, establecida por el discípulo de Sócrates llamado Platón alrededor del año 387 a.C., puede ser considerada entre las primeras universidades, si se define a una universidad como el lugar donde los instructores conducen investigaciones rigurosas junto con sus estudiantes. Otra universidad de este tipo fue el Liceo, fundado por Aristóteles en el año 335 a.C. Las filosofías de Platón y Aristóteles dominaron el pensamiento educativo por muchos siglos y continúan ejerciendo influencia en la educación de nuestros días.

Muchos líderes romanos buscaron educación en la Grecia antigua o, después de la mitad del siglo III a.C., en las escuelas romanas creadas siguiendo el modelo dado por las escuelas griegas. Roma también produjo maestros de ingeniería, arquitectura y leyes. En la Roma antigua se les daba a los muchachos una educación general que incluía el estudio de literatura, lingüística, astronomía, música, historia, lógica y filosofía, los jóvenes recibían tan sólo una educación elemental.

El impacto de la educación griega y romana en la cultura occidental fue fuerte y duradero. En medicina, una escuela orientada a la investigación fue dirigida por Hipócrates en la ciudad griega de Cos. Él fue seguido mucho tiempo después por el médico romano Galeno. Por muchos siglos la ciencia médica de Hipócrates y Galeno fue la más avanzada en el Occidente. La escuela retórica del griego Isócrates se convirtió en un modelo para romanos como Quintiliano y ha influenciado enormemente el estudio de las humanidades.

La educación entre los primeros cristianos era tanto religiosa como secular. Los cristianos recibieron la misma instrucción secular clásica que tuvieron los griegos y los romanos entre los que vivieron. Los primeros cristianos desarrollaron teologías muy relacionadas con las filosofías clásicas y las religiones paganas.

### 1.1.2 Educación Medieval (600-1400)

Después de la caída de Roma en el año 476 d.C., el Imperio Romano Oriental continuó su desarrollo y se convirtió en un centro intelectual y educativo. En el año 313, El emperador Constantino había declarado que la Cristiandad era la religión oficial del imperio y había establecido en el año 330 a Constantinopla, anteriormente conocida como Bizancio, como la capital del imperio.

La literatura clásica griega y latina, los textos filosóficos y científicos, y las tradiciones fueron preservados en Constantinopla, y la enseñanza de estas materias fue la base de la educación hasta su caída ante el ataque de los Turcos Otomanos en 1453. Prominente entre los primeros educadores bizantinos se encuentra Martianus Capella, su libro *De Nuptiis Philologiae et Mercurii* (mitad del siglo V) categorizó al conocimiento en dos grandes áreas, el trivium (gramática, lógica y retórica) y el quadrivium (aritmética, astronomía, geometría y música) estas materias son todavía consideradas como las "siete artes liberales". Los estudiantes de derecho de nuestros días aun estudian el *Corpus Juris Civilis* (529-35) la codificación de la ley romana creada por el emperador Justiniano.

Durante la Edad Oscura, que se extendió desde la caída de Roma hasta el renovamiento Carolingio (770), la educación casi llegó a un estancamiento en la Europa occidental. La educación formal que existía era de naturaleza religiosa y era proporcionada en los monasterios, principalmente en Irlanda y el norte de Inglaterra. Sin embargo, Carlomagno dio un importante apoyo a la educación con la esperanza de formar un gran imperio cristiano mediante la unión de todos los pueblos Germánicos. Él invitó en el año 781 a Alcuin, director de la gran escuela de la catedral de York, Inglaterra, a crear una escuela en el palacio de Aachen. La escuela del palacio formada por Alcuin se convirtió en el modelo de otros centros de enseñanza del imperio de Carlomagno.

En la Europa de principios de la era medieval, la nobleza dominaba las artes guerreras y controlaba algunos aspectos de la educación. Bajo el sistema de Caballería, el cual alcanzó su cenit alrededor del siglo XIII, un joven serviría como paje y después como escudero antes de poder convertirse en caballero. Él podría leer obras literarias del estilo de los Cantares de Gestas y las leyendas del rey Arturo para de esta manera aprender moralidad y virtudes cortesanas.

Sin embargo, en la Europa occidental, la mayor parte de la educación formal de este tiempo era provista por la iglesia. Las bases de los principios fundamentales de la cristiandad eran enseñados en escuelas catequistas, las cuales florecieron durante los primeros 8 siglos d.C. Educación adicional era proporcionada en monasterios, muchos de los cuales seguían las reglas impuestas por San Benedicto en Monte Casino en el siglo VI.

Las catedrales también mantenían escuelas en las cuales se educaba a sacerdotes y líderes en materias como economía y política. Los temarios de estas escuelas estaban basados en el trivium y el quadrivium.

Desde el principio del cristianismo muchas personas adquirían conocimientos de medicina siendo aprendices, aun cuando existía una gran escuela formal de medicina en Constantinopla. En Salerno, Italia, se creó una escuela médica probablemente desde el siglo XI. Montpellier, París y Padua también se convirtieron en centros de educación médica.

La universidad de Boloña influyó los programas de estudio y la forma de dirigir de las universidades de Italia y el sur de Europa. La educación en Italia no era controlada por la iglesia, aun cuando existieran escuelas en las iglesias y maestros clericales. En Italia, el estudio de la literatura y los textos clásicos prevaleció sobre los estudios religiosos. Por esta razón se facilitó el desarrollo de escuelas de derecho y de medicina en Parma y Boloña, en el siglo XI. Profesores importantes de este tiempo eran Irnerius (1055-1130), un gran maestro de derecho civil, y Graciano, que enseñaba derecho canónico. Los estudiantes italianos estaban bien organizados y participaban en el manejo de las universidades.

En Francia y el norte de Europa, la influencia dominante en el desarrollo de las universidades vino de París, donde grandes comunidades de maestros hicieron investigaciones en escuelas de catedral y en órdenes monásticas. Uno de los más distinguidos miembros de estas comunidades fue Peter Abelard, quien daba clases en la escuela de la catedral de Notre Dame, de la cual surgió la universidad de París en el siglo XII. La renombrada Sorbona fue fundada en el siguiente siglo en París, la cual se convirtió en un gran centro educativo, especialmente en teología. El maestro Dominico Santo Tomás de Aquino dio clases en este lugar. Él desarrolló una percepción de la filosofía aristotélica que era consistente con el cristianismo. Esta síntesis ha sido desde entonces dominante en la filosofía católica romana y además ha sido muy importante en las subsecuentes filosofías de educación europeas.

Las universidades en Oxford y Cambridge se desarrollaron de una manera muy similar a las existentes en París. De hecho, algunos de los primeros alumnos y miembros de la facultad de Oxford llegaron de París, y de la misma forma, algunos de los fundadores de Cambridge vinieron de Oxford.

En el siglo VII Muhammad fundó una nueva religión, el Islam, la cual a la mitad del siguiente siglo se extendió del Medio Oriente a India y España. En algunas escuelas islámicas se enseñaba lectura, escritura y matemáticas; algunas incluyeron cursos para mejoramiento social y otras ofrecían solamente discusión y debate. Florecieron los centros de investigación y universidades establecidos en Bagdad, El Cairo, Alejandria, Córdoba y en otras ciudades.

La educación islámica incluía el estudio del Corán junto con algunos campos seculares como ingeniería, medicina, astronomía, arquitectura y geografía. Los maestros musulmanes propiciaban las visitas de maestros extranjeros y tradujeron los textos clásicos extranjeros al árabe. También se encargaron de traducir sus propios tratados científicos al latín, haciendo todo su conocimiento disponible a los maestros europeos.

Se incrementaron los avances en la educación como una consecuencia del intercambio de ideas con el mundo musulmán. El matemático árabe Al-Khwarizimi (835) aumentó enormemente la ciencia de las matemáticas al introducir un sistema numérico que había sido desarrollado por primera vez en la India y que sería posteriormente conocido como el sistema numérico arábigo. Los científicos médicos musulmanes Al-Razi (865-925) e Ibn Sina (mejor conocido como Avicenna) profundizaron los conocimientos de Galeno. Tal como lo había hecho el maestro judío Masmonides, el musulmán Ibn Rushd (conocido como Averroes) estudió la relación existente entre Aristóteles y las nuevas religiones, el Cristianismo y el Islam. Por muchas generaciones los maestros judíos y cristianos trabajaron junto con los maestros islámicos en Bagdad y en España.

### 1.1.3 Período Moderno (1400-1800)

Con el desarrollo de la imprenta de tipos móviles, fue posible publicar libros en grandes cantidades y diseminar el conocimiento más rápida y ampliamente. En Europa, había otros cambios que estaban en proceso que tuvieron un fuerte impacto en la educación.

El renacimiento de la literatura humanística se desarrolló de una forma más fuerte y evidente durante los siglos XIV y XV, en Italia y los Países Bajos, teniendo como principales representantes a Petrarca y Erasmo de Rotterdam. Ensayos tales como *El Príncipe*, de Nicolás Maquiavelo, *El Cortesano*, de Baldassare Castiglione, y *La Educación de un Príncipe Cristiano*, de Erasmo, además de los escritos de Francois Rabelais y Michel de Montaigne, solicitaban nuevos patrones en la educación. Escuelas humanistas para la aristocracia fueron fundadas durante este periodo en Italia, Francia e Inglaterra, mientras tanto en Alemania se creaba el Gimnasio. También se establecieron algunas escuelas para niños de familias no aristócratas.

La Reforma protestante, dirigida por Martín Lutero y Juan Calvino, ocurrió en el siglo XVI. Ambos creían que era importante para todos los cristianos el leer la Biblia y exhortaron al Estado a que proporcionara ayuda para el establecimiento de un sistema educativo. Los seguidores de Calvino buscaron el mantener las escuelas primarias de tal forma que todos pudieran aprender a leer. Philipp Melancthon, un amigo de Lutero, tuvo una gran influencia en la promoción de los nuevos patrones nacionales en la creación de escuelas.



Al mismo tiempo otra reforma (generalmente llamada Contrarreforma) estaba ocurriendo dentro de la iglesia Católica Romana. Uno de sus líderes era Ignacio de Loyola, quien creó la Compañía de Jesús en 1534. Los jesuitas establecieron escuelas y colegios por toda Europa. En el siglo XVII Juan Bautista de La Salle creó Los Hermanos Cristianos, quienes mantuvieron un extensivo sistema de escuelas católicas para los pobres; además crearon en Reims una institución dedicada al entrenamiento de los maestros.

Durante el siglo XVII surgieron muchos teóricos que ejercerían una influencia continua en la educación. Entre ellos se encuentran Francis Bacon, John Amos Comenius y John Locke. Bacon apoyó grandemente la revolución científica de ese tiempo y ayudó a convencer a muchos educadores de que el avance del conocimiento era benéfico a la sociedad humana en general. Comenius creó una visión enciclopédica del tipo de conocimiento que es más importante y habló acerca de las relaciones existentes entre los sentidos fisiológicos y los patrones de pensamiento. Locke creía que cada persona adquiría conocimiento del mundo principalmente a través de la experiencia, asociación y el sentido de la percepción y no solamente mediante la memorización de hechos y principios.

Los descubrimientos de científicos como Nicolás Copernico, Galileo, William Harvey, Johannes Kepler e Isaac Newton influenciaron la enseñanza de varias ciencias. Antes de 1700 se enseñaba poca ciencia en las escuelas e incluso en las universidades, consistiendo el temario de estos centros en escritura, lectura, gramática, historia, matemáticas, música y religión. Esto cambió después de 1700, cuando los avances en el conocimiento científico y matemático empezaron a ser enseñados en muchas escuelas y universidades.

En América Latina, los misioneros españoles fundaron escuelas elementales para indios en el siglo XVI. Se crearon también algunas escuelas secundarias para los indios nobles y los españoles radicados en América. Entre las primeras universidades que fueron fundadas por los respectivos gobiernos reales y recibieron los decretos papales necesarios se encuentran, la de México (1551), Perú (1551), Colombia (1573), Argentina (1613), Bolivia (1624) y Guatemala (1676).

En las colonias británicas de Norte América, las materias de las primeras escuelas tenían como centro la religión. En 1642 la colonia de Massachusetts circuló un estatuto requiriendo que todos los niños fueran enseñados a leer, para que de esta manera tuvieran los conocimientos necesarios para entender la Biblia. En 1647 se circuló otro estatuto que obligaba a cada comunidad a establecer una escuela primaria y que las comunidades mayores deberían mantener también una escuela secundaria. Los primeros colegios fundados en la Norte América Británica fueron Harvard (1636), William y Mary (1693) y Yale (1701). Los primeros colegiales norteamericanos estudiaban gramática, lógica, retórica, ética, geometría, aritmética, historia antigua, griego, latín y hebreo.

Algunos rudimentos de los sistemas de educación nacional iniciaron su desarrollo en el siglo XVIII. En Francia, Juan Jacobo Rousseau promovió la idea de dejar que el niño creciera y se desarrollara naturalmente, en directa oposición a los métodos prevaletentes de enseñanza. Las ideas de Rousseau, planteadas en *Emile* (1762), inspiró a aquellos que buscaron una educación universal que no tuviera el control de la iglesia.

Durante las guerras napoleónicas los germanos iniciaron la búsqueda de material que enfatizara los elementos distintivos de la cultura germánica. Entre aquellos que estaban involucrados en el movimiento nacionalista se encontraba Johann Gottlieb Fichte, quien defendía la educación integral tanto de muchachos como de muchachas por medio de un entrenamiento moral estricto y alentando el pensamiento independiente. Wilhelm von Humbolt, un filólogo, puso énfasis en que los estudiantes y profesores universitarios debieran ser libres de profesar cualquier religión sin temor de represalias y además perseguir una educación humanística para lograr su propio desarrollo y no solamente servir al estado.

En la Inglaterra del siglo XVIII, Andrew Bell y Joseph Lancaster ayudaron en la creación de un sistema de escuelas elementales. Bell desarrollo un sistema de monitoreo sistemático, el cual fue modificado por Lancaster, en el cual los niños enseñaban a otros niños en el salón de clase. Sin embargo, este sistema no propiciaba la educación creativa, ya que a los estudiantes que participaban en esta forma de educación masiva se les enseñaba solamente a memorizar la información que se les presentaba.

#### 1.1.4 Educación En El Siglo XIX

Durante el siglo XIX varios sistemas escolares nacionales empezaron a asumir su forma moderna. Nuevas teorías de la educación tuvieron un profundo impacto.

Tal vez el educador de mayor influencia del siglo XIX fue Johann Pestalozzi de Suiza, influyendo con sus teorías de la educación a los modernos sistemas de educación elemental. Él escribió que la educación debería desarrollar el potencial intelectual y físico para producir una personalidad completa y totalmente integrada.

Otro educador de gran influencia fue Friederich Froebel, el cual creó el movimiento del jardín de niños en Alemania. Johann Friedrich Herbart, quien estableció la pedagogía como ciencia, creyó que la educación ideal sería el proceso de integrar los intereses y la experiencia social de los estudiantes con las materias a ser aprendidas.

A principios del siglo XIX no existía un sistema unificado de educación primaria ni secundaria en el Reino Unido. Aunque eran comunes las escuelas formadas por filántropos y voluntarios, estas ofrecían tan solo la educación básica.

Las escuelas públicas (es decir, independientes) tales como Eton, Harrow y Winchester proporcionaban una educación clásica, pero únicamente a aquellos que pudieran pagar las cuotas. El acta de educación elemental (1870) proporcionó escuelas de voluntarios a lo largo de Gran Bretaña, puso la autoridad educacional a un nivel local y garantizó que los niños no recibirían instrucción religiosa si los padres no lo querían. Una década después la educación se volvió obligatoria. No surgieron nuevas universidades en Gran Bretaña desde la fundación de la Universidad de Edimburgo (1583) la cual se unió a cinco ya existentes. Es hasta la mitad del siglo XIX, cuando se establecieron las primeras universidades cívicas, mantenidas por el gasto público; dichas universidades estaban enfocadas al desarrollo de áreas industriales. Además, muchos colegios para profesores y escuelas técnicas fueron fundados a finales del siglo XIX.

En Francia se creó una ley en 1883 requiriendo que las comunas proporcionaran escuelas elementales. La educación secundaria consistía en aquel tiempo de idiomas, literatura, historia, geografía, arte, música, ciencias y matemáticas. Las muchachas recibían una versión modificada de la educación de los muchachos en las escuelas secundarias que fueron establecidas para ellas en 1880. A mediados del siglo XIX Francia estableció 16 unidades administrativas educativas, cada una de las cuales era gobernada por una universidad, la cual proporcionaría la educación secundaria y superior para cada área.

Alemania buscó una educación universal y para lograr su propósito proporcionó educación primaria gratuita y obligatoria. En las escuelas también se enseñaba religión. Existieron tres tipos de educación secundaria en Alemania : Clásica, tomada en el Gimnasio; Semiclásica, que enfatizaba menos en los estudios antiguos; y una enfocada a las Ciencias. Las universidades alemanas como las fundadas en Berlín (1809), Bonn (1786) y Munich (1826; fundada originalmente en 1471) fueron pioneras en el cambio y la expansión de los temarios, manteniéndose de esta manera actualizadas con respecto a los avances de la ciencia. La investigación y la enseñanza fueron combinados diestramente y exitosamente, imponiendo estas universidades un nuevo estándar mundial.

La educación primaria y secundaria de los Estados Unidos, siempre administrada a un nivel local, variaba grandemente de estado a estado. En toda Nueva Inglaterra, la escuela común -una predecesora de la escuela pública- ofrecía educación primaria gratuita a todos los niños. Los norteamericanos tuvieron como un gran valor la educación pública. La Ordenanza de la Tierra (1785) indicaba una sección de terreno de dominio público que los nuevos estados potenciales podrían usar para el soporte de escuelas públicas.

La expansión extensiva de la educación pública a través del establecimiento de los comités estatales de educación inició en Massachusetts en 1837, gracias a los esfuerzos de Horace Mann. Henry Barnard defendió el establecimiento de escuelas públicas en Rhode Island y Connecticut. Otros estados pronto siguieron estas iniciativas.

La idea de una escuela superior pública surgió hasta 1870, aunque ya existía una en Boston desde 1821. Durante el siglo XIX, sin embargo, la educación secundaria estaba disponible en academias privadas, las cuales cargaban cuotas.

Los colegios y las universidades, los cuales crecieron en número hacia el fin del siglo, ofrecían cursos de humanidades, ciencias, ciencias sociales y derecho. Los colegios más antiguos ya no requirieron altas concentraciones de estudios teológicos. En 1862 el gobierno federal de los EUA creó el acta Morrill, que proporcionó terrenos públicos para el soporte de nuevas universidades estatales especializadas en la agricultura y las ciencias mecánicas.

En Europa y Estados Unidos se enseñaba en las escuelas y colegios los descubrimientos hechos por científicos como Andre Ampere, Charles Darwin, Michael Faraday y Louis Pasteur. Métodos más sofisticados para la dirección de investigación teórica y experimental fueron desarrollados. Además, fueron estudiados los trabajos de científicos sociales y economistas como Thomas Malthus, Karl Marx, David Ricardo y Adam Smith.

Las naciones europeas que tenían colonias en África -Gran Bretaña, Francia, Bélgica, Alemania e Italia- crearon sistemas educativos elementales, secundarios y superiores basados en los que tenían en casa. La intención era de proveer a las colonias con oficinistas, profesores, doctores, enfermeras y otros. Algunas personas de las colonias tuvieron la posibilidad de recibir educación secundaria y universitaria en Europa. Cuando toda India cayó bajo el poder de los británicos (1857-58), se difundió la educación primaria y secundaria y se establecieron universidades en Bombay, Calcuta y Madras. Aún cuando muchos líderes indios fueron educados en Inglaterra, algunos promovieron un sistema que preservara la cultura india. Muchos colegios fueron fundados con este propósito en el último cuarto del siglo XIX, siendo un ejemplo el Colegio Anglo-Mahometano Oriental (1875) de Aligarh.

### 1.1.5 Educación En El Siglo XX

Grandes avances en la educación ocurrieron en todo el mundo en el siglo XX. Los temarios de escuelas y colegios cuidan que los alumnos se encuentren actualizados con respecto a los descubrimientos en ciencia y tecnología. Modificaciones a las ideas de Platón, Aristóteles, Confucio, Rousseau y de otros, además de las nuevas filosofías (incluyendo los principios de Marx, Mao Tse-tung y Gandhi) y los nuevos sistemas psicológicos descubiertos por Ivan Pavlov, G. Stanley Hall, Sigmund Freud, Carl Jung, Edward Thorndike, B. F. Skinner y Jean Piaget influenciaron los nuevos ideales educativos. Se desarrollaron nuevos sistemas, como los de John Dewey y William James, que influenciaron a todas las naciones.

La idea de educación para todos se convirtió en un punto importante para muchos líderes políticos y sociales, especialmente para aquellos de naciones recién creadas, donde frecuentemente prevalecía el analfabetismo. Durante la segunda mitad del siglo XX, la mayoría de las naciones del mundo se comprometieron en proveer educación a todos los niños.

Durante los primeros años del siglo XX la educación de EUA se benefició grandemente de las reformas creadas durante el siglo XIX. Los jardines de niños fueron creados durante la segunda mitad del siglo XIX, y los temarios fueron cambiados para permitir que los niños fueran educados como individuos. Las escuelas vocacionales enseñaban habilidades que permitirían a los graduados competir de una manera adecuada por los empleos. En años recientes el número de colegios menores y comunitarios se ha incrementado. En ellos se han educado estudiantes que no podrían atender un estudio tradicional de 4 años y le ha dado la posibilidad a los adultos de alcanzar estudios, intereses o carreras sin buscar un grado académico mayor.

En los países europeos occidentales, en el inicio del siglo XX, se experimento con diferentes sistemas de educación primaria y secundaria, antes de alcanzar algún progreso real en la forma de proveer educación en dichos niveles para todos los niños. Después de la segunda guerra mundial, los políticos y educadores renovaron sus esfuerzos para proveer educación secundaria de alto nivel para todos. Las escuelas secundarias de Gran Bretaña, Francia, Alemania y otras naciones europeas dan a todos los niños una educación académica general. La proliferación de colegios, universidades e institutos especiales han hecho que los niveles de educación superior estén disponibles a más personas.

Las reformas sociales que ocurrieron en Rusia a mediados del siglo XIX le dieron la posibilidad de asistir a la escuela a los niños de todas las clases sociales. Más tarde en ese siglo, hubo una fuerte reacción a la difusión de la educación, con el resultado de que para el tiempo de la revolución de 1917, más de la mitad de la población de Rusia era analfabeta. Después de la revolución comunista los educadores buscaron el establecimiento de la educación gratuita y obligatoria, además de la expansión de la educación profesional y superior, como métodos de mejoramiento del nivel de vida y de entrenamiento para los trabajadores que requerían los objetivos de la URSS en ciencia, agricultura e industria.

Al cambio de siglo, China abolió el sistema de examinación tradicional y creó un sistema escolar. En años recientes se ha dado educación a mas personas y se ha logrado disminuir el analfabetismo. El principal impulso de la educación en la China moderna ha sido el proveer a la gente con las habilidades necesarias para alcanzar las necesidades económicas del país y lograr los objetivos del comunismo chino.

La educación en Japón al principio del siglo era obligatoria por 4 años; después de la segunda guerra mundial se volvió obligatoria por 9 años. Las universidades emergieron de las escuelas misioneras o fueron creadas por el gobierno. Japón proporciona educación superior en todos los campos, pero la admisión a las universidades está basada en los resultados de exámenes rigurosos.

En México, según el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000, "se ha reducido significativamente el analfabetismo, elevado el promedio de escolaridad, promovido la educación preescolar, extendido la educación primaria, ampliado el acceso a la secundaria, ensanchado la educación tecnológica y multiplicado la universitaria. Simultáneamente, se ha fomentado la capacitación para el trabajo, se ha procurado el fortalecimiento de la cultura y se ha estimulado la creatividad y el desarrollo de la investigación humanística y científica". Aún con todos estos logros, queda mucho trabajo por hacer, sobre todo en cuanto a la cobertura y la calidad de la educación.

Como parte del plan de trabajo anteriormente citado, se espera atender al mayor número posible de estudiantes en la educación básica (niveles preescolar, primaria y secundaria), mejorar los contenidos, métodos y materiales educativos, incrementar el trabajo escolar e incluir el uso de las nuevas tecnologías de comunicación e informática.

En todos los países, los sistemas educativos cambian como respuesta a las necesidades económicas, políticas y sociales de la sociedad. Los países en desarrollo se encuentran actualmente concentrados en la erradicación del analfabetismo y en proporcionar el entrenamiento económico y tecnológico que necesitan.

## 1.2 FILOSOFÍA DE LA EDUCACIÓN

La filosofía de la educación es un campo de investigación aplicada en el cual el método es filosófico y el campo de investigación es educativo. Inherente al método filosófico se encuentra la intención de pensar, hablar y escribir de forma precisa y completa. La filosofía de la educación busca concientizar a la gente sobre los asuntos importantes relativos a la educación, además de ayudarlos a evaluar los argumentos.

Algunos filósofos de la educación opinan que su campo de estudio no debiera tener aplicación ni objetos de estudio diferentes a los expuestos anteriormente. Los filósofos analíticos, por ejemplo, tienen la idea de que la tarea de la filosofía de la educación es solamente el tratar de estudiar y explicar las propuestas a la educación y a los asuntos relacionados con ella. Sin embargo, este campo incluye áreas más extensas de estudio tales como los escritos históricos relativos a la educación creados por filósofos importantes. Por lo tanto no se puede hacer una separación muy clara entre los campos de estudio de la filosofía de la educación y la historia de la educación.

Muchos filósofos de la educación arguyen que la filosofía de la educación debe tener como objetivos el mejoramiento de las decisiones educativas, políticas, valores y métodos siempre y cuando estas tareas no se tomen tan solo como ejercicios intelectuales. La filosofía de la educación está particularmente involucrada con la relación existente entre la teoría educativa y la práctica, esto es, como se aplican y prueban las teorías en la práctica y de que manera la práctica mejora la teoría. Muchos estudiosos de la filosofía de la educación están interesados en encontrar la manera en la cual la filosofía y otros campos de estudio pueden ser combinados para identificar claramente los problemas educativos.

El término educación ha tenido una gran variedad de definiciones. La visión tradicional de la educación es la representada mediante las actividades de instrucción formales llevadas a cabo en escuelas y universidades. Una mejor definición es la que dice que la educación es un proceso que dura toda la vida y que incluye además de la instrucción formal, un amplio rango de otras experiencias entre las que podemos mencionar el ver televisión, las relaciones personales y la vida familiar, las cuales generalmente ocupan más tiempo y ejercen una influencia más poderosa de la que puede lograr la escuela formal.

La educación puede ser vista como un producto, un proceso o como ambos. Los filósofos de la educación ven a la educación como al producto resultante de las actividades de enseñanza y aprendizaje, y toman en cuenta factores tales como los objetivos, propósitos, competencia, enseñanza efectiva y estándares. Para aquellos que ven a la educación como un proceso, sus principales preocupaciones son la calidad de la experiencia del educando, la naturaleza de las metodologías y las relaciones entre maestros y alumnos y entre estudiantes.

Extendiéndonos un poco en el tema, son los filósofos de la educación conservadores los que ven a la educación principalmente como a un producto; mientras que los filósofos de la educación progresistas tienden a verla principalmente como a un proceso. Además existen otros grupos que hacen notar que el producto y el proceso no pueden ser separados.

Los filósofos de la educación han ofrecido diferentes teorías de la naturaleza humana que traen consigo implicaciones para los propósitos, políticas y prácticas educativas. A continuación se exponen las cuatro teorías más influyentes, las cuales son :

- Idealismo platónico
- Marxismo
- Conductivismo
- Humanismo existencialista

### **Idealismo Platónico**

Platón consideraba que la realidad descansaba sobre Formas Ideales las cuales constituían la naturaleza esencial de lo transitorio, siendo lo transitorio los objetos físicos que la gente identifica como la realidad. Él mantenía la idea de que el propósito de la educación debería ser el intentar percibir y comprender dichas Formas Ideales, aún cuando sólo una minoría pudiera ser capaz de adquirir dicho entendimiento. Según Platón, la gente puede ser dividida en categorías de acuerdo a su habilidad para alcanzar exitosamente la educación. En La República y Las Leyes, Platón definió su modelo jerárquico, un sistema en el cual aquellos que fueran más hábiles recibirían la mayor educación y se convertirían en líderes o guardianes de la sociedad, los que tuvieran menos talento para el entrenamiento intelectual se convertirían en guerreros y aquellos que tuvieran la menor capacidad recibirían poca educación y se convertirían en los trabajadores.

Desde la época de Platón la mayoría de los sistemas educativos occidentales han emulado su modelo. La educación ha sido predominantemente abstracta e intelectual. Muchos estudiantes encuentran difícil el tratar de relacionar sus materias de estudio con la noción que tienen del mundo real. Aquellos que se encuentran menos a gusto con este proceso dejan el sistema educacional, siendo los desertores los que ocupan las posiciones más bajas en la jerarquía económica. Los sistemas educativos jerárquicos, selectivos y segregacionistas reflejan y sirven para perpetuar las sociedades de las cuales forman una parte esencial.



## **Marxismo**

Carlos Marx vió a la naturaleza humana como creada idealmente para una vida no indiferente y para el trabajo colaborativo, pero también notó que la gente era explotada, oprimida y deshumanizada mediante el capitalismo.

Él tuvo la visión de una comunidad genuina y de trabajo y educación no enajenantes que se formaría mediante una revolución proletaria que tuviera como objetivo la implantación del comunismo. Bajo el comunismo, el conflicto entre la libertad individual y la autoridad social desaparecería, ya que los intereses del individuo serían idénticos a los intereses del grupo. El ideal de Marx era la persona comunal participativa, alguien que obtuviera la libertad a través de las relaciones sociales en lugar de tratar de escapar de ellas.

## **Conductivismo**

Mediante el estudio científico del comportamiento humano, los científicos sociales han hecho algunas inferencias acerca de la naturaleza humana que han tenido consecuencias importantes en la práctica educativa. Los psicólogos han sido capaces de ejercer un control significativo sobre algunas conductas humanas en situaciones experimentales y han predicho acertadamente lo que la gente hará como respuesta a un estímulo dado.

B. F. Skinner, el principal postulante del conductivismo, rechaza la idea de que los seres humanos sean agentes libres. Él arguye que todas las personas están controladas y que es simplemente cuestión de saber quién ejerce el control. El científico, hace notar Skinner, puede estar mejor calificado para ejercer este control de lo que están otros agentes como son los negocios, política y religión. Desde el punto de vista de los conductivistas, es irresponsable no tratar de controlar el comportamiento humano a través de la ciencia y la educación.

## **Humanismo Existencialista**

En el siglo XX surgió una reacción en contra del punto de vista científico de la naturaleza humana y en contra del punto de vista científico hacia los seres humanos, en donde son tratados como objetos disponibles para ser observados, clasificados, y además predecibles y con posibilidades de ser controlados.

Contribuyentes notables a esta reacción han sido los humanistas existencialistas. Filósofos como Martín Buber, Martín Heidegger, Gabriel Marcel, Jean Paul Sartre, entre otros han cultivado la noción del ser autónomo y trajeron al centro del diálogo educativo conceptos tales como libertad, responsabilidad, autenticidad y elección. Buber enfatizó en la unicidad de cada persona y en la idea de que la mayor parte de la educación se lleva a cabo a través del diálogo.

### 1.2.1 Educación Y La Naturaleza Del Conocimiento

Los filósofos de la educación frecuentemente difieren en su visión de la naturaleza del conocimiento. Todos concuerdan en que el asimilar conocimiento es una de las funciones principales de la educación; sin embargo, no hay acuerdos en lo que respecta a determinar que partes constituyen al conocimiento.

Algunos filósofos de la educación marcan la diferencia entre “conocer que” y “conocer como”. “Conocer que” pone énfasis en el producto, esto es, la información adquirida por el estudiante que se espera que pueda reproducir cuando el programa educativo termina. “Conocer como” se centra en el proceso, entendiendo por el proceso las técnicas adquiridas que el educando puede aplicar en futuras situaciones.

Los educadores conservadores ven al conocimiento como algo fijo e inmutable. Ellos ven al maestro como alguien que sabe y al estudiante como alguien que necesita saber pero aun no sabe. En este contexto, el profesor debe adquirir técnicas especiales para motivar a los estudiantes a que aprendan materiales en los cuales tienen poco o ningún interés.

Los educadores progresistas ven al conocimiento como algo que es cambiante y que puede ser creado. En los Estados Unidos, la educación progresista ha estado principalmente basada en la filosofía del pragmatismo, originada por Charles Sanders Peirce y elaborada por William James y John Dewey. Dewey desarrolló un punto de vista de la educación que se convirtió en el motivo central del movimiento de educación progresista. Él vió a los intereses de los estudiantes como el punto inicial para el proceso educativo. Las materias impartidas no debieran ser dirigidas por el maestro a partir de disciplinas académicas tradicionales, en su lugar la práctica educativa debería consistir de actividades que permitieran que el alumno refleje su propia experiencia.

El educador humanista ve al individuo como la fuente más importante de conocimiento. Cada persona es su mejor conocedor, especialmente en lo concerniente a sus percepciones, reacciones, emociones y experiencias. Sin embargo, este conocimiento personal debe ser checado y verificado con respecto a otros criterios, incluyendo las percepciones de otras personas y los legados del pasado. Para un educador humanista, un método característico de construir, crear y comunicar el conocimiento es a través del diálogo, el cual sugiere la igualdad entre los participantes, en lugar de los papeles tradicionales maestro-estudiante, que implica una relación superior-inferior.

## 1.2.2 Educación Y La Naturaleza De La Sociedad

La filosofía de la educación se ocupa de las ideas acerca de la naturaleza de la sociedad y del impacto que estas ideas producen en la educación. La visión conservadora ve a la sociedad como a una estructura que sostiene la vida individual, representa conocimientos y valores tradicionales, y que además hereda todo esta información cultural a los jóvenes.

El propósito principal de la educación, bajo este punto de vista, es el de servir a las necesidades de la sociedad. Las sociedades agrícolas y artesanales ponen énfasis en la imitación y en los sistemas de noviciado. Los niños y jóvenes aprenden mientras ven e imitan a sus mayores, generalmente en ambientes informales o de trabajo.

Los novicios aprenden comúnmente mediante el método de prueba y error, el cual es un método efectivo para pasar las habilidades acumuladas y el conocimiento de una sociedad. En las sociedades industrializadas, la educación es más formal y se lleva a cabo en escuelas. La función de una escuela desde el punto de vista conservador, es el producir trabajadores alfabetos, obedientes, eficientes y satisfechos. Tales ideales educativos generalmente no son efectivos en el desarrollo de la creatividad ni tampoco propician la innovación social.

La visión progresista trata a la sociedad como a una estructura cuyo propósito y significado se encuentran en la calidad de vida de los individuos que la constituyen. El propósito primario de la educación, según esta percepción, es el servir a las necesidades del individuo. El espectro de este punto de vista abarca desde el neo-romanticismo de individualistas extremos, tales como John Holt y Edgar Friedenberg y "antiescolares" como Ivan Illich, hasta los individualistas más moderados de las escuelas progresistas.

Los educadores humanistas ven a la sociedad como a un ente cambiante según las contribuciones hechas por sus miembros. Los programas educativos humanistas enfatizan en el desarrollo de la creatividad, el pensamiento divergente, la evaluación crítica y las habilidades necesarias para iniciar el cambio.

Debido a que los educadores humanistas ven a los estudiantes principalmente como a individuos en lugar de verlos como a miembros de un grupo nacional, tienden a identificar a todo el mundo como a una sola sociedad y adoptan el enfoque ecológico humanista para cuidar y aumentar los recursos mundiales.

### 1.3 PSICOLOGÍA DE LA EDUCACIÓN

La psicología de la educación, es un campo de estudio que investiga los problemas que surgen en la enseñanza y el aprendizaje, compartiendo algunas características de la psicología cognoscitiva y del conductivismo, pero se distingue de estas disciplinas por el énfasis que pone en la aplicación práctica de la psicología a problemas de enseñanza y aprendizaje.

Los psicólogos de la educación investigan las relaciones entre una gran variedad de aspectos diferentes referentes a la educación, incluyendo las características de personalidad y habilidades de maestros y estudiantes y los factores ambientales que pudieran afectar el desarrollo intelectual, social y emocional, para poder entender y encontrar una forma de facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Los psicólogos educacionales también conducen experimentos en técnicas de enseñanza.

#### 1.3.1 Orígenes De La Psicología De La Educación

La psicología educativa emergió como disciplina durante los primeros años del siglo XX. Sin embargo, los orígenes de la psicología de la educación pueden vislumbrarse en el interés que los filósofos griegos de la antigüedad mostraron con respecto a la naturaleza del conocimiento y los objetivos de la educación.

Otros precursores de la psicología de la educación moderna incluyen al profesor de oratoria romano Quintiliano, uno de los primeros proponentes del uso de la premiación como un incentivo al aprendizaje; San Agustín, el creador del concepto de facultades mentales; Erasmo, quien habló en favor del entrenamiento para lograr el pensamiento independiente; los filósofos empíricos Thomas Hobbes y John Locke; y Juan Jacobo Rousseau, quien defendió la idea de la existencia de una bondad innata del niño.

A principios del siglo XIX Johann Heinrich Pestalozzi refinó y puso en práctica el enfoque educativo naturalista y centrado en el niño definido por Rousseau y debido a sus investigaciones fue aclamado, por haber desarrollado la psicología de la educación. Su estudiante Johann Friedrich Herbart propuso un enfoque científico para la educación, en la forma de un método de enseñanza de cinco pasos.

La psicología de la educación empezó a emerger como una especialidad aplicada dentro de la psicología a finales del siglo XIX, cuando James McKeen Cattell y Hermann Ebbinghaus pusieron los fundamentos de la medición educativa.

El trabajo de Binet acerca de la naturaleza de la inteligencia fue aplicado directamente en el problema del fracaso de los niños en la escuela, y su método de medición fue conocido más tarde como el Test Stanford-Binet.

William James dio conferencias a profesores teniendo como tema la aplicación de los principios psicológicos en la enseñanza, y John Dewey, basándose en los preceptos de Friedrich Wilhelm August Froebel, describió la penetración dentro del desarrollo que la psicología proporcionaba a los profesores.

Para el tiempo en que apareció la investigación de Edward L. Thorndike acerca de la naturaleza de la solución de problemas y las leyes del aprendizaje, la psicología de la educación ya había adquirido el status de una disciplina legítima y se difundió ampliamente la confianza en la capacidad de la ciencia para resolver los problemas educativos. El mayor foro de discusión en temas relativos a la psicología de la educación lo constituye el Journal of Educational Psychology, el cual fue fundado en 1910.

### 1.3.2 Teoría Moderna Y Práctica

Desde su concepción, el campo de la psicología educativa ha sido caracterizado por dos métodos de investigación distintos pero complementarios:

- La aplicación de principios derivados de la investigación psicológica dentro de los ambientes educativos, y
- La observación directa y experimentación dentro del propio ambiente escolar.

El primer método es inductivo, mientras que el segundo es deductivo. El primer método ha sugerido muchas propuestas de solución a los problemas educativos, basándose en las teorías psicológicas.

Entre los diferentes enfoque psicológicos empleados en las solución de problemas educativos, se reconocen por su importancia los siguientes:

- El enfoque psicoanalítico
- El enfoque conductivista
- El enfoque evolutivo
- El enfoque humanista

### **El Enfoque Psicoanalítico**

El enfoque psicoanalítico, el cual se basa principalmente en los escritos de Sigmund Freud, se concentra en el papel que juegan las emociones al tener influencia con respecto a lo que se está aprendiendo.

De acuerdo con esta teoría, debido a que el comportamiento se encuentra motivado inconscientemente por las necesidades frustradas, el aprendizaje es propiciado cuando las necesidades básicas de los estudiantes son satisfechas y cuando se les permite que exploren sus sentimientos e intereses.

### **El Enfoque Conductivista**

El conductivismo, que tiene su origen en los trabajos de Edward L. Thorndike y John B. Watson y alcanzó su punto culminante con el trabajo de B. F. Skinner, se enfoca en el control de la conducta a través del refuerzo.

Skinner defendió el mejoramiento de la instrucción a través del uso de un sistema tecnológico que redujera el comportamiento a ser aprendido a una serie de pasos extremadamente pequeños, en el cual existiría un posible refuerzo positivo después de la conclusión exitosa de cada paso.

### **El Enfoque Evolutivo**

El principal representante de la psicología evolutiva, Jean Piaget, revolucionó el estudio de los niños a partir de sus observaciones con respecto a las cuatro etapas del desarrollo intelectual. Piaget mencionaba que los niños construían una concepción de la realidad que era derivada de sus esfuerzos para resolver los conflictos que se le presentaban en la experiencia.

Las experiencias tienen como resultado un desarrollo cuando son apropiadas a la etapa de crecimiento del niño. De esta forma, una enseñanza efectiva requiere de la capacidad de vislumbrar el nivel de funcionamiento del niño y en proveer las experiencias necesarias en cada etapa para estimular el progreso intelectual.

### **El Enfoque Humanista**

La psicología humanista, la cual puso énfasis en los atributos humanos de los pensamientos y los sentimientos, surgió como una reacción a los puntos de vista reduccionistas y mecanicistas del conductivismo. Los principales postulantes de este enfoque incluyen a Abraham H. Maslow y Carl Rogers.

Las implicaciones educativas de la perspectiva humanista incluyen el proporcionar a los niños un ambiente de trabajo cálido y aceptable y el darles frecuentemente la oportunidad de dirigir su propio aprendizaje.

Las tendencias actuales en psicología educativa favorecen la estrategia inductiva de investigación debido a que tiene contacto directo con los procesos de enseñanza y aprendizaje en situaciones educativas reales. Se han investigado mediante este método asuntos como la identificación de los objetivos educativos, las características del educando, el diseño de los métodos de enseñanza adecuados según el contexto específico de aprendizaje, además de la evaluación de la efectividad en la enseñanza. Estudios recientes sobre la efectividad de la enseñanza llevados a cabo por Jere Brophy, N. L. Gage y Thomas Good entre otros, han sido proclamados como la señal de un rompimiento en la identificación de las condiciones que facilitan los logros escolares.

## **CAPITULO 2 EL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE**

### **2.1 ENSEÑANZA**

- 2.1.1 CONDICIONES DE CARRERA**
- 2.1.2 ASOCIACIONES DE PROFESORES**
- 2.1.3 PREPARACIÓN DE LOS PROFESORES**
- 2.1.4 MÉTODOS DE ENSEÑANZA Y AUXILIARES EDUCATIVOS**

### **2.2 APRENDIZAJE**

- 2.2.1 HISTORIA DEL APRENDIZAJE**
- 2.2.2 CONDICIONAMIENTO**
- 2.2.3 CONDICIONAMIENTO ASOCIATIVO Y NO ASOCIATIVO**
- 2.2.4 CONDICIONAMIENTO INSTRUMENTAL Y DE PAVLOV**
- 2.2.5 APRENDIZAJE MOTRIZ**
- 2.2.6 OTROS ASPECTOS DEL APRENDIZAJE**

### **2.3 MEDICIÓN EDUCATIVA Y EXÁMENES**

- 2.3.1 EXÁMENES NO ESTANDARIZADOS**
- 2.3.2 EXÁMENES ESTANDARIZADOS**
- 2.3.5 EXÁMENES BASADOS EN EL CRITERIO**
- 2.3.4 EXÁMENES DE ADMISIÓN**
- 2.3.3 RESULTADOS Y NORMAS**
- 2.3.6 ASUNTOS ACTUALES**



## CAPITULO 2 EL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

### 2.1 ENSEÑANZA

La enseñanza es la actividad que tiene como propósito la impartición de información o de habilidades, a otro individuo o a un grupo. Es importante hacer la mención de que, aún cuando un individuo puede aprender sin la ayuda de un maestro, una persona no puede dedicarse a la enseñanza sin la presencia de un alumno.

Es un tema de controversia el decidir si al hablar de la enseñanza también se implica la presencia del aprendizaje, esto trae consigo la siguiente pregunta, ¿es necesario que un estudiante aprenda para poder decir que ha existido la enseñanza?.

Históricamente, la definición de la enseñanza no ha sido restringida de esta manera; el profesor ha sido catalogado como el responsable de la cantidad y la calidad del material cubierto y de la forma en que éste es presentado, mientras tanto, se considera a los alumnos como responsables del aprendizaje.

Sin embargo, recientemente, esta definición del aprendizaje ha sido modificada, y como resultado se ha colocado una mayor responsabilidad del aprendizaje de los alumnos en el maestro. Actualmente, algunas definiciones toman en cuenta el hecho de que los estudiantes aprendan para poder decir que la enseñanza se ha llevado a cabo.

El concepto de la enseñanza puede ser grandemente ampliado si se toman en cuenta las diferentes formas en que un estudiante puede aprender algún tema, incluyendo entre estas el uso de computadoras, libros de texto o sesiones de televisión educativa.

Sin embargo, hablando en términos generales, la palabra maestro se refiere solamente a los seres humanos, ya sean padres, líderes de grupos de exploradores o profesores de la escuela. El maestro puede utilizar diferentes tipos de tecnología como auxiliares en la instrucción, pero sin importar cual se emplee, es él quien efectúa las decisiones concernientes al contenido y los medios por los cuales la instrucción se lleva a cabo.

Es un hecho conocido que el rango de los profesores de escuela es muy amplio. Existen profesores de educación preescolar, elemental, secundaria, intermedia y superior, así como profesores de educación especial, profesores en la industria y profesores de profesores.

Mediante la enseñanza se puede impartir información sobre como andar en bicicleta, como llenar una solicitud de empleo, como interpretar un pasaje de Shakespeare. El número de individuos dedicados a la enseñanza excede en mucho a todos los que podamos encontrar en cualquier otra profesión.

Los profesores deben cumplir con varios requerimientos esenciales para poder dedicarse a la enseñanza, sin tomar en cuenta el contenido de lo que estén impartiendo:

- Deben conocer el material que van a enseñar
- Deben ser capaces de organizar y articular el material de una manera entendible para el estudiante
- Deben saber dirigir a los estudiantes para poder mantener la atención de estos mientras dura el aprendizaje

### 2.1.1 Condiciones De Carrera

Las quejas con respecto a la calidad de la enseñanza no son cosa nueva, pero han adquirido una mayor presencia e importancia a partir de los primeros años de 1970 y han permanecido así hasta nuestros días. No se trata de un problema poco frecuente, en todos los países del mundo se puede observar un patrón consistente de comentarios negativos acerca de la efectividad de los profesores y de los métodos instructivos empleados, dichos comentarios han sido documentados y pueden ser encontrados durante la mayor parte de los siglos XIX y XX.

Tanto en áreas urbanas como rurales han existido inconformidades debido a la existencia de una supuesta ineficiencia y falta de compromiso por parte de los profesores, agravándose la situación en las zonas rurales ya que sufren grandes dificultades cuando tratan de retener personal calificado.

Aun cuando en nuestros días los profesores, como regla general, permanecen en la profesión por más tiempo, y por lo tanto adquieren una mayor experiencia y especialización, todavía persisten las quejas acerca de sus supuestos defectos.

Paradójicamente, la especialización rigurosa presente en la mayoría de los cursos de entrenamiento para profesores ha sido señalada recientemente por algunos analistas como un detrimento para la profesión, como un freno para muchos de los candidatos potenciales más talentosos.

Han existido diferentes esfuerzos para tratar de elevar la calidad de la educación. En Estados Unidos, una organización creada en 1989 con financiamiento privado y con grupos de maestros a nivel nacional entrenados de manera especial, llamada Teach for America, ha colocado desde 1990 en escuelas distritales que lo requerían a varios miles de graduados universitarios altamente calificados los cuales no contaban con el entrenamiento convencional ni la certificación del cuerpo de profesores.

Los estados y localidades que participaron en la experiencia fomentada por el grupo Teach for America obtuvieron diferentes resultados, pero se reportaron muchas historias individuales de éxito.

Mientras que muchos analistas se dedican a objetar las condiciones actuales de la enseñanza, debemos reconocer que, en la mayor parte del mundo, la enseñanza ha sido tradicionalmente una ocupación que no recibe un soporte adecuado. Los salarios son bajos, por ejemplo, en los Estados Unidos los salarios iniciales para los profesores, los cuales son ajustados cada 12 meses, son menores que aquellos ofrecidos para cualquier otro campo que requiera de un grado de bachillerato, además de que llegan a su tope máximo más pronto y a un nivel menor que otras ocupaciones que requieren de un nivel universitario.

Los salones de clases generalmente tienen un elevado número de alumnos, los materiales y abastecimientos se encuentran desactualizados o son inexistentes, y en algunas escuelas y localidades los profesores son amenazados mediante el uso de la violencia física. La estima pública hacia los profesores y las escuelas es baja, al menos así lo reportan los medios y algunas encuestas públicas realizadas. Sin embargo, se puede notar que los padres que tienen hijos en la escuela muestran una mayor conformidad con las escuelas y sus métodos que la opinión presentada por el público en general.

Con pocas excepciones alrededor del mundo (siendo Japón una de ellas), la enseñanza ha sido una ocupación predominantemente femenina. Algunos escritores, incluyendo a la feminista pionera Susan B. Anthony, han sugerido que el status y el salario de la profesión se han mantenido por debajo del nivel de lo merecido debido a la existencia de la discriminación contra la mujer.

Consecuentemente, la enseñanza no era una ocupación en la cual se permaneciera a través de los años. Algunas mujeres renunciaban para casarse y formar una familia, y otros profesores dejaban la enseñanza para poder obtener ocupaciones más lucrativas. En nuestros días, las escuelas de distrito tienen dificultades especialmente en atraer y retener profesores de matemáticas y ciencias debido a que los salarios en las ocupaciones relacionadas, tales como la programación de computadoras, mantienen a los prospectos y practicantes de la enseñanza fuera de la educación.

Una escasez general de maestros en los Estados Unidos durante los primeros años de la década de los ochenta provocó un incremento en la compensación y en el reclutamiento de profesores, de esta manera, los salarios de los maestros mejoraron el paso con respecto a los aumentos en el costo de vida y a los incrementos de otros trabajadores norteamericanos, siendo sin embargo todavía bajos si se les compara con los salarios de otros profesionales. A principios de la década de los noventa algunos observadores notaron un creciente interés de los profesores norteamericanos en su carrera debido a la paga, al mismo tiempo se incrementaron el entrenamiento y los requerimientos de certificación.

### 2.1.2 Asociaciones De Profesores

Los salarios bajos y las pobres condiciones de trabajo presentes en la enseñanza crearon la atmósfera ideal para la formación de las asociaciones de profesores, diseñadas para proporcionar un reclamo unificado en pro del establecimiento y la protección de los derechos que como trabajadores deben tener los profesores, además de mejorar los salarios y las condiciones de trabajo. En casi todos los países del mundo existe al menos una organización de profesores, recaudadora de cuotas, a la cual sus miembros pertenecen de una manera voluntaria o involuntaria.

En los Estados Unidos surgieron dos organizaciones rivales. La más antigua surgió en 1857, la National Education Association (NEA), es un grupo de organizaciones locales, estatales y nacionales que incluyen entre sus miembros a trabajadores administrativos y profesores. Muchos profesores vieron un conflicto de intereses en la unión de trabajadores administrativos y profesores dentro de la NEA, ya que los administrativos eran los encargados de decidir los aumentos de los profesores y no estarían dispuestos a trabajar por incrementar los salarios de los profesores.

Un sindicato formado sólo por maestros apareció en 1916, la American Federation of Teachers (AFT), el cuál luchó por la creación de unidades de negociación en los distritos escolares. La AFT trabaja sosegadamente para obtener mejores salarios y condiciones de trabajo para los profesores, llegando incluso a organizar huelgas.

Tan pronto como los administrativos iniciaron la formación de su propia asociación (la American Association of School Administrators) y los profesores empezaron a dominar las organizaciones existentes, la NEA ha homologado la actuación de la AFT en las demandas de un mejor salario y tratamiento a los profesores en asuntos como las evaluaciones y las huelgas toleradas.

Numerosas asociaciones educativas en los Estados Unidos, luchan por mejorar las prestaciones y derechos de sus miembros. Por ejemplo, los profesores normalistas cuentan con la American Association of Colleges for Teachers Education y la Association of Teacher Educators; los profesores vocacionales cuentan con muchas asociaciones, podemos mencionar entre ellas a las creadas por los terapeutas de habla y oído, por profesores de matemáticas y por voluntarios escolares. Los profesores de universidad tienen la American Association of University Professors.

Algunas veces, estas organizaciones presionan la implantación de políticas que no son compatibles con los intereses de los miembros de la AFT y la NEA, sin embargo, debido al gran número de miembros de la AFT y de la NEA, son probablemente estas las organizaciones educativas más poderosas. Recientemente ambas organizaciones se involucran más en el soporte de políticos cuyas filosofías sean iguales a las propias.

### 2.1.3 Preparación De Los Profesores

Durante el siglo XIX aparecieron algunas regulaciones estatales o locales concernientes al nivel de educación requerido para poder ser profesor. Frecuentemente, cuando un estudiante terminaba un grado, al siguiente año él regresaba y lo enseñaba a los nuevos alumnos. Existían pocas instituciones para el entrenamiento de profesores y aquellas ya establecidas estaban frecuentemente asociadas con la formación de profesores para escuelas de nivel secundaria.

A partir de 1900, durante el periodo de influencia de los teóricos John Dewey y Edward L. Thorndike, la educación a profesores fue incrementada y mejorada constantemente hasta llegar a la creación y establecimiento de programas de estudio de cuatro años altamente especializados en materias de enseñanza.

Como ya se dijo, dichas escuelas normales fueron diseñadas inicialmente para formar a los futuros profesores a nivel secundaria y no para profesores de nivel elemental; en los Estados Unidos, así como en el resto del mundo, los requisitos para poder ser profesor a nivel secundaria han sido, hasta tiempos recientes, mayores que los necesarios para convertirse en profesor de nivel elemental.

En los Estados Unidos se han creado leyes estatales para definir los requisitos educativos necesarios para convertirse en profesor. En 1946, en la Unión Americana, 20 estados requerían un nivel de Bachillerato a los profesores de enseñanza elemental, alrededor de 1970, todos los estados requerían de dicho grado. A principios de 1990, al menos la mitad de los profesores en Estados Unidos contaban con grados mayores que el Bachillerato.

La mayoría de los programas para la preparación de profesores consisten en materias de asignatura combinadas con cursos generales de artes liberales, así como cursos especiales en pedagogía. En algunos lugares, se espera que el estudiante obtenga un grado de Bachiller en Artes antes de iniciar el programa de educación para profesores. Sin embargo, generalmente el futuro profesor recibe el grado de Bachiller en Artes en enseñanza.

Existe una tensión inherente a la definición de los requisitos académicos y pedagógicos necesarios para obtener el título de profesor. Recientemente una reforma ha sido propuesta por algunas personas, por ejemplo, sugieren que los profesores debieran tener más cursos de materias de asignatura y menos cursos especializados de pedagogía. Mientras que otros mencionan que los futuros profesores debieran emplear más tiempo de su preparación en experiencias de aplicación práctica antes de entrar a la profesión.

Sin importar las diferencias, los programas pedagógicos para profesores, hablando en términos generales, son notoriamente similares en todo el mundo. Mediante cursos de metodología se prepara a los estudiantes para la enseñanza en áreas específicas de las materias de asignatura; los cursos teóricos de enseñanza y aprendizaje los especializan en las habilidades genéricas de la enseñanza, en la teoría del aprendizaje y en la teoría de la fijación; los cursos de fundamentos preparan a los estudiantes para el medio ambiente intelectual, social y cultural en el cual se impartirá la enseñanza; y durante las prácticas de enseñanza se proporcionan a los estudiantes experiencias educativas en salones de clase supervisados.

En los Estados Unidos aproximadamente el 40% de la preparación escolar de los futuros profesores a nivel secundaria es dedicada a la educación en Artes Liberales generales, el 40% está dedicada al aprendizaje de la materia de asignatura que se va a enseñar y el 20% restante se dedica a estudios profesionales. La proporción para profesores de educación elemental es la siguiente: 40% en Artes Liberales generales, 15% en otras Artes Liberales y 45% para estudios profesionales.

En la mayoría de los países el gobierno nacional controla la acreditación de las instituciones dedicadas a la enseñanza de profesores y de la certificación de sus graduados. En los Estados Unidos todos los estados controlan la certificación de los graduados, pero no todos ejercen control sobre la acreditación. En su lugar, existe una asociación nacional independiente no gubernamental que proporciona la acreditación a aquellas instituciones que la soliciten y que pasen la revista. El National Council for Accreditation of Teacher Education (NCATE), no puede obligar a una institución a que se someta a una revista, pero las instituciones que son miembros gradúan al 87% del personal escolar.

La preocupación reciente con respecto a la calidad de la educación de los profesores en Estados Unidos ha generado un gran número de sugerencias de reforma. Una de estas retoma la idea de la creación de un programa de 5 o 6 años o de un grado de maestría para la educación a maestros, en el cual los estudiantes iniciarían el programa de educación para profesores solo después de obtener el grado de Bachiller. Otra sugerencia indica la necesidad de una supervisión continua a profesores durante sus primeros años en la enseñanza, llamando a este periodo internado o programas de profesores primerizos.

En muchos lugares del mundo, los profesores de educación secundaria todavía reciben mucha mayor educación que aquellos que se dedican a la educación elemental. Por ejemplo, en algunas naciones de África, los profesores de enseñanza elemental requieren tan solo de uno o dos años de entrenamiento adicional después de su propia educación elemental.

#### **2.1.4 Métodos De Enseñanza Y Auxiliares Educativos**

La destreza en lo que toca a la enseñanza se adquiere en forma óptima mediante la práctica real en el salón de clases, preferiblemente bajo supervisión al comienzo. Pero el maestro principalmente puede mejorar la eficiencia de su enseñanza y corregir muchos errores si estudia a fondo los métodos que son psicológicamente sólidos así como viables en la práctica. Los métodos de enseñanza a ser utilizados con niños derivan de tres factores principales:

- El conocimiento de la psicología infantil,
- La familiaridad con la psicología de la enseñanza, y
- Las necesidades prácticas de la escuela.

La enseñanza es una actividad unitaria, pero por razones de conveniencia podemos subdividir su proceso, basándonos en los pasos formales establecidos por J. F. Herbart, en los cinco pasos siguientes:

- Preparación
- Presentación
- Comparación
- Aplicación
- Resumen

Estos pasos en la instrucción se traslapan entre sí, por supuesto, pero son todavía lo suficientemente claros como para merecer un tratamiento por separado.

### **Preparación**

Cada una de las lecciones debe iniciarse con un repaso rápido de lo que se estudió en la lección anterior. Hasta un resumen breve puede indicar que una buena parte de lo que se enseñó en la sesión anterior no quedó plenamente registrado y debe ser reaprendido; y es conveniente saber esto antes de seguir adelante. Una vez que los fundamentos han quedado sentados mediante un repaso breve, el profesor puede presentar el material nuevo. Algunos maestros elaboran cuidadosamente planes de las lecciones, otros solo hacen apuntes sobre los puntos o temas que van a ser tratados; otros todavía llevan un plan de ataque dentro de la cabeza. Lo que constituya a la preparación dependerá del nivel de instrucción, de las preferencias del maestro y de las exigencias del sistema escolar. Pero en cualquier caso, debe haber alguna organización del material. El tiempo empleado en planificar una lección no es tiempo perdido. La organización puede ser flexible, pero debe existir algún orden razonable: De no ser así se presentarán tropiezos por parte del profesor y confusiones por parte del estudiante.

### **Presentación, Comparación, Aplicación**

Estos tres pasos no pueden separarse si no es de una manera formal y un tanto artificialmente. La primera y la segunda van entrelazadas dentro de la tercera a medida que progresa la lección. Es durante estos pasos donde nos encontramos las siguientes recomendaciones sobre lo que se debe hacer y lo que no se debe hacer durante la enseñanza.

### **Lo Que Se Debe Hacer En La Enseñanza**

1. Observe hasta donde llega el interés. El no reconocer que los alumnos no siguen de cerca a la clase durante prolongados periodos de tiempo hace que la lección se hunda y conduce al fastidio y a la pérdida de interés.
2. Distribuya sus preguntas. Una diversidad de preguntas sostienen el interés y mantienen la atención. Pregunte opiniones y sobre hechos.
3. Proceda de la aplicación al principio. Los alumnos brillantes pueden resolver problemas a partir de una fórmula, esto es, pueden proceder del principio a la aplicación, pero los alumnos promedio tienen dificultades, y aun los brillantes con frecuencia tropiezan con dificultades. El método natural de aprendizaje va de la aplicación al principio, por ejemplo, el niño aprende la lengua antes de aprender gramática.



4. Enseñe el material en el contexto que será utilizado. Utilice situaciones de la vida real, siempre que sea posible.
5. Estimule a los tímidos y a los que no confían en sí mismos. Un maestro debe saber cuando un alumno está confundido por una pregunta, y debe saber si es tímido y carece de confianza en sí mismo.
6. Repase el material con fines de recordación. Practique en varios contextos auxilios consistentes en repasar el material a fin de que pueda recordarse prontamente. Los maestros con frecuencia enseñan con fines de recordación siendo que, en cambio, deben enseñar con fines de reconocimiento.
7. Señale tareas definidas. Asigne el trabajo específico que se hará fuera de las horas de clase.
8. Dé a conocer los resultados. El conocimiento de los resultados aumenta el rendimiento y es un fuerte estímulo para realizar un esfuerzo mayor.
9. Analice los errores. No permita que los errores lleguen a fijarse mediante el uso. Para corregir errores en que se incurre frecuentemente repita los problemas en una diversidad de contextos.
10. Distribuya convenientemente, el lugar de concentrarlas, las sesiones de aprendizaje. Cuando el aprendizaje se espacia en el transcurso de varias semanas, o bien cuando se hace un repaso frecuente, los conocimientos se retienen mejor que cuando las lecciones se acumulan en una o dos sesiones intensivas.
11. Ubique los repasos en puntos estratégicos a fin de obtener mejores resultados. Para mantener la retentiva, los repasos deben tener lugar tempranamente y con suficiente frecuencia. Los demasiados repasos interrumpen la enseñanza e interfieren con ella; cuando son pocos permiten que se opere un rápido olvido.
12. Utilice el método que va del todo a la parte al todo en todas las ocasiones en que sea posible. Ya se ha señalado que el método que procede del todo a la parte y al todo permite a quien aprende obtener un panorama general del nuevo material, que con frecuencia ayuda muchísimo a comprender las partes más difíciles.
13. Utilice las preguntas y las discusiones más que las conferencias. Los alumnos aprenden con mayor eficiencia si hacen las cosas que por medio del oído. Haga que traten de formular opiniones, de hacer y de contestar preguntas por sí mismos, aun cuando las contestaciones no sean tan buenas como deberían serlo.

14. Utilice auxiliares visuales. Los diagramas, los cuadros, las películas, la televisión, todos ellos son medios útiles de crear interés, de mantener la atención y de vivificar la presentación de material nuevo. El pizarrón con frecuencia se descuida pero constituye una excelente auxiliar visual.
15. Utilice los auxiliares programados cuando se cuente con ellos. Las principales ventajas de los auxiliares programados están en que sistematizan el aprendizaje, proporcionan refuerzos en forma regular y con frecuencia inmediata, y en que son flexibles en cuanto al tiempo. Son también útiles como técnicas de repaso para los estudiantes de grados superiores, pues esencialmente se administran por sí mismos.
16. Utilice los exámenes como auxiliares de la enseñanza. Las pruebas y los exámenes son útiles como una medida del éxito que se ha obtenido en la enseñanza; y también proporcionan una oportunidad para que el alumno diagnostique sus propias dificultades.

#### **Lo Que No Se Debe Hacer En La Enseñanza**

1. No repita las preguntas ni las conteste usted mismo.
2. No utilice el trabajo escolar como medida punitiva.
3. No hable demasiado
4. No refiera chistes ni cuentos graciosos en clase.
5. No amenace ni reprenda en clase.
6. Evite figurar como camarada de los alumnos
7. No utilice vocabulario que no este al alcance de los alumnos
8. No cultive modales que distraigan o molesten a los alumnos
9. No haga digresiones con demasiada frecuencia.

#### **Resumen**

Al final de la lección debe hacerse un breve resumen de lo que se ha dicho a fin de presentar una perspectiva y ofrecer un sentido al conocimiento. Un repaso retenido todos los días no siempre es conveniente o viable, pero una breve revisión de los materiales en conjunto siempre es útil. Por lo menos una vez a la semana es bueno resumir lo que se ha dicho o los temas que han quedado comprendidos en el periodo anterior. Una breve prueba también es de utilidad.

La enseñanza es una ocupación altamente compleja y ha sido descrita en términos de una gran variedad de tipos diferentes de roles. Entre otros roles, los profesores son ejecutivos supervisando a los estudiantes y planeando los programas dentro del área de trabajo. Los profesores administran el tiempo, los materiales, el conocimiento y a los estudiantes. Son comunicadores expertos tanto con los estudiantes como con los padres y otros adultos dentro de la escuela, además son expertos en la toma de decisiones, llevando a cabo muchas dentro de un período de clases, por lo general simultáneamente y saliendo avantes. También tienen una serie de roles menores entre los que se encuentran vigilante en la hora del recreo o en el autobús escolar y archivadores.

En su rol básico que es el de ser instructores, los profesores cuentan con diferentes métodos para involucrar e interesar a los alumnos en el contenido del material curricular. El más popular hasta el momento es la técnica del discurso. Excluyendo los períodos de laboratorio, aproximadamente el 90 % de la enseñanza en las escuelas superiores utilizan la técnica del discurso. Esta aseveración es un poco menor en el nivel de educación secundaria, y aún menor en los salones de clase de la educación primaria.

Los profesores de secundaria también basan gran parte de su trabajo en asignaciones dadas a los alumnos en clase, con éste método el profesor proporciona problemas a los alumnos y éstos deben resolverlos durante la clase, mientras tanto el profesor circula entre los alumnos para contestar a sus preguntas y dudas o se sienta en su escritorio para corregir algún trabajo anterior.

Muchos profesores del nivel medio y medio superior utilizan las sesiones de discusión para estimular el interés de los alumnos, y para saber que tanto han captado del material presentado. Las sesiones de discusión van más allá de las sesiones de preguntas y respuestas que acompañan al método del discurso, ya que tienen la intención de ayudar a los estudiantes a extender su conocimiento a través del uso del pensamiento de alto nivel.

El agrupar a los alumnos dentro del salón de clases ocurre principalmente en el nivel elemental. Mediante este arreglo organizacional se reúne a los alumnos en dos o más grupos, teniendo como propósito el mejorar las condiciones del aprendizaje para dichos alumnos. Por ejemplo, la mayoría de los profesores de lectura de los primeros años de primaria separan a sus estudiantes en dos o tres grupos, dependiendo del nivel adquirido en la lectura. De esta manera, el profesor tiene la posibilidad de trabajar más fácilmente con los grupos formados.

Sin embargo, el agrupar a los alumnos se está haciendo popular en otras materias y por razones diferentes. Por ejemplo, en los grupos de aprendizaje cooperativo se coloca a estudiantes que poseen diferentes habilidades en el mismo grupo y los estudiantes dentro de un grupo se ayudan unos a otros en las asignaciones. Estos programas han demostrado ser efectivos en la elevación de los logros de los estudiantes y también mejoran en sus habilidades sociales y en la actitud de cada uno hacia los demás.

Otro método que tiene una creciente popularidad es el uso de diferentes tipos de simulaciones, particularmente en el aprendizaje de diferentes habilidades en los adultos. Las simulaciones intentan imitar las condiciones, tan cerca de la realidad como sea posible, en las cuales el individuo llevara a cabo las operaciones que debe aprender. Por ejemplo, algunos programas de educación para profesores incluyen sesiones en las cuales un estudiante debe enseñar una lección a sus compañeros de estudio, mientras ellos representan a los alumnos de primaria o secundaria.

Los pilotos de líneas aéreas tienen que acreditar muchas horas en simuladores de vuelo antes de poder pilotar un avión verdadero y en las clases de manejo para automovilistas se empieza a incluir la simulación mediante el uso de las computadoras. Las simulaciones no son efectivas en la educación general, debido a que no se conoce el ambiente en el cual se van a utilizar las habilidades o la información aprendidas.

Hasta ahora el uso de la tecnología ha sido mínimo en la enseñanza. Entre las ayudas tecnológicas más comunes se incluyen a los libros de texto, los pizarrones, los periódicos murales y posters y el material especializado requerido para diferentes cursos como el equipo de laboratorio para la clase de ciencias y las máquinas de escribir para las clases de mecanografía.

Las innovaciones tecnológicas, especialmente la televisión educativa, han encontrado mucha resistencia por algunos maestros y algunos grupos de padres de familia de los Estados Unidos, pero su uso se ha incrementado grandemente en otras naciones, especialmente países del tercer mundo y especialmente en el área de instrucción de lenguas extranjeras.

A la fecha ha sido más notorio el impacto causado por la computación en la enseñanza. Ya sea en los salones de clase o en un laboratorio de computadoras, la computadora personal se ha convertido en un elemento común de las escuelas de la Unión Americana. Al principio las computadoras fueron utilizadas para proporcionar a los estudiantes prácticas extras en materias tales como matemáticas. Bajo el nombre de instrucción asistida por computadora (CAI) estos programas atrajeron la atención de los estudiantes y tuvieron al menos el mismo nivel de ayuda que proporcionaban los profesores en elevar el nivel de los logros de los estudiantes.

Aún cuando el CAI se encuentra todavía en práctica, las computadoras se emplean para otros propósitos. Los profesores y directores las utilizan para mantener la información de sus estudiantes.

Las computadoras son utilizadas como una herramienta para ayudar a los estudiantes a aprender habilidades como la escritura y se han creado algunos programas para la enseñanza de habilidades y piezas de conocimiento.

Muchos de los programas son desarrollados en la forma de juegos para ayudar a motivar a los estudiantes. Sin embargo, aún no se sabe si los estudiantes realmente aprenden habilidades más allá del juego y se desconoce el grado de atención que deben poner los profesores para asegurarse de que los estudiantes aprendan lo que se necesitaba.

A pesar de las incursiones de la innovación tecnológica dentro del salón de clases, la mayoría de los observadores coinciden en afirmar que nunca existirá un sustituto satisfactorio para un profesor dedicado, especialmente cuando trabaja en cooperación con los padres de familia.

## 2.2 APRENDIZAJE

El aprendizaje es definido en psicología como un cambio relativamente permanente en el comportamiento de un organismo, ocasionado por la experiencia. Su estudio es parte central de la psicología, interactuando con los estudios de la formación de conceptos y la adquisición de habilidades, la teoría de decisiones, la percepción, la solución de problemas, el razonamiento y el desarrollo. La investigación de la esencia del aprendizaje se mezcla casi imperceptiblemente con los estudios realizados sobre la memoria.

Los dos objetivos principales del maestro son el estímulo y la dirección del aprendizaje, y por esta razón es esencial que el maestro conozca la forma en que los niños aprenden. Los psicólogos han estudiado el aprendizaje durante mucho tiempo y han establecido muchos conocimientos valiosos en el proceso de aprendizaje.

Ciertamente, no todo lo ellos han descubierto puede ser transferido directamente a las aulas. Para comenzar, los psicólogos experimentales con frecuencia han trabajado con animales debido al mayor control que puede ejercerse en el laboratorio. En un experimento de aprendizaje con ratas, por ejemplo, el problema puede ser definido cuidadosamente, establecerse las condiciones y aislar las variables en el experimento, por lo menos parcialmente.

Además, los animales no tienen lenguaje (esto es, no utilizan símbolos verbales en la solución de problemas), y este hecho simplifica en una forma notoria la situación experimental. Debido a estas y a otras restricciones, los resultados obtenidos con animales en el laboratorio no pueden ser transferidos materialmente en las condiciones mucho más complejas y mucho menos controladas del salón de clases.

Pero el principio derivado del laboratorio sí puede ser transferido al aula. Las leyes del hábito y sus efectos, por ejemplo, fueron demostradas por primera vez en experimentos con animales. Consideradas en términos generales, estas formulaciones afirman que el efecto posterior o secundario de una respuesta (una contestación, por ejemplo) y su repetición subsecuente son definitivos si el sujeto que aprende es un ratón blanco, un mono o un niño de escuela. Los pasos sucesivos de todo aprendizaje pueden establecerse como sigue:

1. Motivación, o hacer que el sujeto del aprendizaje haga un primer ensayo.
2. Obtención de la respuesta correcta por medio de muchas o pocas tentativas.
3. Retención de la respuesta correcta una vez que se ha obtenido.
4. Adquisición de destreza en la actividad aprendida.

### 2.2.1 Historia Del Aprendizaje

El estudio del aprendizaje es uno de los más viejos dentro de la psicología, iniciando con la especulación filosófica de los antiguos griegos acerca de como los humanos adquirirían el conocimiento (epistemología). Sin embargo, al ser descrito como cambio en el comportamiento, el estudio moderno del aprendizaje inició cuando los psicólogos aceptaron la teoría de la evolución de Darwin.

En sus principios, cuando fue reconocida como ciencia, la psicología continuó con la tradición filosófica del estudio introspectivo de la experiencia consciente humana (aun cuando dicho estudio era experimental). La aceptación de la teoría de la evolución dio una nueva dirección a la psicología.

En primer lugar, la evolución sugirió que la mente y la conciencia no estaban confinadas tan sólo en los humanos sino que también podrían ser encontradas y debieran ser estudiadas, en los animales. Además, sugirió qué de la misma manera en que las características físicas de los animales han evolucionado debido a que constituían cambios útiles para su supervivencia, la conciencia o mente, han debido evolucionar por la misma razón.

El análisis más importante del valor adaptivo de la conciencia fue ofrecido por el filósofo y psicólogo americano William James en su trabajo, Principios de Psicología (1890). James propuso que la conciencia, confería a su poseedor la habilidad de trascender al instinto y de esta manera poder responder flexiblemente a situaciones nuevas.

El aprendizaje fue muy importante en el análisis de James. Según su visión, nuevas habilidades son adquiridas mediante el uso del razonamiento consciente, el cual las abandona tan pronto como dichas habilidades se convierten en hábitos. Podemos decir entonces que el aprendizaje fue el proceso mediante el cual los animales, incluyendo a los humanos, se adaptaron a los cambios del medio ambiente.

Sus conclusiones reforzaron los argumentos del escritor inglés Herbert Spencer, el cual dijo que la función adaptiva de la mente consistía en aprender a copiar el medio ambiente dentro de la mente. Un corolario significativo surgido de estos puntos de vista fue la idea de que el comportamiento animal, y especialmente el aprendizaje, podían ser estudiados con rigor y los resultados extendidos a los humanos. Influenciados más por Spencer que por James con respecto a esto, los psicólogos apoyaron la idea de que los procesos de aprendizaje humano y animal diferían solamente en complejidad.

Spencer aceptó la tesis filosófica del asociacionismo (es decir que el aprendizaje se lleva a cabo mediante el registro de sensaciones y formando asociaciones entre ellas), y demostró que las mentes animal y humana eran dispositivos creadores de asociaciones. Iniciando en la última década del siglo XIX, los psicólogos implantaron este programa dentro de la práctica científica e iniciaron el estudio de la asociación de ideas en los animales. Ellos esperaban que sus descubrimientos dieran una nueva luz a la psicología humana. Debido a que estos estudios eran restringidos al comportamiento y no hacían uso de la introspección, ayudaron a desarrollar el poderoso movimiento denominado conductivismo.

### **2.2.2 Condicionamiento**

Para poder separarlo de la definición de memoria, el término condicionamiento es utilizado, en la práctica psicológica estándar, para designar las formas de aprendizaje conductivo que los humanos comparten con los animales. Durante los mejores años del conductivismo (1920-1970), el condicionamiento fue el soporte principal de la investigación del aprendizaje en humanos y en animales. Desde entonces el estudio del condicionamiento ha sido influenciado por las llamadas propuestas mentalistas de la memoria en humanos, y el estudio del aprendizaje animal cada vez se asemeja más al estudio de la memoria humana. Sin embargo, cualquiera que sea su interpretación teórica, los tipos básicos y fenómenos del condicionamiento permanecen válidos.

### **2.2.3 Condicionamiento Asociativo Y No Asociativo**

Una manera en la cual las diferentes formas de aprendizaje pueden ser catalogadas es describiéndolas como asociativas o no asociativas.

El condicionamiento no asociativo ocurre cuando la respuesta de un organismo a un solo estímulo cambia con experiencias repetidas, presentándose los fenómenos conocidos como habituación y sensibilización. En la habituación, la respuesta a un estímulo disminuye, cada vez que el estímulo es repetido. En la sensibilización, la respuesta se incrementa en cada repetición.

El aprendizaje asociativo ocurre cuando un organismo aprende a asociar dos o más estímulos diferentes, cambiando su respuesta a uno o ambos estímulos como un resultado de sus naturalezas experimentadas juntas. Actualmente todo aprendizaje es considerado como asociativo en cierto grado.



Por ejemplo, si una persona repetidamente toca una campana a un perro dentro de una habitación, el perro se habituará, esto es, cesará de parpadear las orejas y de mirar a la campana cada vez que escuche su sonido. Sin embargo, si el mismo perro es colocado fuera de la habitación y la campana es tocada otra vez, lo más probable es que el animal note nuevamente la presencia de la campana. Esto sugiere que la habituación que presentó el perro al principio fue ocasionada por la asociación del sonido de la campana con su medio ambiente o contexto, es decir, un estímulo dado dentro de una habitación.

#### 2.2.4 Condicionamiento Instrumental Y De Pavlov

El aprendizaje asociativo ha sido el punto principal de la mayor parte de la investigación acerca del aprendizaje. Este tipo de aprendizaje es frecuentemente, aunque no unánimemente, dividido en dos clasificaciones:

- Condicionamiento Pavloviano (clásico o respondiente) y
- Condicionamiento instrumental (operante).

El condicionamiento Pavloviano se involucra principalmente con la modificación de reflejos innatos. El condicionamiento instrumental abarca la modificación del comportamiento mediante el uso de la recompensa y el castigo.

El condicionamiento Pavloviano fue estudiado por primera vez por el gran psicólogo ruso Ivan Pavlov. Pavlov presentaría dos estímulos a sus perros de prueba al mismo tiempo. Uno, el estímulo no condicionado podría ser comida o un choque eléctrico, la presencia de este estímulo producía una respuesta no condicionada que era la salivación o la evasión respectivamente. El otro, el estímulo condicionado era un tono, o luz, que cuando era presentado sólo ocasionaba poca o ninguna respuesta. Presentando los dos tipos de condicionamiento al mismo tiempo, gradualmente ocasionaba que el estímulo condicionado por sí mismo evocara la respuesta no condicionada, a este tipo de respuesta se le llamaría entonces respuesta condicionada, la asociación funcionaba mejor si el estímulo condicionado era presentado ligeramente antes del estímulo no condicionado.

Por décadas el condicionamiento Pavloviano fue tratado como un ejemplo del aprendizaje asociativo simple. Sin embargo, ahora se sabe que este punto de vista es erróneo.

En primer lugar, teorías más modernas afirman que la asociación principal creada mediante el uso del condicionamiento Pavloviano es entre el estímulo no condicionado y el estímulo condicionado, y no entre el estímulo condicionado y la respuesta condicionada.

Más importante que esto, y siguiendo los pasos de James, el condicionamiento Pavloviano es visto actualmente como un proceso adaptivo, mediante el cual los animales se preparan para un futuro inmediato, aprendiendo como predecir eventos venideros importantes a partir de patrones de eventos actuales.

Por ejemplo, en un experimento del fenómeno llamado bloqueo, un estímulo condicionado y un estímulo no condicionado son llevados a cabo juntos, hasta que el estímulo condicionado evoque una respuesta condicionada. Los eventos continúan con la adición de un nuevo estímulo condicionado. A pesar de haber sido unido al estímulo no condicionado, el nuevo estímulo condicionado permanece sin producir un efecto, debido a que no agrega ningún detalle nuevo a la habilidad del animal para predecir el estímulo no condicionado.

El hecho de que los animales aprendan a responder a estímulos condicionados de manera que se puedan preparar para eventos futuros, es revelado en los experimentos en los cuales la respuesta condicionada es la opuesta a la respuesta no condicionada.

Por ejemplo, una respuesta a un choque eléctrico es la aceleración del ritmo cardiaco. Si el estímulo no condicionado es señalado mediante un estímulo condicionado, pudiendo ser mediante el uso de un tono particular, esto causará en las primeras repeticiones del evento una aceleración del ritmo cardiaco. Sin embargo, con varias repeticiones del experimento, la respuesta condicionada evocada mediante el estímulo condicionado cambia a una desaceleración del ritmo cardiaco. Esto es, el animal aprende a prepararse, disminuyendo su ritmo cardiaco, para soportar el choque eléctrico que incrementará este ritmo. De la misma forma un animal aprende a prepararse para recibir comida mediante la salivación cuando ocurre una señal que indique que recibirá comida.

Aproximadamente al mismo tiempo que Pavlov realizaba sus trabajos, el joven psicólogo americano Edward Thorndike describía el proceso de aprendizaje en términos del condicionamiento instrumental. En dicho condicionamiento, un comportamiento es seguido por alguna consecuencia, siendo esta una recompensa o un castigo y la frecuencia con que se presenta el comportamiento cambia como resultado de ello. El método más famoso para estudiar el condicionamiento instrumental, es la caja de Skinner ideada por el psicólogo americano B. F. Skinner, en la cual una rata oprímia una palanca o una paloma picoteaba una clave luminosa para poder obtener comida.

La ley básica del aprendizaje instrumental, la ley del efecto, fue enunciada por Torndike. Esta dice que cuando una respuesta es seguida por una recompensa (ahora llamada refuerzo), su probabilidad de reincidir en el comportamiento en las mismas circunstancias se incrementa. De esta forma, en una caja de Skinner, las ratas presionan una palanca más frecuentemente cuando reciben comida por hacerlo.

Desde el punto de vista del uso práctico, una importante restricción del método de refuerzo es el llamado efecto de refuerzo parcial. Un hábito que es siempre reforzado (refuerzo continuo), se espera que sea más fuerte que uno que no siempre es reforzado (refuerzo parcial o intermitente), pero lo opuesto es cierto. Los hábitos parcialmente reforzados, por ejemplo, aceptar las demandas de un niño berrinchudo, son más difíciles de eliminar que aquellos que han sido reforzados continuamente.

Mucha confusión y controversia rodean al uso de estímulos desagradables (adversos), como medio para controlar el comportamiento.

En la experimentación psicológica, el uso de estímulos desagradables significa el proporcionar dolor después de un comportamiento que se desea eliminar, mientras que el término técnico refuerzo negativo se refiere a la aplicación de dolor y a su remoción cuando ocurre el comportamiento deseado. En la vida real, el dar naigadas y la encarcelación son ejemplos de castigo (estímulos desagradables), mientras que el tranquilizar y la tortura son ejemplos del refuerzo negativo. La efectividad de tales métodos en el proceso de aprendizaje es altamente debatible. El propio Skinner pensó que el castigo era ineficaz y deploró sus efectos indeseables. Él favoreció el uso del refuerzo simple para eliminar comportamientos indeseables.

Podemos decir que el uso del castigo puede ser efectivo en la supresión de una conducta indeseable, pero solamente si el castigo es severo, inmediato e inevitable. En cualquier evento, el castigo no causa que un hábito sea desaprendido sino que sólo lo suprime, pudiendo regresar después. Debido a que el control del dolor causa ansiedad e incita a la agresión, la mayoría de los psicólogos evitan su uso en sus intentos de lograr una modificación en el comportamiento.

### 2.2.5 Aprendizaje Motriz

Además del aprendizaje mediante el condicionamiento, los psicólogos también han investigado con respecto a la adquisición de habilidades físicas. Su descubrimiento práctico más importante, es que para todas las formas de aprendizaje y memoria, el aprendizaje es más eficiente mediante la práctica distribuida (breves periodos de práctica separados por periodos de descanso), de lo que se pudiera lograr mediante la práctica intensiva (largas y extenuantes sesiones prácticas).

### 2.2.6 Otros Aspectos Del Aprendizaje

Surge otra importante clasificación al distinguir entre el aprendizaje declarativo (saber cómo), y el aprendizaje procedural (saber qué). El aprendizaje declarativo se puede ilustrar mediante un jugador de basket ball que sabe como hacer un tiro a la canasta, mientras que un físico que pueda explicar las leyes del movimiento que gobiernan el vuelo de la pelota demuestra el aprendizaje procedural. De este modo, en el condicionamiento Pavloviano, el aprendizaje de un organismo de que un estímulo condicionado predice la aparición de un estímulo no condicionado, demuestra el aprendizaje declarativo. Cuando el organismo aprende cómo obtener un refuerzo a través del condicionamiento instrumental, se trata entonces de aprendizaje procedural. Es en el estudio del aprendizaje declarativo -el cual se interesa en como los organismos representan internamente al mundo- donde el estudio del aprendizaje se convierte en el estudio de la memoria.

### 2.3 MEDICIÓN EDUCATIVA Y EXÁMENES

La medición del aprendizaje consiste en el uso de exámenes y de otros métodos educativos para determinar las habilidades adquiridas por los estudiantes, con el fin de conocer su grado de aprendizaje, para determinar la efectividad mostrada por los programas educativos y algunas veces para hacer correcciones a los estudiantes durante el período de enseñanza.

La medición del aprendizaje es un método utilizado para seleccionar a los futuros estudiantes de ciertas instituciones, para admitir abogados a la barra y para que los médicos inicien su práctica, para efectuar la selección de empleados en las corporaciones y para guiar su plan de carrera una vez que han sido contratados, para admitir personal en los gobiernos locales, estatales y federales, también determina quién debe entrar en el ministerio o la milicia, o quién puede llegar a ser astronauta.

Los resultados de las mediciones educativas son utilizados para evaluar las prácticas escolares y las políticas sociales, ocasionando generalmente cambios en los presupuestos designados a la educación. Tan solo en los Estados Unidos, aproximadamente 300 millones de exámenes estandarizados y mil millones de exámenes de clase se llevan a cabo cada año. El Anuario de Medición Mental (8va. Edición, 1978) menciona la existencia de 1,184 exámenes comerciales disponibles y más de 17,000 referencias bibliográficas en exámenes específicos.

Desde tiempo inmemorial los maestros se han valido de puntuaciones o calificaciones para denotar el grado de éxito que han alcanzado los alumnos en diversos temas. Un sistema común de puntuación utiliza los números (60, 75, 90) para representar la posición relativa en una escala hipotética de 100 puntos. Otro sistema utiliza las letras (A, B, C, D y F). Otros procedimientos consisten en sistemas de comprobación o descripciones cualitativas (escritas) en un esfuerzo por librarse de la impresión de exactitud que transmiten las puntuaciones numéricas. En algunas escuelas, en lugar de una tarjeta informe, los maestros celebran reuniones con los padres, algunas veces en presencia del alumno. Se han criticado todos estos sistemas, todos tienen un cierto grado de subjetividad y todos tienen defensores.

Es cierto, por supuesto, que el maestro tiene que valerse del sistema de puntuación que se utilice en su escuela, no puede introducir su propio sistema. El problema real, entonces, se concreta a hacer el mejor uso posible del sistema que se utilice, de tratar de convertirlo en un medio de hacer expedita la enseñanza y no meramente en un recurso para producir puntuaciones mensuales.

Cuando las pruebas son frecuentes, se han analizado y discutido en la clase y se han corregido los errores, el examen se convierte en un auxiliar de la enseñanza.

El refuerzo inmediato que proporcionan los métodos programados es tal vez el mejor aspecto del uso de estos auxiliares.

Por supuesto, es necesaria una evaluación de alguna clase a fin de que los alumnos, y sus padres, conozcan la forma en que se desenvuelven en la escuela. Además, parece mejor dar a los alumnos la experiencia de competir con otros para alcanzar puntuaciones en los exámenes, desde una fecha temprana en la escuela, a fin de prepararlos para lo que vendrá después en su vida.

### **Sistemas Numéricos**

Los sistemas de puntuación numérica por lo regular representan una calificación o puntuación del porcentaje, presumiblemente de la materia enseñada en un nivel escolar determinado. Pero los maestros saben que las puntuaciones porcentuales son simplemente números que denotan una posición relativa. No se sabe nada de las unidades de la escala (si, por ejemplo, 90 difiere de 85 tanto como 70 difiere de 65) y no se dice nada (o no se conoce) de qué es por ciento una puntuación de 75. Casi todos podemos afirmar que una puntuación de 90 es buena, una de 75 regular, una de 60 bastante mala y que todas estas puntuaciones hacen referencia a lo que se supone que ha aprendido el alumno. Con frecuencia, la calificación de 60 es tomada como puntuación de pase, en tanto que otras puntuaciones apuntan hacia arriba o hacia abajo de este punto de referencia.

El sistema de puntuación numérica tiene más sentido si se utiliza una escala percentil. Entonces el alumno mediano (el que está colocado en la parte central del grupo) en español, ciencias sociales y matemáticas recibiría un rango percentil de 50 en cada una de estas disciplinas. Una puntuación de 75 (esto es, un rango percentil de 75) significaría que el 75 por ciento de los alumnos de la clase están por debajo de este alumno. Los rangos porcentuales con razonable exactitud pueden ser promediados o sumados, salvo cuando son muy bajos o demasiado altos. La calificación de pase puede ser establecida en cualquier rango percentil que desee la escuela o que se considere prudente. Si se usara la escala percentil, la posición del alumno dentro de la clase determinaría su calificación en lugar de alguna norma arbitraria que con frecuencia es cambiante.

### **Sistema De Letras**

En el sistema de letras, A por lo regular significa de excelente a muy bueno, B quiere decir bueno, C, mediano, D, ligeramente deficiente y F, reprobado. También aquí, como en el caso de las puntuaciones numéricas, estas marcas constituyen un orden aproximado de puntuaciones en el aprovechamiento y no mediciones exactas. Al determinar cuantos estudiantes deben recibir cada puntuación, la curva normal de probabilidades proporciona un modelo útil.

Con frecuencia se objeta que la curva normal es un modelo que se aplica solo a grupos grandes no seleccionados y que no puede utilizarse con una clase de, digamos, 30 alumnos en sexto grado. Esto puede ser cierto en sentido estricto, pero la objeción general es inaplicable.

### **Otros Procedimientos De Puntuación**

Con el fin de librarse de la falsa precisión de las calificaciones numéricas, algunas escuelas utilizan las observaciones de "satisfactorio" o "no satisfactorio" al calificar a los alumnos sobre diversas capacidades o rasgos en potencia.

Este sistema puede aliviar al profesor de tratar de justificar una posición determinada, y tal vez es útil por esta razón, pero supone un aprovechamiento de todo o nada que resulta difícil de defender.

En algunas escuelas se prefieren los informes narrativos acerca del progreso experimentado en el trabajo y la conducta de los alumnos, los cuales son redactados por los maestros. El principal defecto de tales informes es su tendencia a convertirse en estereotipos, se utilizan las mismas frases una y otra vez y con el transcurso del tiempo llegan a significar muy poco.

Además, un informe descriptivo simplemente pospone el día en que se ha de establecer la calificación definitiva que promoverá al alumno al grado inmediato superior o lo reprobará. Por supuesto, por lo regular se le aprobará, pues hay pocas razones para reprobar a un alumno al cual se describe con una expresión como: "trabaja hasta el máximo de su capacidad" o que ha llegado a "cooperar con el grupo". Los informes narrativos pueden ser de alguna utilidad para el maestro que al año siguiente se hará cargo del grupo, pero su valor en cuanto a la evaluación del alumno es mínimo.

En México, y teniendo como referencia a la Secretaría de Educación Pública, la evaluación del aprendizaje, como parte del proceso educativo, tiene por objeto:

- Determinar el grado en que los alumnos hayan alcanzado los objetivos programáticos.
- Estimular el aprendizaje.
- Percibir las deficiencias de los alumnos para corregirlas y adecuar los procedimientos de la enseñanza.
- Decidir la promoción del alumno.
- Contribuir al diseño y actualización de planes y programas de estudio

La evaluación del aprendizaje equivale a una estimación del grado de aprovechamiento de la enseñanza que el alumno alcanza durante un curso, por lo general comprende las siguientes etapas:

- Comprobación
- Calificación
- Registro

### **Comprobación**

La comprobación del aprendizaje la realiza el maestro, mediante la aplicación de procedimientos y recursos pedagógicos que permiten al alumno poner de manifiesto no sólo su capacidad para reconocer o recordar informaciones, sino el desarrollo de habilidades y destrezas, la capacidad de análisis, síntesis, deducción, abstracción, generalización, aplicación de conocimientos y la formación de hábitos y actitudes.

### **Calificación**

Como resultado de la comprobación del aprendizaje, el maestro formulará un juicio estimativo y razonado, expresado mediante una calificación que deberá representar el grado en que el escolar haya alcanzado los objetivos programáticos de la enseñanza, motivos de la comprobación.

### **Registro**

La calificación deberá registrarse en los controles personales del maestro y en la documentación oficial. La escala oficial de calificaciones es numérica y comprende seis grados, siendo cinco aprobatorios y uno reprobatorio, en todo caso, las calificaciones se expresan mediante el uso de números enteros y se interpretan según la siguiente escala :

10	Excelente
9	Muy Bien
8	Bien
7	Regular
6	Suficiente
5	No Suficiente



En un salón de clases típico, la evaluación del aprendizaje es permanente; es decir se concibe como un proceso de comprobación constante de los resultados de la labor educativa, comprende comúnmente tres fases sucesivas e interrelacionadas, que son:

- Evaluación inicial
- Evaluación continua
- Evaluación final

### **Evaluación Inicial**

La evaluación inicial permite apreciar las condiciones de preparación previa con que los alumnos de un grupo inician un curso determinado, una unidad programática o cualquier otra etapa del aprendizaje y tiene por objeto el adaptar el desarrollo de los programas de estudio, los recursos didácticos y los planes de trabajo escolar a dichas condiciones.

### **Evaluación Continua**

La evaluación continua debe comprobar, de manera constante el progreso del alumno en el logro de los objetivos programáticos y tendrá por objeto percibir oportunamente las deficiencias de aprendizaje para subsanarlas, a la vez que estimular el aprovechamiento. Esta evaluación se realizará en las sesiones de clase a través de: observaciones, pruebas, interrogatorios, exposiciones orales, prácticas de campo, de laboratorio y de talleres, actividades demostrativas, tareas, participaciones en clase, resúmenes, investigaciones y, en general, de las actividades que el maestro juzgue conveniente aplicar a los alumnos con el propósito de evaluar su aprendizaje.

### **Evaluación Final**

La evaluación final expresará, en forma integrada, el aprovechamiento alcanzado por el alumno al término del curso escolar. En la mayor parte de las situaciones educativas se lleva a cabo una evaluación recapitulativa (la evaluación recapitulativa es el proceso de evaluar un curso completo). Dicha evaluación recapitulativa, quizá en conjunción con las evaluaciones formativas (la evaluación formativa es la que se hace mientras se estructura el curso), se emplea para decisiones respecto al pase, calificación, futuras selecciones de asignaturas para el alumno e incluso elegibilidad para diversas actividades paraescolares.

## **Construcción De Un Anteproyecto De Evaluación**

En el desarrollo de un instrumento específico de evaluación, el primer paso consiste en reexaminar los objetivos didácticos. Esta tarea esclarece que variables se han de evaluar, pero todavía no nos dice en que proporción se deben evaluar dichas variables.

Para lograr que se evalúen en las debidas proporciones los diversos aspectos del curso, se requiere de una tabla de especificaciones o anteproyecto.

Supongamos que un maestro tuviera que dar un examen final que abarcara todo un texto. ¿Qué proporción de la prueba debería provenir de cada capítulo? Se trata de un juicio de valor y depende naturalmente de los objetivos del maestro. Sean cuales sean los objetivos del maestro, los debe conocer el alumno con antelación a la prueba.

Sin un anteproyecto, el maestro puede construir una prueba que no este balanceada de modo alguno. Hay algunas áreas de donde se pueden extraer preguntas con más facilidad que de otras. Por ejemplo, es más fácil el construir preguntas de rememoración que otras que exigen entendimiento y aplicación por parte del alumno. A menos que se haga un esfuerzo consciente para evitar la construcción de un examen donde se insista en la rememoración (como en el caso de seguir un anteproyecto), es muy posible que el maestro caiga en este defecto.

### **2.3.1 Exámenes No Estandarizados**

Los primeros exámenes educativos fueron probablemente mediciones de capacidad, en asuntos tales como la habilidad en el lanzamiento de lanza o para la creación de fuego. Dichas mediciones de capacidad son todavía encontradas en los estudios de música, arte, educación física, el entrenamiento de pilotos, taquigrafía, contabilidad, economía doméstica y muchas áreas industriales. En este tipo de exámenes se pueden obtener calificaciones de aprobado o reprobado mediante el conteo de errores o dándole un grado o calificación a la capacidad del sustentante mediante el uso de una letra o un número.

La situación cambió al aparecer los primeros registros escritos, fue entonces cuando la educación formal y sus exámenes se basaron substancialmente en palabras, en lugar de tan solo medir la capacidad física. La examinación oral llegó a ocupar un lugar importante en casi todo el mundo y todavía lo ocupa en nuestros días. La mayoría de los tutores y maestros de escuela utilizan la encuesta oral para evaluar el entendimiento de los estudiantes con respecto al material que están estudiando. Las entrevistas de trabajo son frecuentemente exámenes orales en los cuales se tratan de probar la habilidad mental, los conocimientos y la personalidad del aspirante, y la mayoría de los programas doctorales culminan con una defensa oral de una tesis escrita.

Sin embargo, los pioneros de la pedagogía no quedaban totalmente convencidos de los resultados obtenidos mediante el uso de exámenes orales, y empezaron a manifestar sus dudas desde 1850.

El educador norteamericano Horace Mann demostró la superioridad de los exámenes escritos sobre los orales en una brillante discusión en donde presentó los conceptos de lo que ahora es llamado validez, confiabilidad y utilidad, que resultan básicos en la psicometría.

Mientras tanto, en Inglaterra, el reverendo G. Fisher buscó desde 1864 la forma de definir una escala numérica que fuera objetiva para la medición del rendimiento escolar. En la misma época, Sir Francis Galton, considerado frecuentemente como el padre de la examinación mental y de la psicología diferencial, fue pionero de las mediciones físicas, sensoriales y mentales. Otros pioneros en estadísticas y psicometría fueron Cyril Burt, Charles Spearman, Karl Pearson, y Godfrey Thomson en Inglaterra, y James McKeen Cattell, Edward L. Thorndike y L. L. Thurstone en los Estados Unidos.

Con el avance de la teoría psicométrica, la atención crítica fue enfocada en la forma de asignar calificaciones. En todos los niveles escolares, los investigadores encontraron que las calificaciones variaban grandemente.

Con salones de clase con características similares un instructor podría darle la máxima calificación a la mitad de los estudiantes y no reprobar a ninguno, mientras que otro maestro podría no dar ninguna calificación máxima y reprobar a muchos. Dichas calificaciones reflejarían la personalidad del profesor junto con los logros de los estudiantes. Este problema es frecuente, ocasionando que algunas escuelas roten la asignación de grupos para poder regular la acción de los profesores indulgentes o estrictos, llegando incluso a asignar nuevos valores a las calificaciones.

El tipo de examen más común es aquel presentado ante un profesor de escuela. Tales exámenes son generalmente cortos, diseñados de manera informal, incluyendo preguntas que tratan de evaluar el trabajo de clase más reciente. Usualmente este tipo de exámenes mide el conocimiento de hechos a través de la memoria, cuando los estudiantes deben proporcionar respuestas, o a través del reconocimiento, en donde los estudiantes deben escoger la respuesta correcta entre un conjunto de respuestas posibles que son proporcionadas.

Los profesores a veces asignan calificaciones basados en la impresión general que perciben de un trabajo, por ejemplo cuando se trata de calificar un ensayo o trabajo de investigación, y otras veces contando los errores o las respuestas correctas, como en el caso de exámenes escritos de respuestas cortas, de relación de columnas, de cierto o falso o de opción múltiple.

Las calificaciones de los cursos, asignadas basándose en tales tipos de exámenes, se convierten en una importante forma de medir la educación. Especialmente cuando se adquieren mediante un promedio de calificaciones, dichas calificaciones son ampliamente consideradas en la admisión a escuelas de educación superior y escuelas profesionales y en ocasiones también para obtener empleos.

El resultado del promedio de calificaciones de un egresado de preparatoria, tomando en cuenta que se basa en los diferentes hábitos y en la personalidad de los estudiantes, es la mejor forma de predecir las calificaciones que se obtendrán en la escuela superior.

### 2.3.2 Exámenes Estandarizados

Aún cuando entre las escuelas secundaria y preparatoria existen grandes diferencias, se pueden encontrar algunos casos en los cuales grupos del último año de preparatoria reciben el mismo nivel de enseñanza que tiene los alumnos de un grupo promedio del último año de secundaria, mientras tanto algún otro grupo de estudiantes del mismo nivel reciben conocimientos similares a los que recibirían en grupos hasta cuatro años más avanzados.

Por lo tanto, las calificaciones obtenidas en una escuela en particular no pueden ser totalmente confiables para la evaluación de individuos, grupos, o programas de estudio. Para tales propósitos se necesita de los exámenes estandarizados.

Dichos exámenes estandarizados tienen como finalidad el presentar condiciones más uniformes de las que se podrían obtener con los exámenes elaborados por algún profesor en particular. Para que sean de utilidad, los exámenes estandarizados deben ser guardados en secreto, no siendo conocidos de antemano por los estudiantes y preferentemente tampoco por los profesores, aunque esta recomendación es continuamente pasada por alto en la práctica.

Las instrucciones dadas a los estudiantes, cualquier tipo de oportunidad dada para practicar con preguntas preparatorias y el tiempo asignado para cada sección de preguntas deben ser uniformes, además de que los estudiantes no deberán hablar entre sí durante el examen.

Las pruebas estandarizadas han sido pre-examinadas y las preguntas son seleccionadas para que no resulten ni muy sencillas ni muy difíciles. Las preguntas utilizadas deben hacer la distinción apropiada entre los estudiantes, podrán ser contestadas correctamente con mayor frecuencia por los estudiantes con promedios más altos que entre aquellos que tengan promedios bajos.

Toda la información, acerca de los elementos que formaran parte del examen, es obtenida normalmente durante la preparación de las pruebas estandarizadas y por lo general durante los ensayos se eliminan muchos de los problemas que pudieran surgir en el momento de efectuar el examen.

### **2.3.3 Exámenes Basados En El Criterio**

Algunos examinadores y educadores han alegado que en muchos lugares importantes donde hacen uso de los exámenes no deberían depender tanto de la posición de un estudiante con respecto a un grupo normal sino que deberían basarse en las habilidades y conocimientos del individuo para decidir si han cumplido con las objetivos de la instrucción.

Ellos piensan que decir que uno de los estudiantes ocupa cierta su posición dentro de tal grupo normal, no revela si realmente el estudiante puede seguir instrucciones escritas, por ejemplo, o restar números de dos dígitos. Ellos opinan que para que los maestros y otras personas responsables puedan tomar una decisión, la examinación debería ser comúnmente basada en el criterio en lugar de basarse en los grupos normales.

En los Estados Unidos durante los años sesentas y setentas, este punto de vista estuvo de moda y fue la razón de la creación de la examinación nacional de progreso educativo. Las diferencias entre las dos filosofías de exámenes, han sido comúnmente exageradas, y ambos tipos de examen pueden servir para cualquier función.

### **2.3.4 Exámenes De Admisión**

Los exámenes de admisión a la universidad son regulados mediante la comparación con exámenes efectuados a grupos apropiados de estudiantes, tales como aspirantes a universidad o alumnos del último año de la preparatoria.

En los Estados Unidos, el examen de actitud escolar (Scholastic Aptitude Test of the College Entrance Examination Board, SAT) creado por la comisión de examinación para la admisión a universidades y el programa de examinación de universidades americanas (American College Testing Program, ACT) proporcionan resultados estándar y diferentes tipos de resultados porcentuales para la evaluación de cada solicitante. Aproximadamente 1.6 millones de exámenes del sistema SAT, y más de 1.2 millones de exámenes del sistema ACT son tomados cada año (incluyendo a los sustentantes que repiten el examen).

El examen del sistema SAT se utiliza para conocer la habilidad matemática y verbal del estudiante, además de la aplicación de las reglas gramaticales y uso del inglés. Existen también otros exámenes opcionales para la asignación de asignaturas durante los estudios de universidad.

El examen del sistema ACT se utiliza para elaborar reportes de evaluación en el uso del inglés, matemáticas, lectura (con párrafos extraídos de diferentes campos) y razonamiento en ciencias. Ambos programas son instituciones nacionalmente reconocidas en los Estados Unidos.

En los Estados Unidos existen programas similares para la admisión a escuelas superiores y profesionales entre ellos están : los exámenes de registro de graduados, el examen de admisión a la escuela de leyes, el examen de admisión a la escuela superior de medicina, y los exámenes para el entrenamiento profesional en administración y negocios.

### 2.3.5 Resultados Y Normas

Las pruebas estándar son reportadas típicamente en términos de un grupo normal. Los resultados a su vez, raramente son reportados en términos del número de respuestas correctas (resultado del examen), sino más bien en términos de la posición ocupada dentro de un grupo normal (resultado estándar).

Muchos de los resultados estándar están relacionados de alguna forma con la distribución normal típica, esto es, existe un gran número de estudiantes en el medio y una menor cantidad de estudiantes obteniendo resultados muy altos o muy bajos. Las pruebas estandarizadas son diseñadas para crear tal tipo de distribución.

En nuestros días, las pruebas estandarizadas son casi invariablemente de opción múltiple. Con este formato se pueden obtener los resultados mecánicamente, además permite que las computadoras calculen los resultados estándar, interpreten los resultados en términos de un grupo normal, obtengan la información de las calificaciones para una escuela o distrito y distribuyan los resultados. Los resultados podrían ser enviados a estudiantes, asesores, superintendentes escolares y responsables de admisión escolar. Existen centros de cómputo gigantescos con grandes capacidades de procesamiento dedicados a la calificación de exámenes que realizan muchas operaciones a un bajo costo.

Para que la información obtenida sea útil, los resultados deben ser comparados en términos de grupos normales escogidos que presenten similitudes con el grupo que se va a calificar. El resultado estándar logrado por un grupo normal de tercer grado será utilizado para comparar a un niño de tercer grado con respecto a otros alumnos del mismo grado, utilizando generalmente muestras tomadas a nivel nacional.

De esta forma, una compañía creadora de exámenes estandarizados debe aplicar un examen a un grupo normal de alumnos de tercer grado (y a veces también el mismo examen a alumnos de otros grados) que se piense que son representativos del nivel de enseñanza nacional.

El llevar a cabo este proceso podría llevar a la creación de grupos normales que marquen diferencias entre los diferentes estados y regiones, entre muchachos y muchachas e inclusive en algunas ocasiones entre grupos raciales o grupos étnicos.

Si un estudiante presenta un examen de comprensión de lectura (dentro de un grupo de tercer grado) y obtiene una calificación equivalente de grado igual a 4, esto significa que el resultado que él obtuvo es comparable con los resultados de grupos normales de alumnos de principios de cuarto grado en dicha muestra normal.

Por otro lado, si el resultado es igual a una calificación percentil de 92 significa que el niño realizó el examen mejor que el 92 por ciento de los alumnos de un grupo normal de tercer grado.

En los Estados Unidos, entre los exámenes calificados mediante el sistema de notas están los exámenes secuenciales de progreso educativo (Sequential Tests of Educational Progress, STEP), los exámenes de logros de California (California Achievement Tests, CAT), los exámenes comprensivos de habilidades básicas, los exámenes de logros metropolitanos, los exámenes de logros de Stanford y las series de logros del SRA.

### 2.3.6 Asuntos Actuales

Por mucho tiempo se ha discutido la validez de la examinación educativa, tomando como punto de disputa el intento de medir y comparar los logros y cualidades de individuos distintos, tanto cultural como socialmente.

En nuestros días se han definido diferentes áreas de controversia, entre ellas:

- Divulgación
- Pruebas de competencia
- Examinaciones a profesores
- Validez cultural

## **Divulgación**

En respuesta a la crítica con respecto a los resultados de las exámenes algunos estados de la Unión Americana han adoptado leyes de "veracidad en los exámenes", dichas leyes hacen obligatorio el envío de una copia del examen, la hoja de respuesta a las preguntas del examen y las respuestas del sustentante a todos los que hayan presentado un examen estandarizado. Algunas compañías encargadas de efectuar las exámenes ya cuentan actualmente con este servicio de divulgación de resultados.

## **Pruebas De Competencia**

En los Estados Unidos, muchos estados han creado leyes que obligan a los estudiantes a obtener un nivel especificado de desempeño antes de que les sean entregados sus diplomas de preparatoria. Este requerimiento es medido comúnmente mediante el uso de los "exámenes de competencia mínima" los cuales son llevados a cabo durante los dos últimos años de preparatoria. Algunas personas se oponen al uso de tal tipo de exámenes por considerarlos no justos para los grupos con bajos promedios o de lengua extranjera. Además algunas personas creen que el examen diagnóstico debería ser iniciado mucho antes para poder tener más tiempo para poder remediar la situación.

## **Examinaciones A Profesores**

De manera similar, en muchos estados se insiste en que los profesores deben cumplir con estándares de competencia, y una vez más se espera poder utilizar la ayuda de exámenes. El utilizado más ampliamente es el examen nacional para maestros (National Teacher Examination, NTE). Cada vez más estados requieren que los profesores obtengan calificaciones mínimas en los exámenes NTE o en los exámenes creados localmente.

## **Validez Cultural**

Las exámenes objetivas proliferaron, en parte, a partir del deseo de terminar con la discriminación en áreas tales como las admisiones a las universidades. Sin embargo, desde los sesentas muchos críticos han mencionado que exámenes de importancia hacían discriminación en contra de los negros, hispanos, mujeres y otros grupos en los cuales la cultura y el rol social difieren de la norma esperada. Sin embargo, después de efectuar muchas investigaciones y muchos cambios en los elementos que forman el examen y en la forma de presentarlos, muchos expertos consideran que los exámenes que se emplean actualmente no se encuentran orientados de la forma que los críticos consideran.



## **CAPITULO 3    TÉCNICAS MODERNAS DE ENSEÑANZA**

### **3.1    APRENDIZAJE PROGRAMADO**

#### **3.1.1    ALGORITMOS**

#### **3.1.2    MÁQUINAS DE ENSEÑANZA**

#### **3.1.3    LAS TÉCNICAS DE LA PROGRAMACIÓN**

##### **3.1.3.1    LA FIJACIÓN DE LOS OBJETIVOS**

##### **3.1.3.2    DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS EN TÉRMINOS DE COMPORTAMIENTOS**

##### **3.1.3.3    ELABORACIÓN DE LOS TEST DEL PROGRAMA**

##### **3.1.3.4    DEFINICIÓN DE LOS ELEMENTOS DE UN PROGRAMA Y SU ORGANIZACIÓN**

##### **3.1.3.5    PLAN DE DESARROLLO DE UNA SECUENCIA DE PROGRAMA**

##### **3.1.3.6    ELECCIÓN DEL MÉTODO DE PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA**

##### **3.1.3.7    LA REDACCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE UN PROGRAMA**

##### **3.1.3.8    LAS PRIMERAS OBSERVACIONES**

##### **3.1.3.8    VALIDACIÓN DEL PROGRAMA**

### **3.2    LAS COMPUTADORAS EN LA EDUCACIÓN**

## **CAPITULO 3    TÉCNICAS MODERNAS DE ENSEÑANZA**

Actualmente en el campo de la pedagogía se esta dando una revolución que no se circunscribe a un solo país sino que afecta a todos los países del mundo. Los cursos de perfeccionamiento docente se multiplican, se rehacen los programas de estudio, se modifican los métodos de enseñanza.

En este clima de cambios, transformaciones y mutaciones aparecen una gran cantidad de novedades pedagógicas que no solo han interesado a las personas pertenecientes al oficio sino también a las profanas debido a la gran difusión que han hecho del tema los medios de comunicación. Entre los métodos más comentados sobresalen por su naturaleza y por la cantidad de comentarios que han generado, la educación programada y el uso de las computadoras en la educación.

Aunque se han realizado muchos progresos, los trabajos sobre la enseñanza programada y sobre la enseñanza dirigida por computadora se encuentran todavía en periodo de experimentación, pues ofrecen indiscutibles posibilidades de acrecentar la eficacia de la enseñanza, no sólo con respecto a alumnos y estudiantes sino también en el plano de los cursos de actualización para adultos, en ciertos campos.

Es de tomar también en consideración su importancia en los países del Tercer Mundo que afrontan serios problemas para la aplicación de un sistema educacional apropiado.

### **3.1 APRENDIZAJE PROGRAMADO**

El aprendizaje programado, también llamado instrucción programada, se refiere al proceso de educación que permite el aprendizaje, incluyendo el autoestudio, mediante el uso de algoritmos, máquinas de enseñanza, libros de texto, radio, televisión o computadoras.

La evaluación y revisión del aprendizaje tienen como propósito el asegurarse de que mediante el uso de un programa educativo, llevado a cabo por estudiantes de una cierta edad, pertenecientes a un determinado medio ambiente y con habilidades definidas, da la posibilidad de que los estudiantes adquieran objetivos de aprendizaje cuantificables. El proceso de desarrollar dichos programas es denominado "programación", pero también ha recibido el nombre de "desarrollo de sistemas educativos".

La enseñanza programada se basa en cuatro proposiciones a las cuales reconoce como principios, dichos principios son :

- La respuesta concreta
- El refuerzo inmediato de la respuesta
- El avance en pequeñas etapas dentro del programa
- El ritmo de avance en el ejercicio que presenta el alumno

La **respuesta concreta** implica que el alumno debe dar una respuesta por medio de una palabra, un número, una frase, un gesto, por ejemplo, el de oprimir un botón para indicar una respuesta ya construida que se le propone entre otras varias.

El segundo principio, **conocimiento inmediato de la respuesta**, es el más importante y el que domina en todo el método, según Skinner. En efecto, el alumno o el estudiante recibe, antes de pasar a la siguiente pregunta, una confirmación o una invalidación de su respuesta.

Dos teorías se oponen aquí: la teoría de Skinner, que reduce al mínimo las posibilidades de respuesta incorrecta (el alumno no puede responder incorrectamente y el conocimiento inmediato de los resultados refuerza esta respuesta correcta) y la teoría de Crowder, que acepta que el alumno se equivoca y que le da la posibilidad de dar un rodeo y de recibir así un complemento de información que lo conducirá a resolver la dificultad y a continuar su avance.

Estas dos estrategias desembocan en dos presentaciones diferentes. En la primera, la secuencias de información se siguen sin interrupción desde el principio hasta el fin del programa; son cortas, adaptadas lo más posible al nivel de comprensión propio del alumno, con el fin de que éste avance sin tropiezos. En la segunda, hay interrupciones si el alumno fracasa en una secuencia de la información; el error está previsto y el alumno debe completar un programa anexo preparado para corregir el tipo de error cometido, antes de reincorporarse al programa principal que, si se sigue sin errores, termina por confundirse con un programa del tipo elaborado por Skinner.

El tercer principio, **avance en pequeñas etapas**, es el resultado de un estudio sobre la manera más adecuada de presentar la materia que se enseña. Tal es el principio en el que se apoya la denominación "enseñanza programada". En esta expresión encontramos, por una parte el sustantivo "enseñanza" que representa la acción de transmitir conocimientos a un alumno, y "programada" que se emplea aquí no en su acepción de "conjunto de los conocimientos de las materias que se enseñan en un ciclo de estudios o que constituyen los temas de un examen o un concurso", sino en el sentido de "conjunto ordenado y formalizado de las acciones necesarias y suficientes para obtener un resultado".

Para que un sujeto pueda adquirir un determinado conocimiento será preciso que recorra etapas intermedias, puntos de pasaje obligatorio. Esta es una actividad que varía según los autores, Skinner utiliza la teoría del reflejo condicionado mientras que Crowder, por el contrario, se funda en los datos de la cibernética.

El cuarto principio, el del **ritmo del avance**, indica que cada alumno avanzará a su ritmo. Unos terminarán el programa rápidamente, otros lo harán en uno, dos o tres intentos; lo importante es que cada uno asimile el objetivo a su propio ritmo.

La tesis de Crowder se aproxima mucho a los modelos de la informática. En informática, el programa consiste en una serie de instrucciones clasificadas en un orden determinado, que permiten a una computadora o programadora (máquina diseñada para el tratamiento automático de la información) ejecutar por sí sola un trabajo.

Si analizamos los programas que presenta Crowder, encontramos que el sujeto debe efectuar un razonamiento sobre una serie de datos; obtiene así un resultado, que comparará a su vez con las respuestas sugeridas en el programa.

Según la elección hecha, avanzará en una dirección y no en otra. Si su respuesta es adecuada, pasará a otra secuencia, y así sucesivamente hasta alcanzar el objetivo final. Si su respuesta es incorrecta, debe dar un rodeo y aprender los elementos complementarios requeridos para resolver la dificultad con la que ha tropezado.

El psicólogo conductivista B. F. Skinner fue uno de los principales promotores en el desarrollo de la educación programada en los años cincuenta. Él tenía la idea de que la mejor forma de enseñar era dividiendo las tareas complejas o comportamientos en sus componentes. El trabajo de Skinner en esta área comprende tres grandes principios:

1. Respuesta activa por parte de los estudiantes.
2. Una proporción de errores mínima de tal forma que el esfuerzo de los estudiantes tendrá su recompensa en las respuestas correctas que tuvieron en casi todos los pasos.
3. Un conocimiento inmediato de los resultados que da la posibilidad de una autoevaluación a cada paso.

Los programas que siguen el modelo de Skinner son lineales: esto es, un segmento del programa debe ser comprendido antes de presentar el siguiente, y el orden de los segmentos nunca varía.

De esta manera, la enseñanza programada, que se presenta como “el conjunto de técnicas que tienden a asegurar la racionalización óptima del proceso pedagógico, es decir, la transmisión del conocimiento, su apropiación por medio del ejercicio y el control de la asimilación, todo ello estructurado según un ritmo de avance rigurosamente graduado”, solo será verdadera si parte del niño, del adolescente o del adulto y de sus relaciones con la materia que se enseña.

Aún cuando las técnicas de programación ofrecen innumerables posibilidades, los alumnos tienen una manera de captar el objeto del conocimiento que no siempre se aviene a estos modelos.

El aprendizaje de una noción por parte de un niño no es lineal ni tampoco en la forma de un libro barajado; está hecho de incesante vaivén, de interiorización y exteriorización, de retrocesos que son aparentes regresiones y de saltos espectaculares cuyo alcance no siempre es posible apreciar.

En consecuencia, es preciso que pongamos toda nuestra atención en el contexto mismo del empleo de la enseñanza programada que se funda, ante todo en una psicopedagogía que es a la vez un estudio tan objetivo como sea posible de los resultados obtenidos en el plano del conocimiento y un estudio de los procesos por los cuales el niño aprende.

Los textos programados o las máquinas de enseñanza simples que utilizan una secuencia lineal de presentaciones (frames) que incluyen preguntas y retroalimentación a las respuestas de los estudiantes son tan sólo algunos ejemplos del aprendizaje programado. También se han desarrollado cintas y discos de audio y video, lecciones interactivas en computadoras, juegos educativos y simulaciones y una amplia variedad de materiales impresos.

Durante el período de la gran diseminación de la educación programada, a partir de los cincuentas y hasta los setentas, se desarrollaron miles de programas de aprendizaje para cientos de materias. La mayoría de los programas estaban relacionados con materias bien estructuradas tales como matemáticas, electrónica y procesamiento de datos, siendo ampliamente utilizados en la industria y en la milicia.

La instrucción programada perdió importancia durante los últimos años de la década de los setenta. La investigación empírica falló en demostrar su supuesta superioridad. su contribución a la educación fue menor de lo que se esperaba. Los educadores sintieron que muchos de los programas no proporcionaban suficientes variables que correspondieran a las necesidades individuales de los estudiantes. Sin embargo, surgió un tipo de programa que está bien adaptado a las necesidades individuales, el programa “ramificado”. Este tipo de programa permite la presentación de material diferente dependiendo de las respuestas obtenidas en el material previo.

El programa ramificado ajusta la dificultad del material presentado de acuerdo al nivel de habilidad mostrado por el usuario. Esta técnica es particularmente útil en la instrucción asistida por computadora.

### 3.1.1 Algoritmos

Un algoritmo es un procedimiento utilizado para resolver problemas generalmente complicados, mediante la ejecución de una secuencia de pasos simples, no ambiguos y totalmente determinados.

Dichos procedimientos fueron utilizados en un principio solamente en cálculos matemáticos (el nombre proviene de una variante de la palabra guarismo, proveniente del árabe, la cual en un principio se utilizaba para designar a los numerales arábigos y después a la aritmética) pero ahora son utilizados ampliamente en los campos de la programación de computadoras y en el aprendizaje programado.

Los diagramas de flujo son frecuentemente empleados para facilitar el entendimiento de la secuencia de pasos que forman parte del algoritmo. Debido a que cada paso es ejecutado mecánicamente, los razonamientos de valor y las situaciones complejas no cuantitativas no son usualmente susceptibles de tener un tratamiento algorítmico excepto en la forma de modelos altamente simplificados.

### 3.1.2 Máquinas De Enseñanza

Las máquinas de enseñanza, las cuales tienen una presencia muy importante en el aprendizaje programado, son dispositivos que tienen la posibilidad de almacenar información educativa, presentar pantallas seleccionadas de esta información, recibir respuestas de un educando, y actuar según dichas respuestas para seleccionar pantallas adicionales o para calcular y generar nuevos datos y pantallas.

Se le da el crédito a Sidney L. Pressey de haber desarrollado en la década de los 20 la primera máquina de enseñanza, esta era un dispositivo que almacenaba las preguntas de un examen y las presentaba una a la vez a un estudiante, el cual respondía presionando una palanca. El estudiante continuaría con la siguiente pregunta sólo si la respuesta era correcta.

Pressey trataba de diseñar una máquina que corrigiera de manera automática los exámenes. Las preguntas de tales exámenes admitían respuestas de elección múltiple.

Las preguntas y las respuestas aparecían simultáneamente en un aparato provisto de una ventanilla; el sujeto hacía su selección y pulsaba una de las teclas numeradas 1, 2, 3, 4 o marcadas A, B, C, D. El aparato registraba su respuesta y ofrecía otro conjunto de pregunta - respuesta, etc. En cuanto el sujeto había terminado el examen podía obtenerse el número de respuestas correctas y el número de errores que había cometido e incluso se podía analizar el tipo de error.

Pressey tuvo la idea de transformar su aparato en la forma siguiente: el rollo no avanzaría hasta que el sujeto hubiera dado la respuesta correcta. En el fondo, tal sistema entraña en sí mismo su crítica. En efecto, habiendo cuatro posibilidades de elección, un sujeto podía muy bien acabar un programa entero sin haber leído ni aprendido nada. Sin embargo, el principio de Pressey es digno de mantenerse. Este había demostrado que podía realizarse un aprendizaje por pequeñas etapas mediante el refuerzo de la respuesta correcta.

Las máquinas de enseñanza recibieron un gran apoyo durante la década de los cincuenta debido a los trabajos de B. F. Skinner. Los programas de autoestudio escritos de acuerdo a los métodos propuestos por Skinner eran comúnmente administrados mediante el uso de una máquina que presentaba una serie de preguntas con cierto valor, cada una de ellas requería una respuesta escrita. La máquina mantenía oculta la respuesta correcta hasta después de que el estudiante hubiera escrito la suya.

Las máquinas de enseñanza pueden ser divididas en cuatro clases, medios impresos, medios audiovisuales, objetos manipulados y máquinas basadas en computadoras. En todas ellas debe haber una confirmación de la respuesta, esto es, deben existir ciertos medios que permitan al sujeto controlar su respuesta. Ciertas señales visuales o auditivas indicarán si ésta ha sido correcta o incorrecta. En el caso del uso de respuestas construidas se deberá presentar un modelo de respuesta correcta.

Es mediante el uso de esta confirmación de la respuesta como los alumnos reciben una retroalimentación, de tal forma que puedan modificar instantáneamente su comportamiento. De ese modo se cometerá el mínimo de errores posibles, es decir, se seguirá el camino más adecuado para recorrer un programa.

Una gran variedad de dispositivos están basados en medios impresos. Aún cuando los libros programados no son considerados como máquinas de enseñanza, han sido desarrollados muchos dispositivos mecánicos que se basan en el despliegue de materiales impresos.

Un libro programado está organizado de tal forma que los datos que debe aprender el educando están ordenados en una serie de grados sucesivos, que van desde las nociones y los conceptos familiares, hasta las nociones y conceptos nuevos. Se presenta en forma diferente del libro barajado, ya que permite al alumno avanzar como en un libro ordinario pasando de una página a la siguiente.

Las respuestas a las preguntas que siguen a los enunciados son construidas, entendiendo por respuesta construida toda respuesta que da un alumno para completar un enunciado, por oposición a la que consiste en elegirla entre varias formulaciones propuestas.

Un libro barajado o revuelto (scrambled book) si puede ser considerado como una máquina de enseñanza en su nivel más simple. Dichos libros están basados en el mismo principio que un libro programado, pero no se presenta en la misma forma.

En los libros barajados el alumno no avanza como en un libro ordinario. La respuesta a una pregunta que sigue a un enunciado constituye una elección entre varias formulaciones propuestas; según la elección que haga, el alumno será remitido a páginas diferentes. Es por esta razón que este género de libros se lee en desorden.

Los medios audiovisuales incluyen a las cintas de audio, los discos fonográficos, películas, diapositivas, cintas de video y videodiscos. Para que sean considerados como máquinas de enseñanza, los dispositivos audiovisuales deben presentar diferentes pantallas dependiendo de las respuestas proporcionadas por un educando. En nuestro país podemos encontrar un ejemplo de este tipo de máquinas que se comercializa como juguete educativo, se trata de un reproductor de cintas de ocho tracks disfrazado de robot y para el cual se pueden encontrar cartuchos de diferentes materias.

La cabina de un simulador de vuelo en el cual el piloto a ser entrenado puede mover los controles, sentir los movimientos reales dentro de la cabina y observar instrumentos simulados es un ejemplo perfecto de una máquina de enseñanza que emplea la manipulación de objetos.

Una máquina de enseñanza basada en computadora es un monitor o pantalla de televisión controlada por computadora en la cual se presentan imágenes en color, algunas acompañadas por audio y movimiento, dependiendo de las opciones hechas por un estudiante. El estudiante emplea un teclado parecido al de una máquina de escribir para proporcionar sus respuestas. Los sistemas existentes van desde los que proporcionan ejercicios simples hasta los que tienen la capacidad de permitirle al estudiante que introduzca nuevos problemas.

A menos que se encuentren controladas por una computadora, las máquinas de enseñanza basadas en medios impresos y audiovisuales son en su mayoría extremadamente limitadas en cuanto a los tipos de respuestas que pueden recibir y en los tipos de acciones de contingencia que pueden tomar.

No se debe pensar que las máquinas de enseñanza no son rentables, Texas Instruments demostró lo contrario al lanzar al mercado el Little Professor, el cual en poco tiempo adquirió una gran popularidad. Se trata de una unidad parecida a una calculadora que plantea problemas de aritmética elemental.



Aún cuando fue sustituida por un modelo más avanzado, el Speak & Maths, todavía se vende en cantidades significativas. Speak & Maths fue el segundo juguete educativo de Texas Instruments, en él se empleó el chip que TI diseñó para síntesis de voz. Siguiendo el mismo estilo se lanzó en 1978 el Speak & Spell el cual posee un vocabulario de cientos de palabras. La unidad posee un teclado alfabético completo (con algunas teclas de función adicionales) el cual es del tipo de membrana de capas múltiples. Al pulsar una tecla de función, al usuario se le solicita de forma audible que deletree una palabra. Cada tecla que se digita se visualiza mediante diodos emisores de luz hasta que se completa la palabra. Speak & Maths funciona de modo parecido pero plantea problemas de aritmética.

### **3.1.3 Las Técnicas De La Programación**

Es necesario describir las etapas que se requieren para la elaboración de un programa, independientemente de los contextos doctrinales o psicopedagógicos. Trataremos pues de plantear el problema de la fijación de objetivos la cual constituye la base esencial de todo programa, pero también la premisa de toda acción en la escuela. Partiendo de ahí definiremos los comportamientos esperados y deberemos redactar entonces las ideas clave. Una vez realizados estos trabajos se elaborará el contenido de las secuencias y será el momento de elegir un modo de presentación lineal o ramificado.

Efectuada esta elección se redactarán los elementos y con esto ya está listo el programa para ser sometido a una primera experimentación; en cuanto se haya llevado a cabo esta experimentación, será posible administrar el programa a una población estadística conocida y se procederá a su validación. Esta validación es imperativa, ya que nos permitirá decir si el programa es adecuado en función de los objetivos perseguido.

#### **3.1.3.1 La Fijación De Los Objetivos**

Es preciso que nos demos cuenta muy bien de que esta fase es muy importante en la redacción de un programa. Quien desee conocerlo, debe desprenderse de su conducta habitual, pues no se trata de redactar un curso como suele hacerlo un docente.

Descombes definió cuatro principios originales en cuanto a la fijación de los objetivos, estos son:

1. El contenido de la materia no se define en abstracto, sino en términos de comportamientos individuales mensurables.
2. Se precisará este comportamiento al máximo: tiempo ofrecido para cumplir determinada tarea, número y forma de los errores admitidos, etc.

3. Deberán precisarse también las condiciones en las que se lleva a cabo el aprendizaje de la tarea (memorización de las fórmulas, resolución de un problema determinado con ayuda de ciertas informaciones o de ciertos instrumentos, versión o tema de un texto de longitud o de dificultad definidas, etc.).
4. Se especificarán, por fin, los controles que tendrán lugar en el curso y al final del aprendizaje.

Esto implica que no basta con profundizar la materia de enseñanza, sino que hace falta también poseer un verdadero repertorio de las respuestas posibles ante las dificultades manifestadas.

### **3.1.3.2 Definición De Los Objetivos En Términos De Comportamientos**

Los estudios precisos que se han hecho para determinar la naturaleza de la información y las clases de respuestas nos permiten elaborar un índice de materias de lo que se va a comunicar al alumno en forma de programa en la fase actual de las técnicas de la programación, trátase de la información misma o de los comportamientos observados, los objetos siguen siendo todavía vagos y difíciles de precisar.

Es entonces cuando se crea una lista en la cual se expresarán todas las operaciones que constituyen el conjunto de los comportamientos esperados y forman el "comportamiento tipo" del alumno. No es su "comportamiento final".

Hace falta distinguir bien entre este "comportamiento tipo" y el "comportamiento final" que es un indicador del buen éxito del alumno que ha recibido el programa. Se evalúa por este procedimiento la influencia de una acción racionalmente ejecutada.

### **3.1.3.3 Elaboración De Los Tests Del Programa**

Para evaluar los comportamientos del alumno en el curso del programa y al final del mismo, es preciso confeccionar ciertas pruebas que nos permitan apreciarlos. Estas pruebas pueden figurar en el programa mismo o al final del programa.

Puede tratarse de tres tipos de pruebas distintas; o bien serán tests que permitan juzgar si los diferentes comportamientos previstos han sido efectivamente adquiridos. Se presentan en forma de cuestionarios en donde aparecen elementos que son análogos a los que figuran en el programa, o bien se tratará de pruebas globales, o bien se querrá apreciar la aptitud del alumno para extender este método a otro tipo de problemas donde lo que se indaga es el tipo de razonamiento y en que no puede haber un concreto apoyo representativo.

En el primer caso se evaluarán los conocimientos mecánicos; en el segundo y tercer caso se tratará de comprobar la transferencia. La transferencia existe en todos los casos en que una actividad modifica de cualquier manera, por facilitación o por interferencia, a la que la sigue.

Aunque la elaboración de un test constituye un trabajo delicado, tanto el educador como el maestro pueden muy bien determinar una clase de problemas, del primero o del segundo tipo, con el fin de probar la eficacia de una acción.

#### **3.1.3.4 Definición De Los Elementos De Un Programa Y Su Organización**

Las fases anteriores nos dan la posibilidad de pasar a la redacción del programa propiamente dicho. No obstante, antes de pasar a la elección entre un programa lineal o ramificado y a la redacción de los elementos que componen una secuencia, hay que superar otra fase. Hace falta definir los elementos de un programa y organizarlos.

Definiremos los elementos de un programa a partir de las informaciones que ya poseemos, pero habrá que tener cuidado en expresar estos elementos del programa en forma de regla. Por consiguiente, se tomarán todas las ideas contenidas en los objetivos y se ofrecerán en forma de reglas. Davis llama a estas reglas ideas clave.

#### **3.1.3.5 Plan De Desarrollo De Una Secuencia De Programa**

En cuanto disponemos de una organización de las reglas del programa tenemos que definir el plan de una secuencia. En este caso existen varios métodos que nos permiten realizar la organización de una secuencia.

#### **3.1.3.6 Elección Del Método De Presentación Del Programa**

Cuando hayamos llegado a este punto de la elaboración de la materia que se enseña, tendremos que optar por una representación lineal o ramificada. La decisión depende de varios factores. Podemos optar por una práctica que se acerque a las teorías del aprendizaje y tomar el modelo lineal creado por Skinner. Podemos decidir que el modelo lineal es insuficiente para exponer el contenido de la materia de enseñanza en toda su riqueza y que no podrá dar cuenta de todas las estrategias que puede adoptar el alumno o el estudiante.

Hay otros criterios que nos pueden guiar, ya sea que optemos por respuestas de opción múltiple, o que deseemos respuestas construidas. En consecuencia tenemos cuatro posibilidades: Un programa de tipo lineal con respuestas de opción múltiple. Este modelo nos es ofrecido por Pressey y se ha descrito en las observaciones preliminares; un programa lineal con respuestas construidas, sería el caso del clásico programa propuesto por Skinner.

Un programa ramificado con respuestas de opción múltiple, es el tipo de programa propuesto por Crowder; y por último un programa ramificado con respuestas construidas, propuesto por el profesor Kay, de la Universidad de Sheffield. Este último tipo de programa es a la vez lineal y ramificado. Hay una secuencia principal como en el programa lineal y si el alumno tropieza se le remite a un subprograma que le permite resolver la dificultad; una vez resuelta esta última, se le regresa al programa principal.

La opción por la que me inclino es una modificación de la propuesta del profesor Kay, esto es, es un programa que comparte las características de lineal y ramificado pero, a diferencia de Kay, propongo el uso de respuestas de opción múltiple debido a la exactitud que representan, la cual es necesaria a la hora de realizar una aplicación en computadora.

### **3.1.3.7 La Redacción De Los Elementos De Un Programa**

Para llevar a cabo esta frase debemos tomar en cuenta la existencia de dos tipos principales de programas, lineal y ramificado.

En la redacción de los elementos para un programa lineal, cada elemento contiene la materia de una unidad de programación. Incluye necesariamente la respuesta al elemento precedente, la nueva información y otra pregunta.

En cuanto a los elementos de un programa ramificado, estos son de una naturaleza diferente con respecto a los elementos de un programa lineal. En realidad se trata de dos grandes tipos de elementos. Por un lado los que forman parte de la estrategia prevista, los elementos principales, y por otro, los que van a permitir al alumno tomar conciencia del error cometido, rectificar su razonamiento y progresar hasta el final del programa, tales son los elementos secundarios.

### **3.1.3.8 Las Primeras Observaciones**

En cuanto se ha terminado de redactar un programa es necesario aplicarlo a sujetos tomados individualmente para eliminar las faltas de más grueso calibre, para obtener una idea del tiempo que se requiere para hacerlo y para poseer una indicación de su eficacia, o sea para tratar de evaluar el comportamiento final en función del o de los comportamientos tipo, inducidos.

Se somete así el programa a la observación en situación. Se anotarán cuidadosamente los escollos que dificultan la marcha del sujeto, que obstaculizan su avance; se anotará también la motivación, la fatiga. Esta observación clínica es indispensable para elaborar el programa corregido que ha de adoptarse.

### 3.1.3.9 Validación Del Programa

El objetivo de esta etapa es administrar el programa a poblaciones estadísticas diversas y controlar con los tests intermedios y de fin de programa la eficacia de este en relación con los objetivos perseguidos y los comportamientos tipo previstos de una manera sistemática. Tal es el aporte más interesante de la enseñanza programada.

En efecto, esta perspectiva es fecunda para la investigación en psicopedagogía, pues, al despejar los efectos primarios de una acción, permite distanciar los límites de los resultados negativos, en todos los casos.

Se puede obtener la impresión de que estas técnicas y estos métodos son difíciles de manejar, que la programación es un trabajo largo, fastidioso y aún desmoralizante si se llegan a registrar fracasos.

Pero no hay que concebir esta nueva técnica pedagógica como un trabajo individual; requiere un auténtico trabajo en equipo en el que cada uno tiene su propia especialidad. El maestro desempeña un papel fundamental al lado del realizador de los programas, del especialista en medios audiovisuales, etc. Pese a todo, el trabajo sigue siendo considerable. Y esta es la razón por la que la idea de recurrir a las computadoras se ha presentado con absoluta naturalidad, ya que ninguna máquina se haya mejor adaptada que éstas para manejar grandes cantidades de información.

### 3.2 LAS COMPUTADORAS EN LA EDUCACIÓN

La enseñanza programada y la enseñanza dirigida por computadoras tienen un punto en común. En ambos casos, se trata de definir previamente por medio de un programa los objetivos y los comportamientos tipo que se desean adquirir. Pero la computadora puede recibir informaciones muy amplias en una materia determinada y que responden a reglas operativas que le son propias. Estos programas no poseen por fuerza una estructura lineal en el sentido que la definiría Skinner ni una estructura ramificada tal como la definiría Crowder; sin embargo, la computadora puede memorizar estas estructuras, lo que justifica perfectamente la amplia difusión de su empleo. En esta forma, la enseñanza programada no fue más que un primer paso hacia la racionalización del proceso pedagógico. La enseñanza dirigida por computadora constituiría su coronamiento.

La computadora ha demostrado desde su invención, sus muchas posibilidades en la rapidez de ejecución y la manipulación de gran cantidad de informaciones. No obstante la introducción de tales máquinas provoca menos curiosidad que sospecha y angustia.

Una de las exigencias en que más insisten los maestros es la de que sus clases estén integradas por un número pequeño de alumnos; es un hecho que las clases de más de treinta alumnos constituyen una pesada carga y con mucha frecuencia algunos niños son dejados a su suerte por múltiples razones. El pensamiento real de estos maestros es que quieren cumplir con su tarea y ocuparse de todos los niños con la misma atención, tener por cada uno de ellos la misma consideración y velar por que todos ellos se desarrollen plenamente. Pero esto no es posible; la corrección de las tareas es pesada.

Los psicólogos, en el curso de sus trabajos, han demostrado que los individuos difieren entre sí según diversos criterios como las aptitudes, la rapidez en el aprendizaje, las actitudes, los intereses, el nivel socioeconómico, y que el hecho de provenir de clases diferentes los favorece o los desfavorece.

La computadora podría remediar, al menos en la perspectiva de ciertos tipos de aprendizaje, situaciones de este género. En efecto, los niños pueden realizar en equipo tareas muy diversas. Pero el acto que consiste en asimilar el saber es individual.

Además, la computadora está en forma permanente a disposición de cada alumno a lo largo de cada ejercicio; le ofrecerá el conocimiento inmediato de los resultados; contabilizará los errores y modificará los programas de acuerdo con la conducta de los niños en curso de aprendizaje.

Esto liberará al maestro de una carga sumamente pesada como es la de las correcciones, que él nunca puede efectuar al instante. Y si con toda su destreza corrige al momento un ejercicio y da la nota correspondiente, nunca podrá efectuar una corrección individualizada que se adapte al error cometido.

Introducida la computadora, el maestro podrá llegar a ser consejero pedagógico, promover los trabajos en grupo, estimular las habilidades e interesarse en la expresión y creación individuales. Así, en contra de la opinión comúnmente admitida, la máquina no reemplazará al maestro, sino que lo hará más disponible y le dará la oportunidad de comunicar más y mejor lo que sabe. Si los maestros se quejan de sus honorarios, también se quejan de que pasan su tiempo en hacer cosas totalmente ajenas a la función de enseñar, y si esto es verdad con respecto a la escuela primaria, ya lo va siendo también con respecto a la enseñanza secundaria.

Una ventaja considerable de la computadora es la de que es posible programarla de manera que siga los progresivos pasos de cada alumno o de cada estudiante en sus éxitos y fracasos y adaptarla para cada paso individual mediante la selección de ejercicios y problemas. Tal procedimiento es posible debido a la enorme capacidad de memorizar que poseen las computadoras, las cuales pueden, por una parte, conservar los datos necesarios para el aprendizaje y por otra las estrategias individuales en relación con la materia de enseñanza.

Entonces se plantea el problema siguiente: que paradójicamente los principales obstáculos con que se tropieza no serán de orden tecnológico, sino de orden pedagógico. En efecto, el problema fundamental reside en pasar de los planes de estudio elaborados para grupos y recibidos por maestros, según las instrucciones oficiales, a programas adaptados para individuos. Raros son los estudios que nos permitirían en la actualidad determinar las vías privilegiadas que fuera posible seguir en orden a la elaboración de programas de partida para una enseñanza individualizada.

La década de los ochentas fue testigo de la introducción y la amplia difusión del uso de la computadora personal en todos los niveles de escolaridad. Durante esta década el uso de las computadoras tanto en escuelas primarias como secundarias de los Estados Unidos se incrementó de menos de 100,000 a más de 2.5 millones. Actualmente, durante el desarrollo del periodo escolar, la mayoría de los estudiantes utilizan computadoras y software; ya sea para aprender sobre el funcionamiento de las computadoras o como una herramienta en el aprendizaje en otras materias. Para finales de la década una escuela típica en Estados Unidos tenía una computadora por cada veinte estudiantes, los educadores creen que esta proporción no es suficiente para influir en el aprendizaje de los alumnos de la misma forma en que lo hacen los libros o la participación en clase.

Algunos críticos ven al uso de la computadora en la educación como el último recurso de una serie de intentos fallidos que pretenden revolucionar la técnica pedagógica a través del uso de materiales de audio y video no impresos. Por ejemplo, las cintas cinematográficas, los programas de televisión, las diapositivas, las grabadoras de audio y las cintas de video fueron todos inicialmente declarados como la nueva técnica educativa debido a su potencial instructivo, pero cada uno de estos se convirtió finalmente en una herramienta menor utilizada junto con los métodos y elementos convencionales.

Sin embargo, los promotores de su uso, aseguran que las computadoras son un medio de aprendizaje mucho más poderoso que cualquier otro método que le haya precedido. Ellos citan la naturaleza esencialmente interactiva del uso de computadoras cuando son programadas para provocar la toma de decisiones y la manipulación de ambientes visuales. Además si cada computadora es controlada por uno o dos estudiantes, el aprendizaje puede ser individualizado, dándole a cada estudiante la posibilidad de recibir una retroalimentación inmediata.

Algunos expertos opinan que el tener estudiantes trabajando juntos utilizando computadoras induce una mayor iniciativa y un aprendizaje más autónomo. Además los que apoyan el uso de la computadora dicen que es necesario un grado de "alfabetización" en computación debido a la notoria penetración de las computadoras en la sociedad.

Las computadoras en las escuelas primarias y secundarias son utilizadas en dos grandes contextos. El primero es la instrucción educacional en computación, donde los estudiantes aprenden como escribir en un teclado de computadora, como utilizar un procesador de palabras, como hacer programas en lenguajes de computación tales como BASIC, Pascal y LOGO, y como utilizar algunas otras aplicaciones, tales como las bases de datos y las hojas de cálculo. Casi la mitad de los estudiantes de secundaria y una tercera parte de los estudiantes de primaria usaron las computadoras de esta forma.

De 1985 a 1989 la enseñanza del uso del teclado y de los procesadores de palabras se incrementó rápidamente, pero el nivel de instrucción en la programación de computadoras desapareció o al menos decayó debido a que las escuelas buscaban involucrar a todos los estudiantes en el uso de computadoras y no solamente a los pocos interesados en la programación.

La otra gran actividad basada en el uso de las computadoras es la instrucción asistida por computadora o CAI. Los programas CAI están específicamente escritos para la enseñanza individual del estudiante en ambientes escolares.

En este tipo de programas, se le presenta al estudiante una pregunta y se compara su respuesta con la única respuesta correcta. Comúnmente el programa responde con una felicitación a una respuesta correcta y a una respuesta incorrecta le corresponde una explicación y algún otro problema similar.

En algunas ocasiones los programas CAI son creados de tal manera que parezcan juegos y la mayoría de ellos se apoyan en las posibilidades de audio y video de la computadora. Algunos programas graban los patrones de respuestas de los estudiantes y proporcionan reportes a los maestros. La mayoría de los programas CAI cubren un material limitado, pero ya se han desarrollado algunos que contienen el material correspondiente a varios grados en materias como Lectura y Matemáticas.



Estudios hechos sobre los efectos de CAI en el aprendizaje de los niños han sido generalmente favorables al uso de los programas CAI, aunque los críticos cuestionan la calidad de la mayoría de las investigaciones realizadas. Ellos comentan que los efectos benéficos del uso del CAI pueden ser principalmente limitados a los primeros grados de enseñanza, para las tareas más rutinarias, para estudiantes en condiciones desfavorables y la forma en que mas llama la atención por ahora, en la enseñanza de estudiantes discapacitados.

Aún entre las personas que se identifican como entusiastas de la educación por computadora existen algunos que creen que las computadoras puede utilizarse en formas más innovadoras, ellos ven al CAI solamente como a un sustituto del uso del papel y el lápiz, y por lo tanto como una forma deficiente del uso de las computadoras.

A pesar de sus inconvenientes existen buenas razones para explicar el predominio del CAI. Sus actividades son relativamente fáciles para programar, es compatible con los métodos tradicionales de instrucción y requiere de poco esfuerzo para organizar el uso de las computadoras. También, debido a que las actividades de los programas CAI se pueden mantener separadas de otras actividades educativas de los alumnos, las escuelas que cuentan con un número limitado de equipos de cómputo pueden concentrarlos en "laboratorios". Cerca de la mitad de las computadoras en Estados Unidos se encuentran actualmente en esta situación.

Pero el CAI no es la única alternativa, ya han hecho su aparición algunos programas no basados en CAI. Actualmente se encuentran en uso diferentes tipos de software, programas que le dan al estudiante la oportunidad de aplicar la lógica y resolver acertijos, programas para hacer posters, periódicos, y otros tipos de proyectos de clase, procesadores de palabras para la elaboración individual de reportes y programas auxiliares en la preparación vocacional. Otros tipos de programas de computadora utilizados en la educación incluyen simuladores (programas que permiten al estudiante explorar temas controversiales o ambientes complejos mediante el uso de "modelos" sencillos) y laboratorios basados en microcomputadoras que incluyen los materiales y el software necesarios para que los alumnos lleven a cabo investigaciones científicas.

En literatura, las escuelas utilizan procesadores de palabras diseñados especialmente para jóvenes escritores, aunque también hay programas disponibles para la elaboración de resúmenes y otras tareas de edición. Existen también programas especializados de comunicaciones que permiten que los estudiantes de diferentes grupos y aún de diferentes escuelas puedan mantener una correspondencia regular y tengan la posibilidad de participar en proyectos comunes. También hay programas disponibles para apoyar y propiciar la creatividad de los estudiantes en las artes y en la educación técnica. Con el desarrollo de la multimedia, donde otras fuentes de información tales como las películas de video y grandes repositorios de información almacenados en compact discs especiales son controlados por el software de la computadora del estudiante, se cree que el rango de acción de la enseñanza mediante el uso de la computadora crecerá enormemente.

Sin embargo, estos programas son más difíciles de implementar que los programas CAI. Muchos de ellos requieren de un cambio en las metas educativas y en las prácticas básicas. Todos ellos requieren de una preparación substancial por parte de los maestros y de un mayor esfuerzo por parte de los desarrolladores de software. Es por estas razones que es comprensible el que solo una pequeña fracción de los salones de clases que usan computadoras utilicen este tipo de programas y que lo hagan con un éxito notorio.

Otro factor que retarda la difusión de software más poderoso es la naturaleza de las computadoras con que cuentan las escuelas actualmente. Las escuelas iniciaron la adquisición de computadoras a finales de la década de los setentas y a principios de los ochentas, cuando las únicas computadoras disponibles eran algo limitadas. Debido a que las escuelas necesitan computadoras en gran escala y que además necesitan que trabajen con el software que ya adquirieron, se ha continuado con la compra de computadoras antiguas, menos poderosas. El alto costo de estas continúa siendo un factor inhibitor.

Sin embargo, basados en su rendimiento pasado, las escuelas empezaran a adquirir computadoras más poderosas y aumentarán el número de ellas en los salones de clases, convirtiendo a la computadora en una pieza común dentro de la actividad pedagógica.

## **CAPITULO 4    MÉTODOS DE ESTUDIO**

### **4.1    EL MÉTODO PQRST**

### **4.2    ELEMENTOS NECESARIOS PARA UN ÓPTIMO APRENDIZAJE**

### **4.3    AUXILIARES Y SUGERENCIAS PARA APRENDER**

#### **4.3.1    AUXILIARES EN EL APRENDIZAJE**

#### **4.3.2    SUGERENCIAS PARA APRENDER**

### **4.4    PREPARACIÓN PARA UN EXAMEN**

#### **4.4.1    ESTRATEGIAS DE ESTUDIO Y REPASO**

#### **4.4.2    TÉCNICAS PARA LA SOLUCIÓN DE EXÁMENES**

#### **4.4.3    USO DE LOS EXÁMENES DEVUELTOS**

## CAPITULO 4 MÉTODOS DE ESTUDIO

Quizá se piense que el estudio es un asunto particular, que los métodos que convienen a ciertos individuos no son validos para otros, y que hay unos métodos diferentes para cada materia. Todo esto es verdad. El estudio sigue siendo un arte. Los mejores métodos para aprender historia medieval no serán necesariamente los mejores métodos para aprender ingeniería química.

Pero, sea cual fuere la materia que se este estudiando, existen sin embargo ciertos principios generales que se deben conocer y que permiten desarrollar los métodos personales y los planes de estudio de un modo más efectivo y con menos esfuerzo y error.

El éxito en el estudio no solo depende de la inteligencia y el esfuerzo, sino también de la eficacia de los métodos de estudio. Algunos estudiantes pueden hacer más trabajos que otros en un tiempo dado, y pueden hacerlo con mayor facilidad. Ello se debe, sin duda, en gran parte, a la inteligencia, pero esta no es, en modo alguno, el único factor. De una forma aproximada las diferencias entre los individuos, en cuanto a su capacidad para el trabajo y el estudio, vienen determinadas por:

1. Inteligencia y facultades especiales	50 - 60%
2. Actividad, esfuerzo y métodos eficaces de estudio	30 - 40%
3. Suerte y factores ambientales	10 - 15%

Por supuesto, se debe tener inteligencia para triunfar en el saber más elevado, pero la sola inteligencia no es suficiente. Muchos estudiantes que son muy inteligentes fracasan en la rama de ciencias, porque trabajan poco o porque nunca han aprendido a estudiar de un modo eficaz.

Han de aprenderse y poner en práctica las más importantes técnicas de estudio, tales como el tomar apuntes, el repaso y la preparación de planes y horarios: sin embargo, muy pocos estudiantes reciben una enseñanza sistemática de estas cuestiones. Muchos han de fiarse de las técnicas de estudio que aprendieron en la escuela, o han de proceder según sus experiencias personales y errores. Incluso los estudiantes más dotados llegan raramente, sin ayuda de otro, a descubrir las formas más eficaces de estudio. Muchos no llegan a mejorar nunca sus métodos de trabajo, ya sea porque no realizan el mínimo trabajo obligatorio, o bien porque no les interesa mejorar.

Sin embargo, existe un núcleo sustancial de conocimientos sobre las mejores formas de estudiar. Estos conocimientos proceden de numerosas fuentes, entre las cuales figuran:

1. Las investigaciones que contrastan los hábitos de estudio de los buenos estudiantes y de los estudiantes deficientes.
2. La psicología experimental del estudio.
3. Los estudios empíricos realizados acerca de la eficacia relativa de los diferentes métodos de estudio.
4. Los estudios industriales sobre las condiciones del trabajo eficiente.
5. El sentido común y la lógica, y un cierto asentimiento, por parte de los que investigan los procesos de estudio, de que algunos métodos son más eficaces que otros.

#### **4.1 EL MÉTODO PQRST**

En 1967 Thomas F. Staton presentó por primera vez este método, el cual enseña a aprovechar con más eficiencia la mente de los estudiantes, ayudándolos a lograr el máximo grado posible de aprendizaje en cada uno de los momentos que dediquen al estudio.

El método PQRST es fácil de recordar porque, como se puede observar, contiene cinco letras consecutivas del alfabeto. Se trata de un procedimiento de estudio que se ha preparado para obtener el máximo provecho de los factores que ayudan al aprendizaje.

Este método de estudio se ha puesto a prueba repetidamente, comparándose con los resultados obtenidos entre un grupo de alumnos que estudiaron siguiendo los pasos del método PQRST, con los de otro grupo que aplicó sus métodos comunes de estudio. Los estudiantes que siguieron el método de estudio PQRST obtuvieron, como consecuencia, un promedio de calificaciones superior en las pruebas que se hicieron del material estudiado que el que obtuvieron los estudiantes que no utilizaron este método.

Se han repetido estos experimentos, mediante procedimientos muy diferentes, y se ha comprobado que los grupos que emplean el método PQRST obtienen mejores calificaciones en las pruebas, independientemente de que los grupos en confrontación dediquen poco o mucho tiempo al estudio.

En otras palabras, si solamente se dispone de poco tiempo para estudiar, los alumnos parecen aprender y recordar más si utilizan todas las fases del método PQIRST, aunque sea rápida y brevemente, que si omiten alguna o algunas de ellas.

Este método se desarrolla mediante un sistema que indica procedimientos para obtener el máximo provecho en el estudio, consta de cinco fases que se llaman, en inglés:

- Preview
- Question
- Read
- State
- Test

El traductor del libro de Staton propone una fórmula equivalente para conservar la tendencia nemotécnica del autor, quedando como sigue en español:

- P = Examen preliminar
- Q = Formularse preguntas
- R = Ganar información mediante la lectura
- S = Hablar para describir o exponer los temas leídos
- T = Investigar los conocimientos que se han adquirido

### **Preview (Examen Preliminar)**

La primera etapa de este método de estudio consiste en un examen preliminar del material que se va a estudiar. Mediante la ejecución adecuada de esta etapa se conocerá cuales son los puntos principales del estudio y nos brindará una idea general del tema que vamos a abarcar, también permite juzgar la organización del tema que se va a estudiar.

Se puede efectuar este examen preliminar de cuatro formas distintas :

1. Muchos autores de libros de texto dividen su material en temas o subtemas. Otros colocan breves títulos descriptivos al principio de los temas. Si esto se ha hecho, el análisis de estos títulos proporcionará una idea más clara y general del punto que se debe aprender.

2. Si el autor no emplea títulos para los temas, se pueden encontrar oraciones clave en el primero y en el último de los párrafos, que proporcionan una idea general sobre el contenido de éstos.
3. Si se dispone de un sumario al final del artículo o del capítulo se contará con un excelente elemento para hacer el examen preliminar del material.
4. Si no se dispone de ninguno de los auxiliares antes mencionados para hacer el examen preliminar se tiene que depender del más difícil, pero más valioso y útil de los procedimientos para efectuar el examen preliminar: el de escudriñamiento, que consiste en leer rápida pero cuidadosamente, una página de arriba a abajo, no leyendo palabra por palabra, sino tomando una frase aquí y otra allá para tener una idea de lo que el autor está tratando y para conocer el procedimiento general que emplea al organizar la información.

### **Question (Formularse Preguntas)**

La segunda etapa del método PQRST, consiste en formularse preguntas. Se pueden formular preguntas detalladas conforme se efectúa el examen preliminar del tema. Puede encontrarse también, a menudo, una lista de preguntas al final del capítulo o de la lectura asignada. Es un buen recurso buscar tales preguntas antes de dar inicio a la lectura formal. El objetivo de esta etapa consiste en formular preguntas inmediatamente después del examen preliminar y conservarlas en la mente, para buscar la respuesta, mientras se realiza la lectura.

Tales preguntas proporcionan objetivos inmediatos que hay que investigar, indican lo que se debe buscar en cada subtema, oración y párrafo. Estimulan la atención en los detalles mientras se realiza la lectura. Dicho de otro modo, las preguntas favorecen la concentración, ya que indican lo que hay que precisar a lo largo del estudio. Esta etapa ayuda mucho en el momento de preparar los exámenes, ya que si se efectúa correctamente, puede desarrollar una cierta habilidad para deducir las posibles preguntas del examen.

### **Read (Ganar Información Mediante La Lectura)**

La tercera etapa del método PQRST, consiste en leer, es decir, en ganar información mediante la lectura y no solamente prestar atención a las palabras escritas. La lectura de la cual estamos hablando exige el permanecer activo para poder lograr buenos resultados.

La trascendencia de la lectura eficaz depende de la actitud, esto es, hay que pensar intensamente en lo que se está leyendo. Se aprenderá en el mismo grado en que la mente se conserve atenta y comprenda cada aspecto de lo que se está leyendo.

Todo aprendizaje es un trabajo que pide que el cerebro entre en acción y esto solo ocurre cuando se actúa con interés y dinamismo en relación con el material que se va a aprender. Si se efectuó de forma correcta la etapa anterior se contará con material suficiente para mantener la atención durante toda la lectura, y es esta búsqueda de repuestas la que nos mantendrá concentrados, ejerciendo una lectura útil.

### **State (Hablar Para Describir O Exponer Los Temas Leídos)**

El cuarto paso de este método de estudio consiste en hablar para describir o exponer los temas leídos. Esto quiere decir que se debe repetir oralmente, en las propias palabras del estudiante, lo que se ha leído. Conviene que este recordatorio se haga en forma verbal; o sea decir realmente las palabras en voz alta o murmurándolas. Pensar nada más sin articular ninguna oración no es suficiente por ningún motivo.

Esto es debido a que una idea vaga e incierta, que no puede explicarse con palabras efectivas y claras, no tiene ningún valor para nadie. Es claro que no se puede hablar de un asunto, ni presentar un examen sobre él con buenos resultados, si solo se tiene una idea indefinida o confusa sobre el tema.

Esta etapa contribuye en mucho para lograr la comprensión de los temas estudiados, ya que para reconstruir el tema con sus propias palabras, el estudiante debe tener un conocimiento real del contenido y del significado de la materia, además de una comprensión efectiva de lo que representan las palabras y las ideas.

Es muy común menospreciar o no dar importancia a este proceso de meditación dentro del trabajo intelectual porque suele ser más difícil pensar que leer. Es necesario insistir en la importancia que tiene esta etapa de hablar para describir o exponer los temas que se hayan estudiado. Diversas pruebas de laboratorio han demostrado que la persona que dispone de cierta cantidad de tiempo para estudiar un tema, independientemente de que este tiempo dure 15 minutos o 5 horas, generalmente obtiene mejores calificaciones en los exámenes sobre el material visto, si dedica, por lo menos, la mitad de su tiempo total de estudio meditando. esto es, volviendo a pensar sobre lo leído.

### **Test (Investigar Los Conocimientos Que Se Han Adquirido)**

La última etapa de la técnica de estudio PQRST, consiste en investigar los conocimientos que se han adquirido. Es una forma abreviada de la etapa anterior ya descrita, pero que se efectúa, con fines de repaso, algún tiempo después de realizado el primer estudio. Lo que se debe recordar es que el repaso se basa en la meditación sobre el material que se está revisando en lugar de tan solo pasar los ojos rápidamente sobre él. Cuando se repasa, se aprende de memoria determinado material no porque los ojos lo vean por segunda o tercera vez, sino como resultado de lo que sucede cuando el cerebro empieza a examinar el material completamente por segunda o tercera vez.

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



Si se considera a dicho repaso como un examen (para ver cuanto se recuerda y determinar los puntos débiles) se encontrará que se recordará más y que se podrá emplear los conocimientos con gran provecho al hacer exámenes o al aplicarlo en otros usos.

Es en esta etapa donde debemos considerar otro aspecto del estudio. Cuando se aprende algo, y se recuerda, ha quedado una especie de huella memorística en el cerebro. La posibilidad de retener un hecho dado depende de dos cosas:

1. De la fuerza de la huella memorística que dependerá de lo perfecto que halla sido el estudio.
2. De la fuerza de los factores que interfieren o que trabajan para debilitar la huella.

Se puede incrementar la huella memorística insistiendo en el estudio de las lecciones, tomando precauciones contra las interferencias subsiguientes y distribuyendo la práctica a lo largo de un periodo de tiempo.

Un tema se sabe deficientemente cuando no se ha estudiado un tiempo suficiente para ser capaz de recordarlo en un 100% correctamente. Se sobreestudia cuando se sigue practicando el tema después de poderlo recordar en un 100% correctamente. El sobreestudio refuerza las huellas memorísticas. Entre las cosas que casi todos hemos sobreestudiado se encuentran el alfabeto, las tablas de multiplicar, y las poesías infantiles.

Los ejercicios motores también se sobreestudian, no se podrá olvidar como montar en bicicleta, ni como escribir a máquina, ni como nadar aún después de un largo periodo de no hacerlo. Esto sugiere que si se desea recordar algo durante mucho tiempo, se debe estudiar dicho tema con insistencia.

## 4.2 ELEMENTOS NECESARIOS PARA UN ÓPTIMO APRENDIZAJE

Muchas universidades norteamericanas organizan cursos sobre la técnica del estudio. La mayoría de las investigaciones sobre la eficacia de tales cursos han demostrado que producen resultados positivos.

Al principio, estos cursos solo se daban a estudiantes difíciles, pero más tarde se comprobó que todos los estudiantes podían beneficiarse de ellos y, en efecto, los mejores estudiantes sacaban más provecho que los estudiantes deficientes.

Estos cursos suelen comprender clases, coloquios y orientación individual. Las clases para saber como hay que estudiar suelen ser, en general, bastante deficientes. Su ineficacia reside en el hecho de que el consejo no es aceptado, o que el estudiante no sabe aplicar la información a su caso particular.

Un libro que trate de como hay que estudiar tiene siempre ventajas con respecto a una conferencia. Un libro siempre esta disponible para ser consultado. Además suele ser más fácil aceptar un consejo de origen impersonal.

Nadie ha probado todavía que la lectura de un libro sobre la manera de estudiar halla servido para perfeccionarse, pero los estudiantes que han leído esta clase de libros suelen decir que los encuentran útiles. La cuestión fundamental esta en poner en práctica el consejo que se recibe. Pues hay una gran diferencia entre el conocimiento de una norma y la práctica de la misma. Muchos estudiantes saben perfectamente que deberían trabajar de modo regular, releer apuntes, etc., pero no lo hacen.

El aprendizaje no se efectúa en una forma misteriosa e inexplicable, los seres humanos no asimilamos automáticamente lo que leemos u oímos si no se lleva a cabo un esfuerzo mental. Se trata de un proceso bien definido que se realiza de acuerdo con un número de principios y reglas. Podemos mencionar seis factores que, si se manejan debidamente, facilitan el aprendizaje. Ellos son:

- Motivación
- Concentración
- Actitud
- Organización
- Comprensión
- Repetición

## **Motivación**

La motivación cuenta entre las influencias más fuertes sobre los resultados de una acción. Un móvil es cualquier factor que determine el incremento del esfuerzo que se pone en una tarea. Los móviles extraen su energía y fuerza estimulante del caudal general que todos tienen a su disposición, pero la dirección de la actividad viene determinada por los fines, aspiraciones y valores de una persona.

El esfuerzo, visto desde dentro, parece depender de la voluntad o la resolución. Por desgracia la simple decisión de trabajar más suele ser ineficaz. Por lo general se puede mejorar más el rendimiento en el trabajo si se cambian aquellos aspectos del ambiente que interfieren con el trabajo, que si se hacen buenos propósitos para trabajar más. Aunque no es fácil controlar la dirección y fuerza de los móviles hay unas posibles líneas de acción:

1. Aclarar los fines vocacionales, adquirir una experiencia de primera mano sobre la vocación que se haya escogido y aplicar los hechos que se aprenden a las situaciones prácticas.
2. Eliminar los motivos de distracción del medio ambiente físico y controlar la atención.
3. Establecer fines definidos y plazos. Pensar en el futuro y ampliar las perspectivas temporales.
4. Obtener regularmente información sobre los progresos obtenidos y buscar la naturaleza de los errores y omisiones cometidos.
5. Documentarse sobre el trabajo que se está realizando.

## **Concentración**

Para lograr una concentración efectiva en el trabajo, ante todo se debe estar preparado para realizar dicho trabajo. Se deberá estar motivado y haber desarrollado cierta clase de interés o de curiosidad respecto al material. El interés se presenta, generalmente, como una consecuencia del conocimiento.

La concentración no es una facultad mental, sino que depende del control de la atención. En cualquier momento, la información es suministrada al cerebro a través de todos nuestros canales sensoriales, pero generalmente solo somos conscientes de una pequeña parte de ello, como en el caso de una determinada forma o sonido.

Otras sensaciones corporales no entran en la conciencia. En el estudio hemos de atender a símbolos verbales y a otros que están ante nosotros, a los significados que le están asociados y a los procesos de pensamiento, y pasar por alto todos los ruidos ajenos y demás distracciones del medio ambiente que se producen al mismo tiempo. Los estímulos nuevos intensos e inesperados tienden a converger sobre nuestra atención.

Por ello el ambiente de trabajo no debe incluir dichos estímulos. Es muy difícil ponerse a estudiar en un lugar extraño, cuando existen ruidos fuertes y discontinuos, o cuando otros estímulos despiertan fuertes intereses, tales como la música favorita o una conversación sobre un tema determinado.

Estos estímulos pueden incluir también aquellos que surgen dentro de nosotros mismos, como la sensación de hambre, sed, dolor o incomodidad. Es posible lograr mucho en el control de todas estas causas de distracción si controlamos el ambiente físico que nos rodea, disponiendo de un lugar para estudiar tranquilos y a nuestras anchas.

La dificultad de emprender y mantener un trabajo puede surgir si se presenta alguno de los siguientes factores:

1. Falta de motivación, desinterés o fatiga.
2. Conflicto con otras actividades, deseo de estar haciendo alguna otra cosa o el acarreo de actividades y pensamientos precedentes.
3. Varios tipos de trastornos emocionales.

### **Actitud**

La educación depende completamente de que se tome parte activa en los procesos de aprendizaje. El aprendizaje es directamente proporcional a la cantidad de reacción que se ofrezca ante una situación del mismo y depende del vigor con que se ponga la mente a pensar y a trabajar efectivamente en las ideas que se supone se van a aprender.

Una forma de estimular la acción mental es tomar notas en la clase o en el momento de estar leyendo. Al repetir lo que el profesor o el autor está diciendo, empleando cada uno sus propias palabras en el momento de redactar las notas, realmente se piensa en el material y se está reaccionando mentalmente a lo que se dice.

El esfuerzo esta estrechamente vinculado a los fines y aspiraciones. La aspiración es una función de:

- La experiencia pasada de los éxitos y fracasos.
- La consideración de las probabilidades de éxito.

La experiencia del éxito hace que la gente apunte alto. Si, por otra parte, creen que la consecución de ciertos resultados no esta a su alcance, tienden a apuntar más bajo.

Si una tarea es demasiado fácil o demasiado difícil no nos incita a emprenderla; nuestras aspiraciones no se comprometen en tareas de dicha naturaleza. Nadie experimenta un sentimiento de éxito al realizar una tarea muy fácil, o sentimiento de fracaso cuando se ve incapaz de realizar una que es demasiado difícil. Hay una zona intermedia de dificultad en toda tarea que representa la zona de capacidad individual y a menos de que sea una persona muy irreal su nivel de aspiración permanecerá dentro de esta zona.

Después de muchos trabajos experimentales sobre las aspiraciones se puede decir que:

1. Cuando se entiende por éxito el logro de un fin que uno mismo se ha propuesto, el éxito obtenido conduce generalmente a aspiraciones más elevadas.
2. Una mayor ambición refleja cambios en la confianza que tiene el sujeto en su capacidad de alcanzar sus fines.
3. Los efectos del fracaso son más variables que los efectos del éxito. Un fracaso repetido es, a menudo, la causa de que el individuo renuncie para siempre a intentarlo. Esto ocurre cuando el nivel más alto de éxito del que es capaz esta muy por debajo del de los demás, o bien ocupa un lugar tan bajo en su escala de referencia, que no tiene valor para él. Si por otra parte desea mucho triunfar, y cree que puede, el fracaso puede ser la causa de que redoble sus esfuerzos.

### **Organización**

La organización activa de lo que aprendemos constituye una gran ventaja. No se puede aprender con eficiencia una materia por medio del siempre procedimiento de aprender de memoria todos los hechos que se relacionen con ella. Antes de que se pueda emplear el material que se ha aprendido se debe conocer la organización de dicho material. es decir, la forma en que todo se reúne para formar una estructura completa.

Si se conoce el todo, se puede decidir mucho más fácil y acertadamente, en donde encaja cada una de las partes que proporciona el maestro o el autor.

Este procedimiento se conoce como método "del todo a la parte". Primero se adquiere el concepto general del tema de estudio y después se obtienen los detalles mediante el uso de un estudio más concentrado.

Si al principio de un curso se examinan los resúmenes de los libros de texto, se dispondrá de un excelente procedimiento para tener una idea general de lo que se va a tratar en el curso.

Los detalles adquieren significado cuando se descubre la relación entre ellos y dentro del tema como un todo.

### **Comprensión**

Para obtener una visión más profunda se habrá de comprender completamente lo que se esta estudiando. Si realmente se comprende un tema no solamente se recuerda con facilidad, sino que se puede aplicar el conocimiento en las nuevas situaciones. No importa lo que se logre saber, sino lo que se hace con lo que se sabe.

El esfuerzo extra que implica la adquisición de unos principios firmes en la parte esencial de una materia queda compensado con creces en el estudio posterior.

La comprensión implica el poder encadenar los nuevos conocimientos a los antiguos, además de poder organizarlos y recordarlos de un modo sistemático.

Para retener y dar un significado a cada concepto o dato nuevo, se a de encadenar de tantas formas como sea posible al núcleo de conocimientos que ya se posee.

Todos los buenos textos de antecedentes dan constantemente ejemplos familiares, emplean analogías o apelan a la experiencia común. El encadenar de esta manera la nueva información a nuestra experiencia familiar ayuda siempre a la comprensión.

La comprensión equivale al entendimiento, su propósito es penetrar en el significado, sacar deducciones, admitir las ventajas o razones para aprender y adquirir el sentido de algo.

La comprensión consiste en asimilar, en adquirir el principio que se esta explicando, en descubrir los conceptos básicos, en organizar la información y las ideas para que se transformen en conocimiento, en lugar de tener tan solo una mezcla confusa de hechos, carente de todo método.

## **Repetición**

Varios métodos son posibles para aprender utilizando libros de texto, entre ellos podemos mencionar:

1. La simple lectura repetida
2. Subrayar en el texto los puntos principales y los detalles más importantes
3. La lectura y luego la realización de breves notas esquemáticas

Las investigaciones realizadas acerca de la eficacia de estos métodos, teniendo en cuenta el éxito en los exámenes, se han hecho a gran escala. El método 3 resultaba ser el mejor, pero solo en el caso de que se leyera el texto primero a fin de captar el sentido general, y se redactaran las notas con las propias palabras del estudiante. Si no se tenía alguna práctica y experiencia tomando notas, el método 3 era, de hecho, inferior al método 1.

Pocas cosas, de las que nos suceden, tienen tal efecto emocional que se nos quedan grabadas al primer contacto. Hablando en términos generales, para recordar una cosa debemos repetirla.

Aunque es esencial para el aprendizaje, la sola repetición no lo garantiza. Se puede repasar determinado material durante múltiples veces sin llegar a prenderlo. Para que la repetición sea provechosa se deben aplicar los principios de la motivación, concentración, actitud, organización y comprensión. Solamente que se ponga en práctica todos estos principios la repetición permitirá el aprendizaje.

### 4.3 AUXILIARES Y SUGERENCIAS PARA APRENDER

Aún con la ayuda de un método de estudio determinado es necesario contar con cierta experiencia en algunos procedimientos que nos ayudarán a recabar información sobre la cual vamos a estudiar. Estos procedimientos se pueden emplear para aumentar la eficiencia del aprendizaje dentro del salón de clases y en los estudios en general.

En la presente tesis consideraremos como auxiliares las siguientes técnicas:

- Anotar
- Subrayar
- Resumir
- Escuchar

#### 4.3.1 Auxiliares En El Aprendizaje

##### **Anotar**

Después de escuchar una clase o un debate, la única forma que existe para revisar y refrescar la memoria sobre lo que se dijo depende de las notas que se hayan tomado en clase. Las notas deben ser sistemáticas, coherentes y legibles, si es que se quiere hacer algún repaso en ellas. En el caso de libros, siempre se puede volver, otra vez, a leer el material sin tener que tomar notas. Sin embargo esto tarda tiempo y cuesta trabajo, especialmente si el material se encuentra en un libro de la biblioteca, o en algún otro lugar que no sea tan accesible como la propia habitación.

Un cuaderno de notas sobre cualquier tema no ha de servir solo para las notas de clase sino que también ha de contener información sobre la misma materia procedente de toda clase de fuentes.

Se habrá de complementar las notas de clase con la lectura de los libros de texto, y añadir los pensamientos propios y comentarios críticos personales, junto con ilustraciones, otras pruebas, etc.

Esto quiere decir que el cuaderno de notas ha de tener un tamaño determinado y que se habría de dejar espacio para la información que se pudiera añadir después. Una solución posible consiste en adquirir cuadernos para cada clase o tema. Sin embargo los cuadernos no suelen ser lo bastante flexibles. La adición de notas a un tema dado puede que este algunas páginas más allá del mismo. Esta dificultad puede superarse escribiendo las notas de clase solo de un lado de la hoja, pero incluso este sistema es, según opinión general, demasiado rígido y pesado.



Es mejor cualquier clase de carpeta en la cual se puedan archivar hojas sueltas. Este tipo de sistema puede tener divisiones tabulares para cada una de las asignaturas que se requiera. La única desventaja de este sistema es que se han de trasladar todas las carpetas del lugar de residencia al lugar de trabajo si se quiere consultar las notas recientes.

Staton propone cinco principios fundamentales que se deberán observar si se desea que las notas tomadas sean de lo más eficiente:

- Identificar las ideas del que habla o escribe, pero se han de expresar con las palabras propias y no las del autor o expositor.
- Ser breve.
- Captar la información, no tan solo los nombres de los temas.
- Tomar notas constantemente, sin llegar a contradecir la segunda regla.
- Organizar las notas.

No es sencilla la respuesta al problema de la extensión que han de tener las notas. Las notas de clase se sitúan siempre entre la información tomada palabra por palabra y el esquema más sencillo. La toma de notas suele estar entre estos dos extremos. La cantidad que se ha de tomar depende de:

1. El contenido de la clase. Una clase de exposición de hechos muy concretos puede necesitar gran cantidad de notas.
2. Si se está familiarizado o no con el tema. Cuanto menos familiarizado se este en el tema, mayor cantidad de notas serán necesarias.
3. Si la información está de un modo inmediato al alcance en un libro de texto o en otra parte. Si no hay otra fuente inmediata al alcance, las notas han de ser completas.

### **Subrayar**

Cuando se disponga de libros propios, se puede hacer un repaso de materias en forma fácil y eficiente, mediante los subrayados. Conforme se lee, se debe poner mucha atención en las frases y oraciones que encierran las ideas principales del tema; dichas palabras son las que se han de subrayar. Esto representa una ventaja a la hora de repasar, ya que no se utilizará tanto tiempo buscando y descubriendo los detalles importantes.

Además, debido a la atención requerida se está actuando enérgicamente, descubriendo la organización del autor y comprendiendo lo que dice cuando se localizan las oraciones claves en su capítulo. Esta es una forma rápida y fácil para enfocar la atención en los aspectos importantes cuando hagas tu repaso y, algunas veces, casi tan eficaz como la de tomar notas.

Raras veces es necesario subrayar el texto horizontalmente, en general bastará con poner una línea vertical al margen para indicar los pasajes importantes. Subrayar de modo inteligente sólo es posible después de haber leído todo el capítulo.

La confección de resúmenes y el subrayar el texto son prácticas que pueden ayudar a reforzar el conocimiento sobre un tema, debido a que el esquema que se ha trazado se capta mejor con la vista y se asimila con mayor facilidad que el propio texto.

### Resumir

Otro método auxiliar para aprender consiste en saber resumir. El resumen es una exposición breve (algunas veces consta de una oración, otras de un párrafo o de dos) que proporciona los elementos esenciales del material visto ampliamente en el capítulo o en la clase. Si lo definimos en otra forma podemos decir que es un relato corto de las principales ideas presentadas por el escritor o el maestro, un repaso de los datos y conceptos. Este es un valioso auxiliar para el aprendizaje que algunas veces se encuentra en los libros de texto y que ayuda a efectuar la etapa que hemos llamado examen preliminar del método de estudio EFGHI (PQRST).

Los resúmenes facilitan el aprender, repasar y recordar el material general no técnico, que se explicó y discutió con cierta extensión, si se hace un compendio escrito al respecto; pero si se trata de material sumamente complejo y técnico, el resumen no es adecuado. Para esta clase de material se necesita de notas y resúmenes; en cambio, si se han proporcionado ideas, se ha discutido extensamente cada una de ellas, se puede resumir el capítulo, la tarea, o la clase, sacando las principales ideas con sólo unas cuantas palabras que las expliquen. Algunas veces esto es más rápido, más fácil y tan útil como tomar notas del material. Es fácil darse cuenta, al hacer esto, que se trata de una forma abreviada de la etapa hablar para describir o exponer los temas leídos, del método EFGHI (PQRST).

Los resúmenes escritos han de complementarse con los subrayados y comentarios escritos en el propio libro. Subrayar puede ser un método más eficaz que escribir resúmenes, a menos que los resúmenes sean exactos y adecuados. Las investigaciones demuestran que el mejor modo de dominar los libros de texto consiste en ejercitarse en hacer breves notas esquemáticas, seleccionando los puntos importantes y evitando las inexactitudes. Muchos libros están contruidos a base de títulos y subtítulos y cada párrafo empieza con una frase que fija el tema. Es relativamente fácil formular resúmenes sistemáticos de dichos libros. Los principales puntos de esta técnica son:

1. No tomar ninguna nota hasta después de haber leído cada sección o párrafo entero.
2. Utilizar las palabras y frases propias, en lugar de copiar fielmente del libro, pero cerciorándose de que se reproduce el significado.

## Escuchar

Saber escuchar es una habilidad de tanta importancia, que se ha dedicado a este tema una gran cantidad de bibliografía; no obstante, aunque muy brevemente, lo trataremos aquí como uno de los auxiliares del aprendizaje.

Se debe estar motivado para escuchar con provecho. No se prestará gran atención ni se comprenderá lo que se esté explicando a menos que realmente se quiera y se realice un esfuerzo por aprenderlo. Se debe actuar, permanecer alerta. Si se mantiene una actitud pasiva, tanto del cuerpo como de la mente, esperando que los puntos de vista del maestro o expositor se queden debidamente impresos en el cerebro, se puede tener la absoluta seguridad de que no será así. Se puede conceder un descanso al cuerpo si es que es necesario, pero la mente tiene que reaccionar a todo lo que diga el profesor; se debe prestar toda la atención si es que se va a aprender lo que va a decir y, si se quiere recordar se debe pensar que el escuchar debe ser un proceso totalmente activo para que tenga algún provecho.

Todo lo que permita tomar la actitud debida cuando se lee, también ayudará a reaccionar debidamente para escuchar. Para estar más seguro, la mejor de las formas es, probablemente, tomar notas.

La necesidad de concentración queda implícita en lo que se ha dicho acerca de la actitud. Si se desea escuchar con eficiencia y entender lo que se va a decir, se debe conceder toda la atención al que habla. "Escuchar con los oídos" es un método cómodo de pasar el tiempo en clase, pero esta forma de escuchar no proporciona ningún provecho para aprender ni para retener las materias. Salvo que la concentración sea tal que no solamente los oídos, sino la mente entera, enfoquen el tema que se está escuchando, se perderá lastimosamente el tiempo que se pasa sentado en clase. Conviene tener presente que conceder sólo la mitad de la atención a lo que se va a aprender no tiene utilidad alguna. Hay que cuidar que tu atención se concentre en las cosas importantes, en las ideas que esté presentando el que habla, y que sean de alguna utilidad. Algunos de los que escuchan se distraen con ciertos modales, con pequeños detalles del que habla, o con su actitud que en ocasiones puede ser molesta. Por supuesto que quien sabe hablar trata de evitar estos molestos hábitos; pero quien sabe escuchar puede ignorarlos y concentrarse en el tema a pesar de ellos.

Otro de los principios examinados sobre el aprendizaje fue el de la organización. Si realmente existe un interés en recordar mientras se escucha al expositor, se han de tomar notas; pero si por alguna razón no se puede hacer, es necesario observar constantemente la organización que siga el profesor al desarrollar su tema. La comprensión, o un entendimiento exacto de lo que se oye, es esencial si se desea retener o utilizar el material. Debes escuchar con la idea de obtener las ideas esenciales, los principios importantes, y no sólo un conjunto de datos diversos.

El principio final es el de la repetición y, como se ha dicho anteriormente, la única forma de garantizar el proceso de repetición del material visto en clase, consiste en tomar notas y en revisarlas. Para tener éxito en las clases se debe tener siempre presente que la repetición de lo que se escucha en las clases es tan necesaria como la repetición de lo que se lee sobre ellas.

#### 4.3.2 Sugerencias Para Aprender

##### Tiempo Y Lugar

Ahora mencionaremos algunas sugerencias prácticas para poder arreglar el horario de estudio, es decir, para que se haga un proyecto de distribución del tiempo.

Primero: si todos los días se aparta después de las clases unos cuantos minutos o una hora para revisar a la mayor brevedad posible todo el material que se haya visto durante ese día, se obtendrán grandes beneficios. Gran parte de lo que se olvida, básicamente se olvida dentro de las veinticuatro horas después de que se escuchó o leyó por primera vez. Si al terminar el día de clases o a mitad de él, si es que se dispone de alguna clase libre se puede revisar el material, antes de que se borre de la mente, de cada una de las clases que se atendió durante ese día, la memoria respecto a ese material se acrecentará considerablemente pues es mucho más fácil revisar algo que ya se ha visto y fijarlo firmemente en la mente, que volver a aprender el material que casi se ha olvidado. Por tanto se debe dedicar unos cuantos minutos para revisar el trabajo del día antes de comenzar con el que corresponde al día siguiente.

Este es el momento en que se reorganizan las notas del día y, si es necesario, se acompletan con información de otras fuentes. Estos cuantos minutos de repaso, poco después de las clases, bien pueden proporcionar más aprendizaje y memoria, en menor tiempo, y con menor esfuerzo que cualquier otra cantidad de tiempo que se dedique al estudio.

Segundo: dedicar un tiempo permanente para el estudio de tus clases del día siguiente además del correspondiente al repaso diario mencionado antes. Si se puede distribuir satisfactoriamente, será muy conveniente que se inicie el estudio a la misma hora todos los días. Si se hace de esta manera se evitará el riesgo de tener que estudiar y no poder hacerlo por haber confundido la distribución del tiempo. Todos hemos vivido esta experiencia: a veces tenemos las mejores intenciones de hacer un determinado trabajo, pero no nos ocupamos de él hasta que es muy tarde. Si se adquiere una rutina para estudiar a una hora determinada, todos los días, y, sencillamente, se evita hacer cualquier otra cosa durante ese mismo tiempo, se estará en las mejores condiciones de no interrumpir el estudio por una deficiente administración del tiempo.

Tercero: procurar disponer de un lugar particular para estudiar. Esto no quiere decir, por supuesto, que no se pueda estudiar en cualquier otro lugar y en condiciones diferentes. Quiere decir que, cuando se tenga que hacer un estudio formal, se procure ir a este lugar para hacerlo. Ya se ha hablado acerca de la necesidad de evitar distracciones al estar estudiando, por lo que no es necesario tardar mucho describiendo las características de un buen lugar para estudiar. En síntesis, debe ser un lugar en el que la conversación, las actividades de los amigos, el ruido considerable, o el recuerdo de cosas más agradables que el estudio no interfieran con el esfuerzo en lograr la atención. Lo mejor es disponer de una mesa que dé sobre una pared y que solamente contenga los materiales de trabajo, y una silla que podrá tener un cojín pero que no sea tan cómodo que estimule la pasividad.

### **El Hábito De Estudio**

El hábito puede ayudar a estudiar. Si se adquiere el hábito de ir a un determinado lugar y a cierta hora para estudiar, se observará que es más fácil lograr la concentración. Se pierde menos tiempo al disponerse a estudiar porque, inconscientemente, se empieza a colocar dentro de las condiciones mentales indispensables cuando uno se encuentra en el lugar habitual de estudio y a la hora que se ha escogido para el mismo. Cuando el hacer esto se transforma en un hábito se ha logrado un progreso considerablemente valioso, porque entonces será más fácil iniciar la rutina de estudio. En otras palabras, ir a un lugar determinado y a la misma hora para estudiar prepara para iniciar el estudio más fácilmente y con más eficiencia: equivale a sustituir la fuerza de voluntad para estudiar, por el hábito del estudio.

### **La Memoria**

Evidentemente, la mayor parte de lo que se aprende no es de ninguna utilidad salvo que se recuerde. La memoria es bastante buena para que sirva satisfactoriamente si se usa como se debe. Se tiene la suficiente capacidad mental para recordar lo que sea necesario. Sobreentendiéndose que se usará esa habilidad en la forma en que se explica aquí.

Hay dos puntos principales que ayudarán a aprovechar la memoria más eficientemente: El primero es el propósito de recordar; por tanto, cuando se este escuchando una clase o leyendo un trabajo, se debe afirmar y repetir: "Aquí hay algo que necesito recordar, aquí hay algo que voy a retener por ser importante que lo recuerde". Solamente esto permitirá, a una persona común, duplicar la eficiencia de su memoria.

La mayoría de los llamados "olvidadizos" y "distráidos" son así, no porque realmente carezcan de la capacidad para recordar, sino simplemente porque fallan al intentar recordar. Por ejemplo, sería ingenuo suponer que el profesor que es una enciclopedia ambulante de conocimientos técnicos de una materia técnica no pudiera recordar dónde puso su lápiz si intenta recordar dónde lo puso.

Su imposibilidad para recordar se debe al hecho de no haber prestado atención a lo que estaba haciendo. No olvidó en dónde puso su lápiz; realmente, nunca notó dónde lo puso. Muchos estudiantes que se quejan de tener mala memoria realmente nunca prestaron atención a las cosas que dicen "no recordar". En los estudios, si realmente existe un esfuerzo por localizar los datos importantes y archivarlos en la mente, como referencia permanente, se podrá recordar más y mejor de lo que generalmente se hace.

El segundo factor que debe tenerse en cuenta para desarrollar la memoria consiste en conocer bien el material. Cuantos más hechos se puedan relacionar con una materia mejor se recordará. Por ejemplo, si además de saber el nombre de un señor se conoce también el de su esposa y el de sus hijos, cuál es el aspecto de ese señor y qué hace para ganarse la vida, resultará más fácil recordar su nombre que si se ignora todo acerca de él, salvo que se llama Juan Pérez. El reunir y organizar un grupo de ideas para que se relacionen entre sí y se asocien en la mente ayudará a recordarlas mucho mejor que si se intenta recordar cada una de las ideas por separado. Lo cual como se puede ver, es otra forma de obtener la idea total, la organización. La mayor parte de los cursos para mejorar la memoria, se basan en este principio de la asociación de ideas.

### **Lectura Veloz**

No pocas personas creen estar en desventaja en la escuela debido a que no leen con suficiente rapidez. Algunos verdaderamente se lamentan de su mala suerte por ser personas que leen muy lentamente, pero otros tratan de hacer algo al respecto. Aquellos que se preocupan por mejorar su velocidad en la lectura descubren que pueden aumentarla muy rápidamente y sin perder eficacia en el aprendizaje de lo que leen.

Hay cursos comerciales que aseguran enseñar a leer mucho más aprisa y a recordar casi todo lo que se lee. Comunican resultados que van desde el 35% hasta el 200% de mejoramiento en cuanto a la velocidad de lectura hecha en tan poco tiempo como lo es un periodo de laboratorio de veinte horas que se proporciona en seis u ocho semanas. Puede decirse, sin exageración, que la mayoría de tales cursos realmente mejoran el promedio de velocidad inicial, pudiendo recordarse, además, casi tanto como se lee. Sin embargo, lo que no se conoce generalmente es que, cuando un determinado estudiante desea hacer un verdadero esfuerzo aumenta su velocidad de lectura en la misma proporción, sin ninguna ayuda exterior.

Para mejorar la lectura, se tiene que reconocer, ante todo, un hecho importante: la mayoría de las personas no leen con toda la rapidez que podrían hacerlo, ni tan de prisa que puedan comprender todo lo que leen. Así como no se camina tan aprisa como se podría hacer en las caminatas habituales; sino que más bien se camina a un paso que es más cómodo, más conveniente y más descansado, en la misma forma, leemos al ritmo más fácil, no más eficiente.

Debido a que esto es cierto, se puede aumentar la velocidad de lectura en un tercio, o más, con sólo sentarse y estar atento, concentrado en el material que se lee, y prosiguiendo con el trabajo tan aprisa como se pueda sin caer, lánguidamente, en una velocidad que conduzca a un cómodo ritmo de lectura acostumbrado. Todos han hecho esto instintivamente cuando se ha tenido prisa en leer una carta o un mensaje importante. El curso de laboratorio para una lectura rápida está preparado, sencillamente, para hacer un hábito de este proceso de lectura. Existen muchos ingeniosos mecanismos para mejorar la velocidad de lectura y para mantenerla rápida, pero se puede hacer casi, o igualmente bien, en la habitación propia gracias a la propia fuerza de voluntad si se dedica uno a ello.

Para llevar a cabo esto, se debe escoger alguna de las materias y leer alguna parte seleccionada por un lapso de tiempo determinado a la velocidad normal de lectura. Se cuenta el número de palabras leídas. Al día siguiente se lee por el mismo lapso de tiempo y se comprueba que rápidamente se puede leer el trabajo al mismo tiempo que se comprende. Se deben forzar los ojos para abarcar grupos de palabras en un renglón y saltar rápidamente de uno a otro grupo, en vez de moverlos lenta y pausadamente de una a otra palabra del renglón. Al mismo tiempo, se debe forzar la mente para que realmente se ponga a trabajar en la lectura y profundice en el tema, con la idea de comprender cuanto el autor exprese. El leer más aprisa tiene que ser un proceso de trabajo en equipo, entre los ojos y el cerebro. Los ojos y todo el cuerpo tienen que dirigirse hacia una actividad física intensa que cubra el material con el que se está trabajando. La mente tiene que estar alerta para adquirir este material tan pronto como se lea en vez de esperar pasivamente a que algunas partículas de conocimiento salten hasta el cerebro y permanezcan perdidas en él. Se observará que aun desde la primera vez que se trate de mejorar la velocidad de la lectura, se leerá indiscutiblemente, más de prisa y, probablemente, con mucha más penetración y retención de las que se tenían antes. Se deben anotar el número de palabras leídas durante el segundo periodo de treinta minutos. Con esto se puede ver en cuánto se ha mejorado en relación con el día anterior.

Al siguiente día se hará lo mismo otra vez, se tomará el tiempo y contará el número de palabras leídas para saber la medida en que se ha mejorado. Alrededor del cuarto o quinto día, se toma otro de tema de lectura y se sigue el mismo método con él. Se deberá vigilar siempre la mente para saber si en verdad se está asimilando lo que se está viendo. Es sorprendente ver cómo la mayoría de la gente descubre que recuerda más, en cuanto ha mejorado su ritmo de lectura en un treinta por ciento a diferencia de lo que podía recordar con su habitual lentitud en la lectura. Esto se debe a que, en las cómodas condiciones del viejo método de estudio, su mente trabajaba menos que sus ojos.

Los beneficios que se obtengan al aumentar la velocidad de lectura y quizá la de comprensión probablemente sean, ambos, rápidos y espectaculares en cuanto se inicie la rutina de comparación de tiempos que ya hemos descrito. Lo más importante, sin embargo, consiste en continuar con este intenso trabajo al leer, en sustitución de la antigua y fácil forma que se empleaba, hasta que se adquiera el nuevo hábito.

Es fácil aumentar mucho la velocidad de lectura con sólo proponérselo; pero, a menos que se practique con regularidad y durante un periodo prolongado, no se obtendrá una mejoría permanente porque se tenderá a regresar a los antiguos hábitos de ocio. A esto se debe que la lectura en el laboratorio produzca los mejores resultados, pues establece condiciones en las que se motiva al alumno intensamente para que lea a la velocidad más rápida posible sin que dependa tanto de su propia fuerza de voluntad y obtiene así de él su máximo esfuerzo. Se le habitúa a este paso hasta que se acostumbra tanto a él que se transforma en su forma normal de lectura. Entonces habrá formado el hábito de leer rápidamente. Sin embargo, si se usa el método que se ha descrito aquí, se pueden alcanzar los mismos resultados que proporciona el laboratorio de lectura. Cuanto más se ejercite en aumentar la velocidad de lectura, mejores y más permanentes serán los resultados obtenidos.

Tal vez no se quiera leer más de prisa. Quizá hasta ahora se ha leído a un ritmo pausado en vez de emplear uno más vivo. Si se dispone del tiempo necesario para obtener lo que se desea de toda lectura formal y recreativa, sin aumentar la velocidad, probablemente no hay ninguna buena razón para aumentarla. Por otra parte, si se considera que se necesita mayor velocidad no basta con sentarse y desear nada más poder leer más aprisa. Se puede lograr muy rápidamente, si se está dispuesto a contribuir con esfuerzo para leer con toda la rapidez que se pueda en la mayoría de las lecturas.

Algunas personas prefieren leer novelas u otro material recreativo para desarrollar su velocidad, y sólo aplican esta velocidad, ya aumentada, al estudio de sus clases, después de que se ha vuelto un hábito positivo en su lectura recreativa. Probablemente un procedimiento no es mejor que el otro, así es que, si no se desea mejorar la velocidad de lectura mientras se está estudiando, se puede perfeccionarla también mediante las lecturas recreativas.

Una última, sugerencia sobre lectura rápida: cierto material puede leerse más rápido que otro. Obviamente el material difícil y complejo no puede leerse eficientemente a un ritmo tan rápido como el que se emplea en la lectura del material recreativo. La lectura eficiente requiere que se varíe la velocidad de la lectura para adaptar las dificultades del material con los propósitos - diversión, comprensión, ideas generales, etc. Esto se obtiene en forma natural si se forza a los ojos para ir tan aprisa como se pueda forzar al cerebro para asimilar el material pero no más aprisa.

### **El Repaso**

Cuando se examinaron el método EFGHI (PQRST) y el principio de la repetición, se llegó a la conclusión de que la distribución del tiempo de estudio y el esfuerzo para recordar lo que se ha estudiado, dan lugar a un aprendizaje superior a una mejor memoria en comparación con los resultados obtenidos cuando sólo se estudia una vez y simplemente se vuelve a leer después.



Se deberán aplicar los dos aspectos mencionados cuando se revise lo que se ha estudiado. Para entender la función y la importancia del repaso se debe conocer la curva del olvido.

El olvido ocurre más rápidamente, casi inmediatamente después de que se deja de estudiar una materia. La mayor pérdida queda comprendida dentro de las horas siguientes. La velocidad con que se olvida disminuye gradualmente conforme pasa el tiempo. De ser posible se debe preparar el primer repaso del material de estudio para hacerlo unas doce o veinticuatro horas después de que haya sido estudiado por primera vez; el segundo, como una semana después, y, finalmente, unas tres semanas más tarde. Se encontrará que esta distribución del tiempo, al hacer los repasos, resultará la más útil para asegurar el máximo de memoria sobre el material que se ha estudiado y revisado. Tal vez no se disponga del tiempo necesario para revisar detalladamente todo material de estudio durante los intervalos indicados; pero si se selecciona cuidadosamente el que sea verdaderamente importante recordar y si se revisa como se ha indicado en este párrafo, seguramente se podrá retener lo necesario.

#### 4.4 PREPARACIÓN PARA UN EXAMEN

Los exámenes están pensados para medir hasta qué punto se ha estudiado una materia, de forma que el mejor modo de preparar un examen consiste en desarrollar unos hábitos de estudio sistemáticos. No hay forma de pasar un examen sin hacer el trabajo necesario para ello. Pero se puede adquirir la seguridad de que se está plenamente dispuesto para un examen importante. Esto significa tener un conocimiento perfecto de la materia y tenerla tan bien organizada y entendida de tal forma que se pueda escribir sobre ella desde muchos puntos de vista. Teniendo esto como antecedente, podemos también decir que hay tranquilidad y confianza, que se está descansado y sin nervios.

La primera preparación para un examen importante empieza al principio del curso. Se ha de obtener un programa, si es posible, y se debe estar seguro de saber las materias que se han de estudiar. Hay que conseguir los libros de texto que cubran los temas del programa. Para esto, hay que solicitar a los profesores un esquema de sus clases junto con una lista de libros y otras referencias.

Cuando se aproxima un examen importante, el problema del estudio estriba en distribuir el tiempo dedicado al repaso de tal forma que el estudio no dé lugar a un exceso de fatiga nerviosa al tener que habérselas con ingentes cantidades de materiales en el último momento. La cantidad total que hay que aprender necesita de un trabajo regular a lo largo de todo el curso, junto con un período de repaso final durante algunas semanas.

Hay ciertos principios que son provechosos porque determinan en que períodos y con que frecuencia se ha de hacer el repaso durante el período de estudio. Uno de los resultados más prácticos de los experimentos memorísticos es que el material que ha de recordarse durante períodos largos ha de estudiarse repetidas veces. Se olvida con menor rapidez cuanto más se repite el estudio de un mismo tema.

La gran ventaja del estudio inteligente sobre el estudio puramente memorístico ya ha sido explicada. Teóricamente no se ha de olvidar lo que se ha entendido y organizado a base de principios generales. Pero con frecuencia sólo es a base de repeticiones constantes como se logra la comprensión, especialmente en los temas difíciles. Las investigaciones muestran que los repasos frecuentes, las pruebas y exámenes parciales, hacen que sea mejor el resultado de los exámenes finales.

Un ligero grado de tensión mejora los resultados, pero un alto grado de tensión y ansiedad es quebrantador y perjudica los mismos. Esto es cierto en muchas actividades como son las carreras, los discursos públicos, la resolución de un problema o pasar un examen. Una determinada cantidad de ansiedad antes de los exámenes es un estímulo deseable para el esfuerzo. Pero cuando la ansiedad se convierte en excesiva y no se canaliza en un trabajo productivo, conduce a una inhibición general de los procesos mentales.

La ansiedad se surge a partir del miedo al fracaso. Con frecuencia hay buenas razones para temerlo cuando el estudiante ha trabajado poco y se da cuenta, demasiado tarde, de que esta próximo el día de pasar cuentas. El remedio para este tipo de ansiedad con base objetiva, está en el trabajo regular y en una preparación adecuada.

Sin embargo, una gran ansiedad aflige a otros cuando parece que no hay fundamento real para ello. En estos casos suele ser el resultado de un conflicto entre un elevado nivel de ambiciones o aspiraciones y el temor al fracaso, o a no alcanzar el elevado fin que uno se ha propuesto. La motivación elevada favorece la realización de tareas fáciles y sencillas. Pero en un trabajo difícil, en el que son posibles diferentes métodos de ataque, se requiere una exploración cuidadosa y sistemática del problema. La persona con motivación excesiva actúa de un modo demasiado impulsivo y luego queda confundida cuando ve que se ha equivocado. Una ambición excesiva, favorece una solución del problema de modo rígido e ineficaz.

El mejor modo de evitar la tensión consiste en dejar tiempo para el ejercicio, el deporte y la distracción, discutir sobre el trabajo con los demás y hacer en general una vida normal. La ansiedad tiende a ser peor en aquellos que se cierran a todo contacto social y estudian todo el día y gran parte de la noche.

La otra línea de ataque contra la ansiedad consiste en crear una confianza en cuanto a la capacidad propia para enfrentarse a los exámenes. En parte se trata de estar familiarizado con los exámenes y de haber tenido anteriormente éxito en ellos, y en parte se trata de tener un plan de ataque.

#### **4.4.1 Estrategias De Estudio Y Repaso**

Las actividades de estudio y repaso que se practiquen constituyen uno de los aspectos más importantes en el desempeño durante un examen, por lo general se sugiere que se sigan las siguientes recomendaciones:

- Planear por adelantado las sesiones de estudio y repaso.
- Evitar que las sesiones de estudio duren más de 3 horas y que ocupen las horas avanzadas de la noche; descansar después de cada hora de estudio.
- Procurar realizar, al menos, seis sesiones de estudio a la semana.
- Elegir, de ser posible, una habitación fresca, con buena luz y ventilación y con la menor cantidad de distracciones posibles, tratando de utilizar siempre el mismo lugar.
- Asegurarse de entender el significado del material que se está estudiando. Jamás tratar de memorizar algo que no se comprende.

- Organizar el material de estudio, ordenando los contenidos a partir de la información más importante.
- Repasar las notas y lecturas, dentro de las 24 horas siguientes de haberlas elaborado.
- Repasar el material en una secuencia lógica, asegurándose de no abandonar un tema hasta que se haya dominado cabalmente.
- Invitar a amigos y familiares a que ayuden formulando preguntas sobre el material de estudio.

#### 4.4.2 Técnicas Para La Solución De Exámenes

Muchos de los consejos dados a continuación pueden parecer elementales a aquellos que ya tienen una larga experiencia en exámenes. Sin embargo, estos puntos sobre técnica son importantes y compararlos con la experiencia propia puede ser muy provechoso.

En primer lugar, se ha de dormir normalmente la noche antes del examen. Es mejor tener la mente despejada que adquirir unos pocos datos más durante la noche anterior.

Leer cuidadosamente la totalidad del examen antes de contestar cualquier pregunta es una recomendación común que siempre es pasada por alto.

Después de leído el examen se debe hacer una distribución aproximada del tiempo. Para este paso se debe tener en cuenta el peso de las preguntas y se debe decidir cuanto tiempo se ha de emplear en cada una de ellas.

Las recomendaciones anteriores son generales, se debe reconocer la existencia de varios tipos de exámenes, pues se debe llevar a cabo un plan de acción diferente según el tipo de examen que se ha de resolver.

En esta tesis consideraremos solo dos tipos:

- pruebas objetivas
- pruebas de conocimientos

#### Pruebas Objetivas

Consideraremos como pruebas objetivas a los exámenes de opción múltiple, de falso y verdadero o de tipos comparables. Si se está presentando una prueba objetiva se obtendrán los mejores resultados si se siguen los procedimientos citados a continuación.

Los siguientes procedimientos son recomendados por Staton para ser empleados durante una prueba objetiva:

- Se debe leer cada pregunta de manera rápida, pero con la máxima concentración y luego se ha de contestar basándose en la primera impresión.
- Luego se ha de leer otra vez la misma pregunta, tratando de entender el significado de la misma y realizando un esfuerzo por comprenderla.
- A continuación se ha de meditar si la respuesta original todavía parece correcta, tomando en cuenta el análisis completo de la pregunta. en este paso hay que tener cuidado de no cambiar la respuesta por una duda, tan sólo se ha de cambiar si se encuentran indicaciones claras de que esta equivocada y que la otra es la correcta.
- Se debe tener siempre presente que el profesor no trata de engañar a nadie con sus preguntas. Estas están formuladas para medir el conocimiento de una materia y no la ingenuidad del alumno en la solución de rompecabezas orales.

### **Pruebas De Conocimientos**

Al hacer un examen en la que se han de escribir las respuestas con las palabras propias se han de seguir las siguientes reglas, sugeridas también por Staton.

- Se debe leer cuidadosamente la pregunta y se debe expresar su significado con las palabras propias. Además se ha de revisar cada palabra para ver si la interpretación propia omitió alguna idea.
- Se ha de preparar la respuesta antes de escribirla. De esta forma se pueden organizar los pensamientos y buscar posibles omisiones.
- Hay que cuidar que los instrumentos de escritura se encuentren en buen estado para que la escritura sea fácilmente legible.
- Poner especial atención a la escritura, ortografía y puntuación, de tal forma que no se cause una mala impresión.
- Una vez terminado el examen, se debe volver a leer las respuestas para poder estar seguros de que son completas, expresan bien los pensamientos y la ortografía y puntuación son correctas.

#### **4.4.3 Uso De Los Exámenes Devueltos**

Cuando se devuelven los exámenes se ha de aprender todo lo que se pueda de los mismos, sobre todo si se incluyen comentarios del examinador. Se puede aprender mucho corrigiendo las faltas y poniendo más esfuerzo donde se requiere.

Son muchos los estudiantes que, una vez terminado el examen, parece que lo olvidan, y no piensan más en él, especialmente si no lo han hecho bien. Al repasar cuidadosamente el examen se ha de ser capaz de notar la diferencia entre los errores de comisión y de omisión. Los profesores podrían estar dispuestos a resumir los puntos que se deberían haber abarcado en una buena respuesta a una determinada pregunta. Después se ha de analizar por que se ha fallado al dar dicha respuesta. Puede ser el resultado de una falta de conocimientos o una interpretación equivocada de la pregunta o por no haber evocado los hechos adecuados en el contexto de la pregunta. Con un análisis de este tipo, se ha de ser capaz de diagnosticar los errores cometidos en los métodos de estudio y proceder luego a remediarlos.

## **CAPITULO 5 DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA DE APRENDIZAJE Y AUTOEVALUACIÓN PARA EL EXAMEN DE ADMISIÓN A NIVEL SECUNDARIA**

- 5.1 ALCANCES DEL SISTEMA**
  - 5.1.1 EL PROGRAMA PRINCIPAL**
  - 5.1.2 LA GUÍA DE ESTUDIOS**
  - 5.1.3 EL EXAMEN INTERACTIVO**
  
- 5.2 RESTRICCIONES / LIMITACIONES**
  
- 5.3 DISEÑO PRELIMINAR**
  - 5.3.1 INTERFACES GRÁFICAS DE USUARIO (GUIs)**
  - 5.3.2 HIPERTEXTOS**
  - 5.3.3 BASES DE DATOS**
  - 5.3.4 DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS**
  - 5.3.5 DICCIONARIO DE DATOS DE LOS DFD**
  
- 5.4 DISEÑO DETALLADO**
  - 5.4.1 DISEÑO DE LA GUÍA DE ESTUDIOS**
    - 5.4.1.1 TEMARIO DE CIENCIAS NATURALES**
    - 5.4.1.2 TEMARIO DE CIVISMO**
    - 5.4.1.3 TEMARIO DE ESPAÑOL**
    - 5.4.1.4 TEMARIO DE GEOGRAFÍA**
    - 5.4.1.5 TEMARIO DE HISTORIA**
    - 5.4.1.6 TEMARIO DE MATEMÁTICAS**
  - 5.4.2 DISEÑO DEL EXAMEN INTERACTIVO**
    - 5.4.2.1 PSEUDOCÓDIGO DEL EXAMEN**
  - 5.4.3 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS**
    - 5.4.3.1 DEFINICIÓN DE LAS TABLAS**
    - 5.4.3.2 DICCIONARIO DE DATOS DE LA BASE DE DATOS**
    - 5.4.3.3 RELACIONES**
  - 5.4.4 DISEÑO DE LA INTERFACE**
    - 5.4.4.1 COMMON USER ACCESS (CUA) DE IBM**
    - 5.4.4.2 COMMON DESKTOP ENVIRONMENT (CDE) PARA AMBIENTES UNIX**
    - 5.4.4.3 WINDOWS INTERFACE DE MICROSOFT**
    - 5.4.4.4 INTERFACES DEFINIDAS POR LOS DESARROLLADORES**

**5.4.5 DISEÑO PRELIMINAR DE PANTALLAS**

**5.4.6 HERRAMIENTAS**

**5.4.6.1 VISUAL BASIC**

**5.4.6.2 DOC-TO-HELP**

**5.4.6.3 ACCESS**

**5.4.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**5.5 DESARROLLO DEL SISTEMA**

**5.5.1 CODIFICACIÓN EN VISUAL BASIC**

**5.5.2 CREACIÓN DE HIPERTEXTOS**

**5.5.3 CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS**

**5.5.4 COMUNICACIÓN ENTRE MÓDULOS**

**5.6 PRUEBAS DE VERIFICACIÓN Y DE VALIDACIÓN**



## **CAPITULO 5    DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA DE APRENDIZAJE Y AUTOEVALUACIÓN PARA EL EXAMEN DE ADMISIÓN A NIVEL SECUNDARIA**

La idea de crear un programa de cómputo que sirviera como guía de estudios y método de autoevaluación, para el examen de admisión a secundaria, surgió al notar el descuido que existe en esta área del software para el uso de la familia.

Es importante el reconocer la existencia de este tipo de guías de estudio, pero es tan pobre su calidad y contenido que el comprador se siente defraudado cuando trata de utilizarlas.

La decepción del usuario es mayor debido a que no es posible probar el programa elegido antes de comprarlo. Además, este tipo de software no tiene una buena distribución, haciéndolo difícil de encontrar, y no existe una gran variedad, en la actualidad difícilmente se pueden conseguir más de dos productos diferentes.

Las guías de estudio disponibles en el mercado nacional corren bajo DOS, lo cual demuestra la falta de interés de los creadores para entregar un producto que aproveche las capacidades de los nuevos equipos.

El sistema que se creará debe aprovechar al máximo las características de las herramientas elegidas para su construcción, con el fin de elaborar una pieza de software auxiliar en el aprendizaje, que sea atractiva y de utilidad tanto para el estudiante como para el profesor o tutor encargado de la supervisión del avance logrado por el educando.

La utilidad de este sistema reside en su estructura. Se aprecian dos módulos esenciales, uno será el encargado de llevar a cabo la evaluación del estudiante y en lo sucesivo nos referiremos a él como "examen interactivo". En el otro módulo el estudiante podrá realizar el repaso de las materias que va a evaluar, siendo también útil para obtener una retroalimentación después de la realización del examen. A este segundo módulo lo conoceremos como "guía de estudios".

La guía de estudios estará formada por un conjunto de hipertextos, fáciles de utilizar, que contarán con la información considerada como esencial en el conocimiento de los alumnos que deseen ingresar a la secundaria.

Los hipertextos estarán organizados por materia, incluyendo en la guía las siguientes asignaturas: Ciencias Naturales, Civismo, Español, Geografía, Historia y Matemáticas. Para hacer más motivante el estudio de las materias, los hipertextos deberán ser agradables, incluyendo el uso de imágenes y sonidos relacionados con el tema que se esté repasando, siendo a la vez amistosos con el usuario e interesantes.

El examen interactivo dará al estudiante la experiencia práctica necesaria en la solución de exámenes de opción múltiple. Se decidió por el formato de opción múltiple por su versatilidad, ya que con este formato se puede medir tanto la rememoración como el entendimiento, las aplicaciones y algunos otros procesos de orden superior. Además, las preguntas de elección múltiple sirven para cualquier asignatura y son eficientes.

El examen interactivo podrá ser por materia o general. Un examen de materia será aquel que este formado exclusivamente por preguntas de una sola materia. El examen general incluye preguntas de las seis materias que constituyen esta guía.

Las preguntas que aparezcan en el examen deben poder ser contestadas con la información contenida en los hipertextos de la guía de estudios. Al finalizar el examen se le presentará al usuario la calificación obtenida, además de una evaluación detallada del aprovechamiento mostrado por el estudiante, indicando los temas que requieren de repaso.

## **5.1 ALCANCES DEL SISTEMA**

Antes de iniciar el desarrollo del sistema se requirió de la definición de las especificaciones del mismo, de tal forma que se contara con un marco de referencia que nos indicara el momento en que se podría dar por terminado el producto.

Debido al formato que se decidió darle a el sistema, se dividió la especificación en tres módulos -el programa principal, la guía de estudios y el examen interactivo- definiendo para cada módulo los puntos importantes.

### **5.1.1 El Programa Principal**

- El sistema deberá funcionar bajo el ambiente Windows. Esto implica que el sistema debe tener las características, tanto visuales como operativas, de los sistemas que corren bajo este ambiente.
- Todas las capacidades del sistema se controlarán desde una ventana, por medio de la cual se tendrá acceso a los dos módulos restantes, la guía de estudios y el examen interactivo.
- El sistema funcionará de manera exclusiva, esto es, no se podrá cambiar de ventana una vez que haya sido iniciado. Para poder acceder otras aplicaciones del ambiente Windows se ha de dar por terminada la sesión, eligiendo la opción salir del menú principal.
- El sistema deberá incluir ayuda en línea. La ayuda deberá ser contextual de tal forma que el usuario conozca las opciones que tiene en un momento determinado. La ayuda en línea representará el equivalente electrónico del manual del usuario.

### 5.1.2 La Guía De Estudios

- El módulo que se conocerá como guía de estudios estará formado por la información más importante de las seis materias siguientes: Ciencias Naturales, Civismo, Español, Geografía, Historia y Matemáticas.
- Se presentará sólo una ventana a la vez con la información de la materia elegida.
- Cada ventana de materia, presentada por la guía de estudios, incluirá las características de una ventana de ayuda de Windows. Esto es, se incluirá la posibilidad de crear notas, poner marcas en los temas que nos interesan o imprimir el subtema que estamos revisando.
- Para hacer más atractivo el uso de la guía de estudios, se incluirán imágenes y cortos de sonido relacionados con la información consultada.

### 5.1.3 El Examen Interactivo

- El módulo de examen interactivo dará la posibilidad de elegir entre la generación de un examen de materia o un examen general.
- Este módulo tendrá la capacidad de presentar un examen diferente cada vez que sea llamado, debido a que éste será generado en el momento mismo de la petición.
- El módulo de examen interactivo será exclusivo, una vez iniciado el examen no se podrá revisar la información de la guía de estudios hasta haberlo concluido.
- El examen generado será de opción múltiple, siendo cinco las opciones mostradas, pero sólo una la respuesta correcta, evitando las ambigüedades.
- Se deberá evitar la repetición de opciones para una misma pregunta, y si se repitieran, se deberán colocar las opciones en posiciones diferentes, para evitar el calificar sólo el reconocimiento.
- Se evitará la repetición de las preguntas en los diferentes exámenes, y para una pregunta dada las opciones no serán las mismas, pues estas serán elegidas en el momento de la generación del examen.
- Se presentará el tiempo transcurrido durante la solución del examen, sin que esto modifique la calificación del mismo.
- En caso de que alguna de las preguntas del examen le presenten cierta dificultad al estudiante, éste tendrá la opción de poner una marca en esa pregunta para revisarla o contestarla al final del examen.
- Al terminar el estudiante de revisar todo el examen, y antes de concluirlo, se presentará una lista donde se muestren las preguntas contestadas, las no contestadas y las marcadas por el alumno, dando la opción al estudiante de regresar a contestar las preguntas que le falten o de revisar las que marcó.
- Cuando se haya dado por terminado el examen, se presentará la calificación del estudiante, además de la evaluación donde se le harán sugerencias de repaso si así se requiriera. Si el estudiante lo desea, podrá imprimir dicha calificación y evaluación.

## 5.2 RESTRICCIONES / LIMITACIONES

La definición de las especificaciones del sistema estarían incompletas si no se incluyera una lista detallada de las opciones que no serán incluidas.

Con la inclusión de esta lista se crea una visión global de las características del sistema y de sus limitaciones, evitando que se formen expectativas falsas en cuanto a la operación del mismo. Se han definido las siguientes limitaciones para las funciones del sistema:

- Para conservar la integridad de la información presentada, no se podrá agregar ni modificar la información contenida en el sistema, ya sean textos, imágenes, sonidos, preguntas o respuestas.
- No es el objetivo del sistema crear un documento impreso con la información de una o todas las materias, por lo tanto no se incluye esta opción. Sin embargo, se podrá imprimir la información de un tema específico.
- Para evitar las posibles trampas de los estudiantes, no existe la opción de ver las respuestas de las preguntas presentadas. Sin embargo, es posible obtener retroalimentación a partir de la evaluación presentada al final del examen, donde se indican los temas que se deben repasar.

## 5.3 DISEÑO PRELIMINAR

Siempre es recomendable el tener una especificación de diseño de la aplicación, lista para su uso antes de tratar de crear la aplicación. El diseño debe tener en cuenta los estándares prescritos para el diseño del GUI al mismo tiempo que la funcionalidad de la aplicación.

Se sugiere que la especificación de diseño cubra al menos los siguientes puntos:

- Requerimientos del usuario.
- Tareas realizadas por el usuario.
- Los requerimientos de recursos del programa.
- El diseño de las pantallas.
- El flujo de navegación.
- La definición de menús (diseño y funcionalidad).
- Control de terminación (Salida del programa y manejo de errores).

### 5.3.1 Interfaces Gráficas de Usuario (GUIs)

Las computadoras personales (PC) se han convertido en máquinas muy poderosas. Actualmente, el conocimiento en materia informática de muchas personas se basa en el uso de programas y sistemas operativos creados para PC's. Una compañía, Microsoft, ha marcado la pauta del cambio en los programas que se utilizan en los equipos personales. Su producto Windows es el ambiente operativo estándar de las microcomputadoras personales.

Entre las ventajas de Windows podemos mencionar que es multitarea, esto es, permite que varias aplicaciones corran al mismo tiempo. Además, las aplicaciones que corren bajo Windows pueden cooperar e intercambiar datos entre si.

Debido a que el ambiente operativo Windows se ha convertido en el estándar, el desarrollo de aplicaciones se ha enfocado en la creación de productos que puedan correr bajo Windows. El desarrollo de sistemas que corran en el ambiente Windows se puede llevar a cabo de dos formas distintas:

- Usando lenguajes de bajo nivel
- Usando una herramienta GUI

El tiempo de desarrollo se reduce substancialmente si se emplea una herramienta GUI en lugar de un lenguaje de bajo nivel. Una herramienta GUI es una aplicación para PC que utiliza formas gráficas y objetos, es dirigida por eventos, tiene la habilidad de acceder archivos residentes en la PC y además, permite la comunicación con otras aplicaciones a través de el intercambio dinámico de datos (DDE) y las librerías de ligado dinámico (DLL).

Entre las herramientas GUI existentes para Windows, podemos mencionar las siguientes:

- Microsoft Visual Basic
- Borland Object Vision
- Microsoft Access
- Borland Paradox for Windows
- Asymetrix Toolbook
- Gupta SQL Windows
- Powersoft Powerbuilder

Utilizando una definición sencilla, podemos decir que el GUI es el "front end" de una aplicación. en otras palabras corresponde a la pantalla. El término Interfaz de Usuario Gráfica indica que es la parte de la aplicación que permite al usuario interactuar con el usuario.

Como todas las herramientas GUI, Visual Basic esta basado en los métodos de programación dirigida por eventos, sin embargo, es considerablemente más fácil escribir programas en Visual Basic que en las herramientas GUI tradicionales debido a que procedimientos tales como la carga inicial de la forma y el ciclo de control de eventos son manejados directamente por Visual Basic. Si ocurre algún evento, Visual Basic revisará si existe algún código definido para él, si lo hay, el código será ejecutado.

Podemos mencionar las siguientes ventajas del uso de una herramienta GUI:

- Representa un estilo diferente de interacción con el usuario.
- Es un modelo de programación dirigido por eventos en el cual el usuario está a cargo de su propio ambiente.
- Presenta menús y elementos de Windows.
- El papel proactivo del usuario es expresado mediante el uso de iconos y ventanas.
- La presentación del escritorio es crítica en la aceptación y uso de la aplicación.
- Es independiente del dispositivo.
- Todo es tratado como una ventana de entrada y/o salida. El GUI se coloca encima del sistema operativo.
- Existe la posibilidad de explotar imágenes.
- Existen diferentes métodos de entrada de datos. Entre las fuentes de datos podemos mencionar el teclado, el mouse y otros programas (generalmente mediante el DDE).

### 5.3.2 Hipertextos

La documentación en línea tiene una gran diversidad que va desde mensajes de una sola palabra hasta el proyecto propuesto del docuverso Xanadu, el cual haria accesibles todos los documentos que se han escrito hasta el momento.

La documentación en línea incluye el uso de la computadora para comunicar información que pudiera aparecer en forma impresa, pero no se detiene con las analogías electrónicas de los documentos en papel. También incluye tipos y organizaciones de documentos no posibles en materiales impresos e incorpora el uso de medios no basados en papel tales como animación, música, voz y video.

La documentación en línea utiliza la computadora principalmente para comunicar información, sin importar el formato o materia o el que la información exista en otros formatos. Es el utilizar la computadora como un medio de comunicación, en lugar de utilizarla como hoja tabular o procesador de palabras.

El término hipertexto fue acuñado por Ted Nelson en el año 1965 para referirse a un sistema de computo, el cual estaría formado por módulos ligados de texto, creando un tipo de "escritura no lineal".

Pero la idea de un hipertexto va más atrás en el tiempo, es anterior a las computadoras digitales y a las pantallas de despliegue. En 1945, Vannevar Bush, consejero científico del presidente Roosevelt, tuvo la visión de una máquina que ayudara en la búsqueda y toma de notas para la literatura científica. Bush llamó esta máquina memex (memory extender). Ésta incluiría artículos técnicos, fotografías, reseñas y notas personales, los cuales un usuario podría ligar mediante la creación de rutas asociativas.

Dar una definición para hipertexto y para hipermedios no es fácil. Parte del problema consiste en que se tratan de conceptos abstractos y además podemos mencionar que no son fundamentalmente diferentes de otras formas de documentación en línea e incluso de algunas formas de documentos impresos.

El término hipertexto se emplea para describir a las aplicaciones basadas en texto que no son lineales. Estas aplicaciones le dan a el usuario final la posibilidad de moverse a través del cuerpo del texto de una manera autodirigida, de punto a punto. A diferencia de los dispositivos de texto tradicionales, por ejemplo un libro, en los cuales el usuario procede de forma lineal e incremental, las aplicaciones que incorporan hipertextos le permiten al usuario el buscar información de una manera relativamente aleatoria, dependiendo de sus necesidades.

Un documento dinámico, o hipertexto, es un trabajo autocontenido que reside en una computadora. La información en el documento, compuesta de textos, gráficas e incluso de presentaciones interactivas, se encuentra dividida en pequeñas partes del tamaño de una pantalla y acomodada dentro de una red. El autor o diseñador establece las rutas potenciales y las secuencias de pantallas de acuerdo a las tareas de comunicación.

Los términos hipertexto e hipermedia son utilizados indistintamente. Hipertexto es un término general, y fue el primero en ser utilizado. Hipermedia enfatiza el hecho de que el documento contiene más que texto e imágenes estáticas, aun cuando muchos utilizan el término hipertexto para tales documentos, sin importar la variedad de medios que ellos incluyan.

La información de un hipertexto esta organizada como una red de tópicos separados. Un tópico puede consistir de un documento entero o de una pequeña porción de texto, gráficas, video o sonido. Las ligas expresan las relaciones entre los tópicos y proveen rutas para navegar entre ellos.

La característica principal de un hipertexto es la habilidad provista por la computadora de seguir rápida y automáticamente las ligas dentro de y entre documentos. Los usuarios pueden encontrar información utilizando diferentes estrategias.

## **Ventajas de los hipertextos**

Los hipertextos permiten al escritor expresar los aspectos no lineales de un cuerpo de información los cuales son actualmente representados de manera imperfecta por medio de dispositivos retóricos tales como las referencias cruzadas, los artículos adjuntos, las digresiones, las observaciones entre paréntesis, las remembranzas, las citas bibliográficas, el glosario de términos, los pies de página, las jerarquías de encabezados, los encabezados numerados, las tablas y los cuadros de advertencias.

Un sistema de hipertexto modela más cercanamente la estructura del procesamiento de una idea mediante la creación de una red de nodos (módulos) y ligas (redes) los cuales permiten la navegación tridimensional a través de un cuerpo de información.

La ventaja esencial del hipertexto y la hipermedia es que los usuarios se pueden mover en cualquier dirección que sientan apropiada para llevar a cabo su consulta de información. Pueden seguir un punto interesante, mirar una definición, checar una referencia bibliográfica o un punto de vista contrastante. Tienen la libertad de navegar a través de lo que Geri Younggren llama un espacio de información n-dimensional.

Por lo general ninguna organización fija es adecuada para todos los propósitos. Con el uso de hipertextos, el mismo cuerpo de información puede ser organizada de diferentes formas en un instante. Esta flexibilidad le permite a los escritores presentar hipótesis y clasificaciones diferentes.

La hipermedia incluye la promesa de permitirnos ligar grandes colecciones de información incluyendo diferentes medios y diferentes formas de organización mientras se dejan las partes individuales sin modificaciones.

Los sistemas de hipertexto también han probado su valía en el diseño y creación de grandes volúmenes de información mediante el trabajo colaborativo. Esto permite que múltiples autores combinen y organicen sus pensamientos, definan y resuelvan asuntos, y obtengan nuevos puntos de vista a partir de los existentes.

## **Desventajas de los hipertextos**

El principal problema que enfrentan los hipertextos consiste en que muchos no cumplen las expectativas del usuario y es difícil aprender su modo de operación. Muchos sistemas no cuentan con las características básicas en las cuales los usuarios dependen para confrontar la información.

Otro problema sobre el cual se habla con mucha frecuencia es el clásico "perdido en el hiperespacio". Este consiste en que los nuevos usuarios se pierden al navegar a través de grandes jerarquías y redes de información, y entonces entran en pánico, perdiendo de vista la consulta que se deseaba realizar.



Lo que se gana en la creación de documentos hechos a la medida, se pierde en fiabilidad y predicción. Mientras que los escritores modernos solo se tienen que preocupar en la transición de un párrafo a otro, el autor de hipermedia debe considerar docenas y tal vez cientos de tales transiciones.

Un punto muy importante en la creación de un hipertexto exitoso es el uso de habilidades y experiencias que pocos poseen actualmente.

Todos los problemas que se han mencionado corresponden a un medio que se encuentra en su infancia, lo cual nos recuerda que falta resolver grandes dificultades de diseño e implementación antes de que los sistemas de hipermedia adquieran todo su potencial.

Aún cuando los hipertextos son nuevos y de alguna forma se encuentran en etapa experimental, han sido utilizados para una gran variedad de proyectos, incluyendo material de entrenamiento, proyectos de ingeniería de software, enciclopedias en línea, exhibiciones en museos, manuales de reparación "hágalo usted mismo", contratos, reportes anuales, ficción interactiva, guías de restaurantes y procedimientos de conferencias.

Existe una gran cantidad de herramientas para la creación de hipertextos, entre ellas podemos mencionar las siguientes:

- Doc-To-Help de WexTech Systems
- Click & Create de Corel
- Director de Macromedia
- Authorware de Macromedia
- Guide
- KMS
- Hyperties
- HyperCard

### 5.3.3 Bases De Datos

Una base de datos es una colección de datos relacionados a la cual se le puede dar múltiples usos para poder satisfacer múltiples enfoques de los datos almacenados. Esta característica los diferencia de los archivos de datos, los cuales pueden tener más de un uso, pero sólo pueden satisfacer un enfoque de los datos almacenados.

Se necesita una extensión de los métodos comunes de acceso para manejar la base de datos de manera separada de los programas de aplicación. A esta extensión se le llama sistema de manejo de la base de datos.

Se necesita un sistema que integre los archivos en una base de datos y que pueda proporcionar diferentes orientaciones a usuarios diferentes.

El software, el hardware, el firmware y los procedimientos para manejar la base de datos conforman un sistema de manejo de la base de datos (DBMS, Data Base Management System).

Los modelos jerárquico y reticular han sido utilizados como estructuras básicas de los sistemas de manejo de bases de datos hasta el principio de la década de los sesentas, mientras que el modelo relacional se propuso con el mismo fin a principios de los setentas.

La principal diferencia entre los tres modelos estriba en la manera en la que representan las relaciones de las entidades.

En el modelo relacional, las entidades y sus relaciones se representan con tablas bidimensionales. Las relaciones se consideran también como entidades. Cada tabla representa una entidad y está compuesta de renglones y columnas.

El modelo jerárquico está compuesto por una jerarquía de tipos de entidades que implican un tipo de entidad dominante y uno o más tipos de entidades subordinadas en los niveles más bajos.

La relación que se establece entre un tipo de entidad dominante y uno subordinado es uno a varios. Las relaciones entre las entidades son similares a las de una jerarquía de árbol genealógico, con la única diferencia de que para cada hijo (tipo de entidad subordinada) sólo hay un padre (tipo de entidad dominante).

En el modelo reticular, el concepto de dominante y subordinado se amplía, cualquier entidad puede ser dominante o subordinada (llamados propietario y miembro, respectivamente). Además, una entidad puede fungir simultáneamente como propietario y/o miembro. Esto significa que cualquier entidad puede participar en un número ilimitado de relaciones.

### **El Modelo Relacional**

En la terminología del modelo relacional, una tabla recibe el nombre de relación. Cada columna dentro de una relación es llamada atributo.

Los renglones de la tabla se llaman cadenas. Una columna o conjunto de columnas se llama clave permitida o clave prospecto (abreviada con frecuencia como "clave") cuando sus valores identifican de manera única los renglones de la tabla.

Las relaciones tienen las siguientes propiedades dentro de cualquier relación:

- No debe haber renglones duplicados.
- El orden de los renglones no es significativo (un archivo convencional tiene una secuencia de orden, especialmente en el funcionamiento).
- El orden de las columnas no es significativo (suponiendo que cada columna tiene un nombre único).
- Todos los valores son indivisibles, esto es, no se pueden descomponer (sin pérdida de información).

### **Ventajas De Un Modelo Relacional**

**Simplicidad.** Un modelo relacional es lo que el usuario ve, y no necesariamente lo que se implantará físicamente.

**Consultas no planeadas.** Debido a que no hay una dependencia de posición entre las relaciones, las consultas no tienen que reflejar ninguna estructura preferida y por lo tanto pueden ser de tipo procedimientos no estándar de consulta.

**Independencia de los datos.** El modelo relacional elimina los detalles relativos a la estructura del almacenamiento y la estrategia del acceso de la interface con el usuario. Este modelo proporciona un grado de independencia de los datos relativamente más alta que los modelos jerárquico y reticular.

**Fundamentos teóricos.** El modelo relacional está basado en la bien desarrollada teoría matemática de las relaciones.

### **Desventajas Del Modelo Relacional.**

Su funcionamiento no ha sido comparado completamente con el de un DBMS basado en el modelo jerárquico o reticular. Como consecuencia, la principal cuestión por atender se refiere al funcionamiento. Actualmente parece que esta cuestión puede ser atendida positivamente tomando en cuenta los adelantos tecnológicos en cuanto al aprovisionamiento de un mejor y más confiable software.

### **El Modelo Jerárquico**

La estructura jerárquica de árbol se construye con nodos y ramas. Los nodos dependientes se encuentran en niveles más bajos en el árbol. El nivel de estos nodos depende de su distancia del nodo raíz. Un modelo jerárquico es un modelo que organiza a los datos en una estructura jerárquica de árbol.

Una estructura jerárquica de árbol tiene que satisfacer las condiciones siguientes:

- Un modelo jerárquico siempre comienza con un nodo raíz.
- Cada nodo consiste de uno o más atributos que describen a las entidades en ese nodo.
- Los nodos dependientes pueden aparecer en dos niveles consecutivos. El nodo en el nivel precedente se convierte en el nodo padre de los nuevos nodos dependientes. Los nodos dependientes se pueden añadir tanto horizontal como verticalmente sin ninguna limitación.
- Cada nodo que se presenta en el nivel 2 tiene que conectarse con uno y sólo un nodo que se presente en el nivel 1.
- Un nodo padre puede tener uno o varios nodos hijos bajo su dependencia. Si no tiene ningún nodo bajo su dependencia no es un nodo padre.
- Cada nodo, excepto la raíz, tiene que accederse a través de su nodo padre.
- Un nodo puede aparecer varias veces en cada nivel. Cada vez que aparece un nodo se tiene que conectar con un nodo padre, esto es, puede presentarse muchas veces el nodo A.

#### **Ventajas De Un Modelo Jerárquico.**

La mayor ventaja de un modelo jerárquico es la existencia de sistemas de manejo de base de datos probados que usan el modelo jerárquico como estructura básica.

También es importante mencionar la relativa simplicidad y facilidad de uso del modelo jerárquico y la familiaridad de los usuarios con las jerarquías.

Existe una reducción de la dependencia de los datos.

La predicción del funcionamiento se simplifica a través de relaciones predefinidas.

#### **Desventajas De Un Modelo Jerárquico**

Las relaciones varios a varios pueden implantarse sólo de una manera deficiente. Esto puede traer como consecuencia redundancia en los datos almacenados. Se sabe que a nivel lógico la redundancia no es necesariamente mala, por el contrario, promueve la simplicidad. Sin embargo, a nivel físico la redundancia es indeseable.

Como resultado del estricto ordenamiento jerárquico, las operaciones conocidas como de inserción y de supresión se vuelven extremadamente complejas.

La eliminación de padres trae como consecuencia la eliminación de los hijos. Como resultado de esto, los usuarios deben tener cuidado cuando tengan la necesidad de poner en funcionamiento la operación supresión.

Los comandos jerárquicos tienden a ser de procedimiento, debido a lo estricto de la estructura. La "raíz" es el tipo de nodo dominante. Cualquier nodo hijo es accesible solamente a través de su nodo padre.

### **El Modelo Reticular.**

Al trabajo de CODASYL (Conferencia Sobre Lenguajes de Sistemas de Datos) y de sus comités, podemos decir, se deben los conceptos de Base de Datos. CODASYL se estableció en 1959 en Washington, D.C., en un encuentro de los representantes de 40 importantes usuarios de computadoras, fabricantes y departamentos de gobierno.

La intención del comité fue desarrollar y recomendar técnicas y lenguajes para el análisis, implantación y operación de sistemas de procesamiento de datos, así como proporcionar estas especificaciones a los Grupos Normativos en forma de un Informe Técnico de Desarrollo. El modelo básico planteado en los informes de 1969, 1971 y 1973 era un modelo reticular.

El modelo reticular interconecta las entidades en una "red". Un bloque representa una entidad o un tipo de registro. Cada tipo de registro está compuesto de cero, uno o más atributos (también llamados "campos de datos" o "campos"). Un tipo de registro tiene una o más "ocurrencias" en la base de datos. Una flecha dirigida conecta dos o más tipos de registros y se utiliza para representar un conjunto de tipos de registros. El tipo de registro localizado en la cola de la flecha, funge como el tipo de registro miembro. La flecha que va del propietario al miembro se llama un conjunto de tipos. Un conjunto de tipos muestra una relación lógica uno a varios, entre un propietario y un miembro. El almacenamiento físico, es decir, la cercanía entre un propietario y un miembro no está implícito.

### **Ventajas De Un Modelo Reticular**

La relación varios a varios, que ocurre con frecuencia en la vida real, se puede implantar fácilmente utilizando el modelo reticular. El modelo reticular está respaldado por el Grupo de Tareas de Base de Datos (DBTG) de CODASYL (Conferencia Sobre Lenguajes de Sistemas de Datos).

### **Desventajas De Un Modelo Reticular**

La principal desventaja del modelo reticular es su complejidad. El programador de aplicaciones debe estar familiarizado con la estructura lógica de la base de datos, ya que tiene que "navegar" a través de diferentes ocurrencias de conjunto con la ayuda de las ocurrencias del tipo de registro conector. Otra complicación consiste en que, cuando la base de datos se reorganiza, es posible, a menos que se tenga mucho cuidado, que se pierda la independencia de los datos. Además, la programación se puede volver compleja.

Entre los manejadores de bases de datos para computadoras personales podemos mencionar los siguientes:

- Access de Microsoft
- dBASE de Borland
- FoxPro de Microsoft
- Works de Microsoft
- Paradox
- Btrieve

Modelos De Base De Datos	Características	Ventajas	Desventajas
Jerárquico	Estructura jerárquica de las entidades tomando la forma de árbol invertido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy utilizado</li> <li>• Simplicidad</li> <li>• Poca dependencia de datos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificultad para representar relaciones complejas</li> <li>• Complejidad en las operaciones de inserción y supresión</li> </ul>
Reticular	Interconexión de las entidades de tal forma que las relaciones parecen formar una red.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relativa facilidad en la definición de relaciones complejas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es compleja la creación de la base de datos</li> <li>• Es complicada la programación</li> <li>• Se puede perder independencia de datos</li> </ul>
Relacional	Las entidades y sus relaciones se manejan como tablas de dos dimensiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simplicidad</li> <li>• Independencia de datos</li> <li>• Fundamentos teóricos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existen ciertas objeciones en cuanto a su funcionamiento</li> </ul>

Tabla 5. 1

### 5.3.4 Diagramas De Flujo De Datos

Después de haber analizado los alcances del sistema, así como de haber definido las restricciones del mismo, se realizó un bosquejo del sistema en el cual se incluyen todos los módulos que lo conforman y las relaciones que existen entre ellos.

En la figura 5.1 se muestra el resultado final; ahí se pueden observar los tres módulos que componen el sistema -el programa principal, la guía de estudios y el examen interactivo- así como los elementos en los cuales se apoyan dichos módulos para su funcionamiento -información contenida en la base de datos del examen y archivos de la guía de estudios de tipo hipertexto- además se menciona el fin último del sistema, la obtención de un análisis del estado académico de un estudiante. mediante el uso de el examen interactivo.

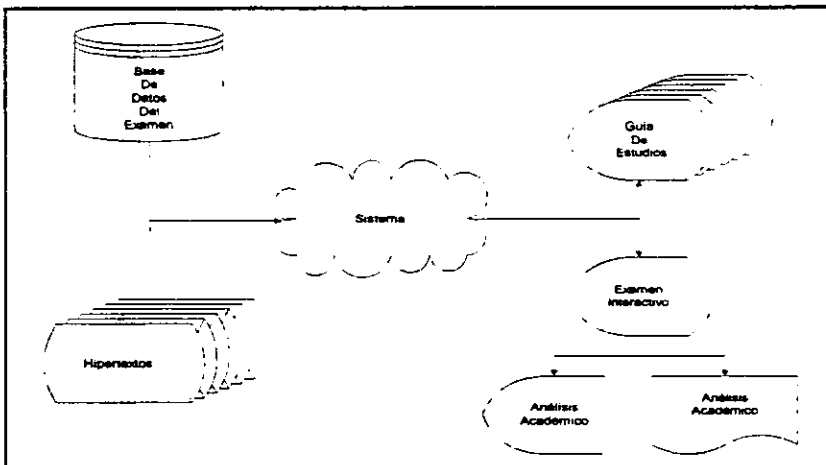


Figura 5.1

A partir de este bosquejo, y utilizando la simbología de los diagramas de flujo de datos (DFD), se crearon las figuras 5.2 a la 5.5. Dichas figuras representan los tres primeros niveles de flujo incremental de la información y de detalle funcional.

En la figura 5.2 se representa el nivel uno del DFD o modelo de sistema fundamental. La figura 5.3 corresponde al nivel dos del DFD, en él se muestran los módulos que forman parte del sistema. Por último, las figuras 5.4 y 5.5 corresponden al tercer nivel de DFD y muestran el detalle funcional de los módulos guía de estudios y examen interactivo.

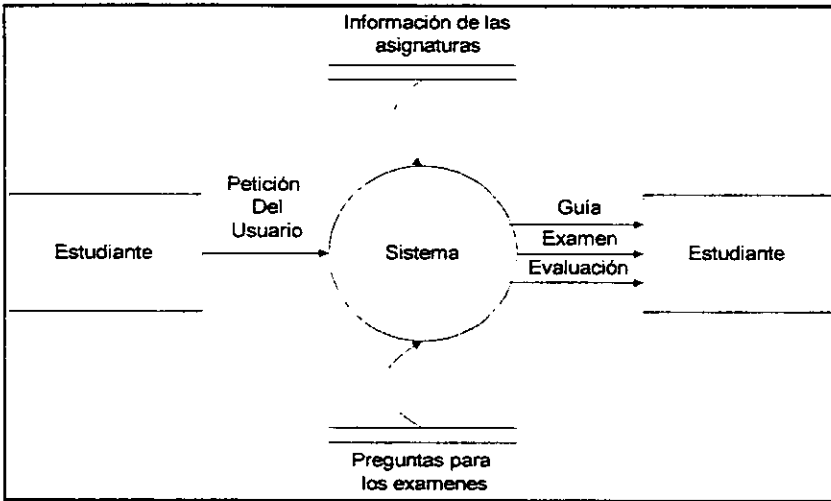


Figura 5.2

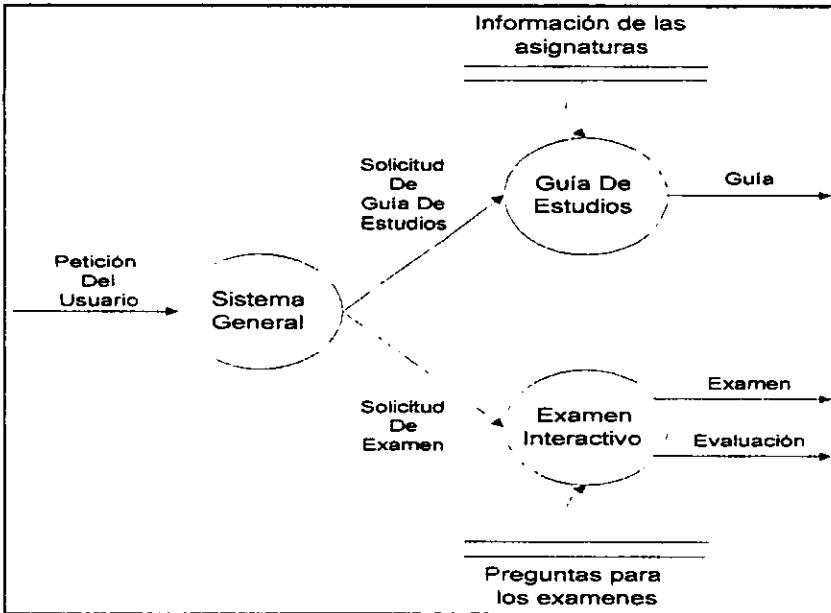


Figura 5.3



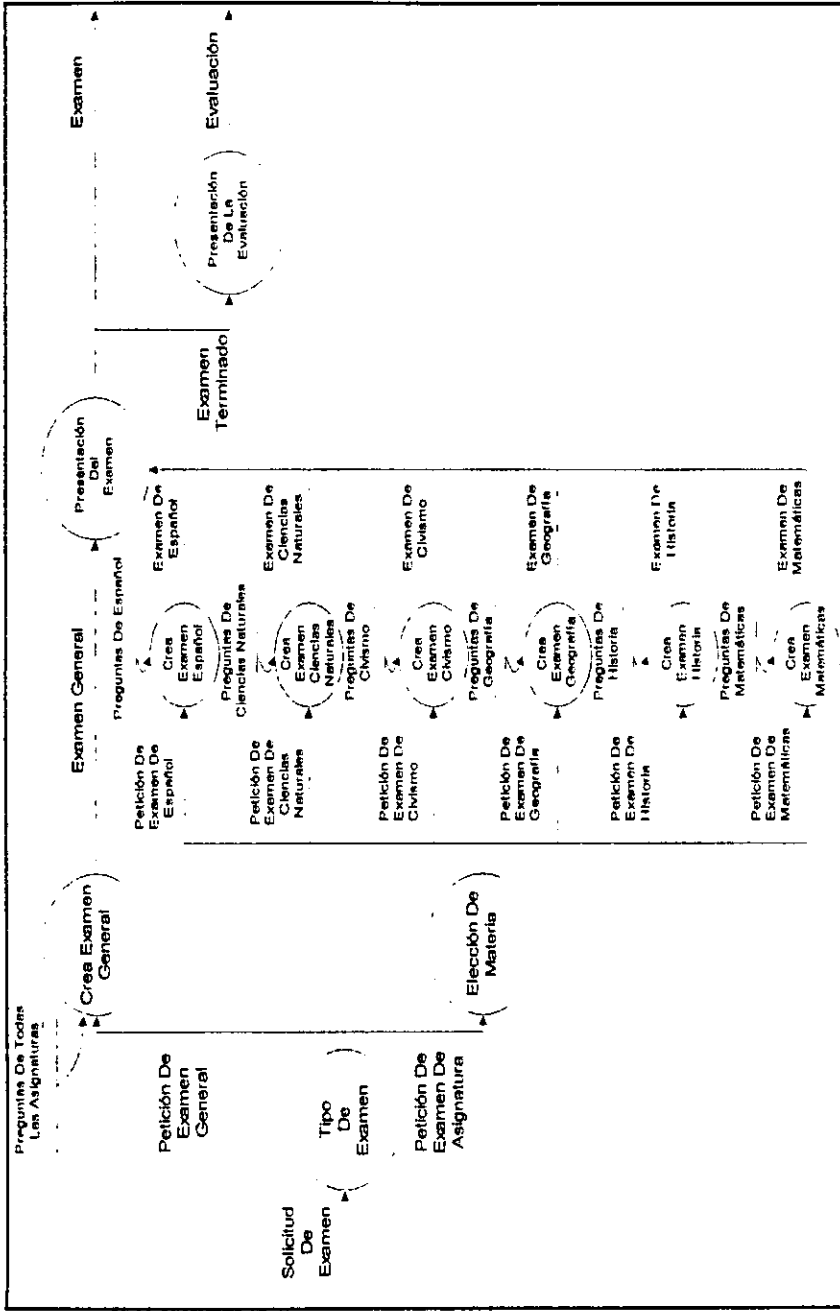


Figura 5.4

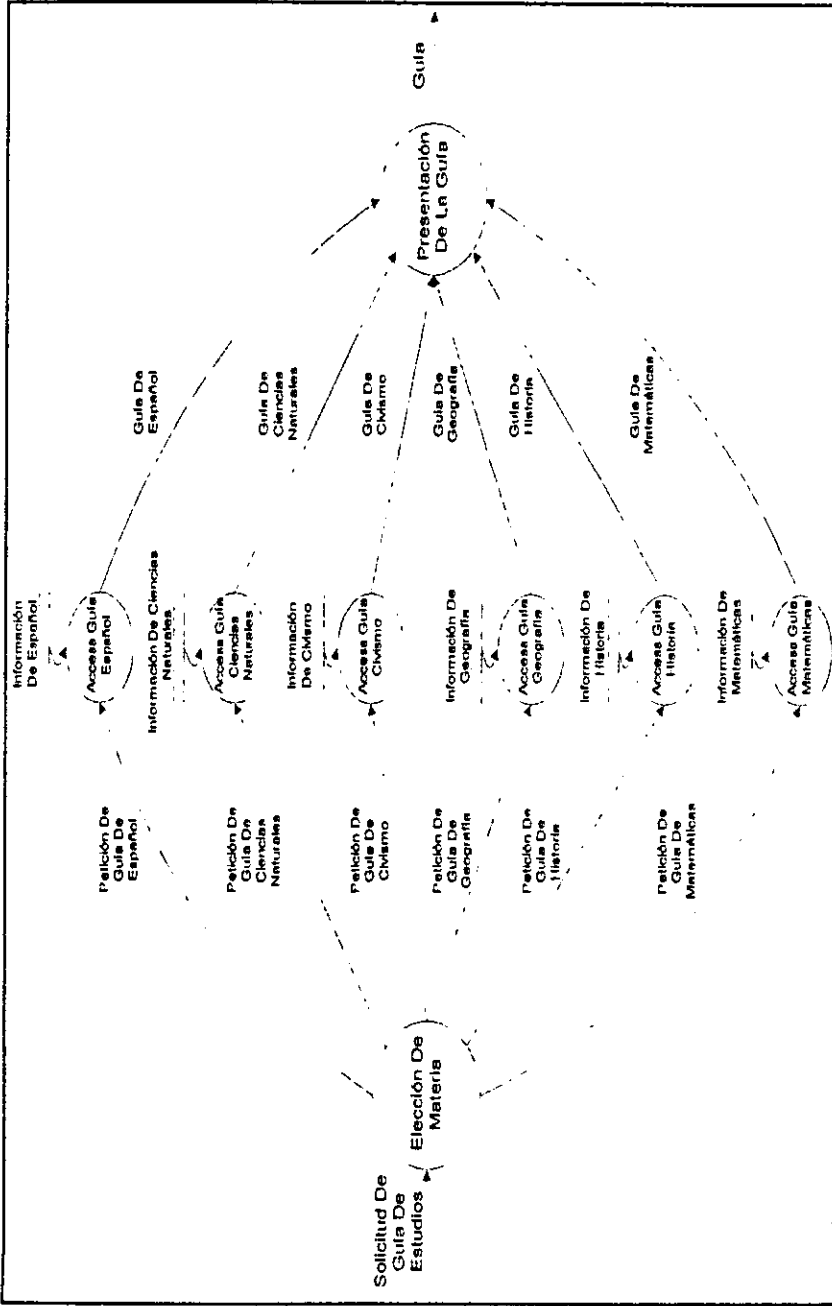


Figura 5.5

### 5.3.5 Diccionario de Datos De Los DFD

A partir de los DFD se obtuvo el diccionario de datos que se muestra a continuación. Dicho diccionario de datos contiene las definiciones de todos los datos mencionados en los DFD. Para la descripción de los datos se utilizó la notación mostrada en la tabla 5.2.

Construcción de datos	Notación	Significado
	=	Está compuesto de
Secuencia	+	Y
Selección	{   }	Uno u otro
Repetición	{ } <sup>n</sup>	n repeticiones de
	( )	Datos opcionales

Tabla 5. 2

Petición del usuario = [ Solicitud de guía de estudios | Solicitud de examen ]

Solicitud de guía de estudios = [ Petición de guía de ciencias naturales |  
 Petición de guía de civismo |  
 Petición de guía de español |  
 Petición de guía de geografía |  
 Petición de guía de historia |  
 Petición de guía de matemáticas ]

Solicitud de examen = [ Petición de examen general |  
 Petición de examen de asignatura ]

Petición de guía de ciencias naturales = [ 1 ]

Petición de guía de civismo = [ 2 ]

Petición de guía de español = [ 3 ]

Petición de guía de geografía = [ 4 ]

Petición de guía de historia = [ 5 ]

Petición de guía de matemáticas = [ 6 ]

Petición de examen general = [ 0 ]

Petición de examen de asignatura = { Petición de examen de ciencias naturales |  
 Petición de examen de civismo |  
 Petición de examen de español |  
 Petición de examen de geografía |  
 Petición de examen de historia |  
 Petición de examen de matemáticas }

Petición de examen de ciencias naturales = [ 1 ]

Petición de examen de civismo = [ 2 ]

Petición de examen de español = [ 3 ]

Petición de examen de geografía = [ 4 ]

Petición de examen de historia = [ 5 ]

Petición de examen de matemáticas = [ 6 ]

Guía = [ Guía de ciencias naturales | Guía de civismo | Guía de español |  
 Guía de geografía | Guía de historia | Guía de matemáticas ]

Examen = [ Examen general | Examen de ciencias naturales | Examen de civismo |  
 Examen de español | Examen de geografía | Examen de historia |  
 Examen de matemáticas ]

Guía de ciencias naturales = Hipertexto de ciencias naturales

Guía de civismo = Hipertexto de civismo

Guía de español = Hipertexto de español

Guía de geografía = Hipertexto de geografía

Guía de historia = Hipertexto de historia

Guía de matemáticas = Hipertexto de matemáticas

Examen general = { Preguntas generales +  
 { Respuestas generales }<sup>s</sup> }<sup>p</sup>

Examen de ciencias naturales = { Preguntas de ciencias naturales +  
 { Respuestas de ciencias naturales }<sup>s</sup> }<sup>p</sup>

- Examen de civismo = { Preguntas de civismo +  
 { Respuestas de civismo }<sup>5</sup> }<sup>n</sup>
- Examen de español = { Preguntas de español +  
 { Respuestas de español }<sup>5</sup> }<sup>n</sup>
- Examen de geografía = { Preguntas de geografía +  
 { Respuestas de geografía }<sup>5</sup> }<sup>n</sup>
- Examen de historia = { Preguntas de historia +  
 { Respuestas de historia }<sup>5</sup> }<sup>n</sup>
- Examen de matemáticas = { Preguntas de matemáticas +  
 { Respuestas de matemáticas }<sup>5</sup> }<sup>n</sup>
- Preguntas generales = Texto de preguntas generales +  
 ( Ilustración de preguntas generales ) +  
 Objetivo de preguntas generales
- Respuestas generales = Texto de respuestas generales + Objetivo de respuestas generales
- Preguntas de ciencias naturales = Texto de preguntas de ciencias naturales +  
 ( Ilustración de preguntas de ciencias naturales ) +  
 Objetivo de preguntas de ciencias naturales
- Respuestas de ciencias naturales = Texto de respuesta de ciencias naturales +  
 Objetivo de respuestas de ciencias naturales
- Preguntas de civismo = Texto de preguntas de civismo +  
 ( Ilustración de preguntas de civismo ) +  
 Objetivo de preguntas de civismo
- Respuestas de civismo = Texto de respuesta de civismo +  
 Objetivo de respuestas de civismo
- Preguntas de español = Texto de preguntas de español +  
 ( Ilustración de preguntas de español ) +  
 Objetivo de preguntas de español
- Respuestas de español = Texto de respuesta de español +  
 Objetivo de respuestas de español

Preguntas de geografía = Texto de preguntas de geografía +  
 ( Ilustración de preguntas de geografía ) +  
 Objetivo de preguntas de geografía

Respuestas de geografía = Texto de respuesta de geografía +  
 Objetivo de respuestas de geografía

Preguntas de historia = Texto de preguntas de historia +  
 ( Ilustración de preguntas de historia ) +  
 Objetivo de preguntas de historia

Respuestas de historia = Texto de respuesta de historia +  
 Objetivo de respuestas de historia

Preguntas de matemáticas = Texto de preguntas de matemáticas +  
 ( Ilustración de preguntas de matemáticas ) +  
 Objetivo de preguntas de matemáticas

Respuestas de matemáticas = Texto de respuesta de matemáticas +  
 Objetivo de respuestas de matemáticas

Examen terminado = [ F ]

Evaluación = Calificación del alumno + Análisis del alumno

Calificación del alumno = { 0 | 1 | 2 | ... | 10 }

Análisis del alumno = { Objetivos }<sup>n</sup>

## 5.4 DISEÑO DETALLADO

Mediante el diseño preliminar se transformó el contenido de las especificaciones en datos, contenidos en el diccionario de datos, y en arquitectura de software, representada por los diagramas de flujo de datos. En el diseño detallado, se harán refinamientos a la representación arquitectónica del sistema, esto conducirá a una estructura de datos detallada y a representaciones algorítmicas del software, las cuales se acercan mucho al código fuente.

### 5.4.1 Diseño De La Guía De Estudios

El diseño de la guía de estudios se centró en la creación de los temarios de las materias, debido a que el software que se elija deberá ser capaz de crear las ligas entre los temas.

Los temarios presentados a continuación fueron recopilados basandome en los temas abarcados por los libros de texto de primaria editados por la Secretaria de Educación Pública, en libros de texto editados por particulares, en consultas a profesores de nivel primario y en guías de estudio para ingreso a la educación secundaria.

Los hipertextos que conforman la guía de estudios del sistema, contendrán toda la información correspondiente a los temarios.

#### 5.4.1.1 Temario De Ciencias Naturales

A continuación se presentan los temas que conforman la guía de estudios de ciencias naturales.

- ◆ Eras geológicas
  - Precámbrico
    - Azoica
    - Criptozoica
  - Paleozoica
    - Cámbrico
    - Ordovícico
    - Silúrico
    - Devónico
    - Carbonífero
    - Pérmico
  - Mesozoica
    - Triásico
    - Jurásico
    - Cretácico

- Cenozoica
  - Terciario
  - Cuaternario
- ◆ Los seres vivos
  - El origen de la vida
    - Generación espontánea
    - Selección natural y evolución
  - La célula
    - Principales componentes
    - Diferencias entre célula animal y vegetal
    - Reproducción
- ◆ Reino vegetal
  - Criptógamas
    - Talófitas
    - Briófitas
    - Pteridófitas
  - Fanerógamas
    - Gimnospermas
    - Angiospermas
  - Morfología de las plantas
    - Raíz
    - Tallo
    - Hojas
  - Proceso de fotosíntesis
  - Reproducción vegetal asexual
    - Regeneración de fragmentos
    - Reproducción por esporas
  - Reproducción vegetal sexual
    - Partes de la flor
    - Frutos
- ◆ Reino animal
  - Invertebrados
  - Vertebrados de sangre fría
    - Peces
    - Anfibios
    - Reptiles



- Vertebrados de sangre caliente
  - Aves
  - Mamíferos
- Reproducción animal asexual
- Reproducción animal sexual
  - Fecundación externa
  - Fecundación interna
  - Reproducción ovípara
  - Reproducción vivípara
- ◆ El ser humano
  - El cuerpo humano
    - Los sentidos
      - El olfato
      - El gusto
      - El oído
      - El tacto
      - La vista
    - Sistema nervioso
    - Aparato respiratorio
    - Aparato circulatorio
    - Aparato digestivo
    - Sistema óseo
    - Sistema muscular
    - Aparato reproductor
      - Masculino
      - Femenino
  - Crecimiento y desarrollo
    - Primera infancia
    - Segunda infancia
    - Etapas escolar
    - Adolescencia
    - Etapas adulta
  - Genes y herencia
  - Nutrición
    - Vitaminas
    - Proteínas
    - Carbohidratos
    - Grasas
    - Minerales

- Salud y enfermedad
    - Enfermedades infantiles
    - Enfermedades gastrointestinales
    - Enfermedades respiratorias
    - Inmunidad e inmunizaciones
      - Adicciones
        - Tabaquismo
        - Alcoholismo
        - Drogadicción
  - Higiene
- ♦ El ambiente y su protección
  - Sociedades de seres vivos
    - Misma especie
      - Colonias
      - Asociaciones
      - Sociedades
    - Distinta especie
      - Simbiosis
      - Parasitismo
      - Inquilinismo
      - Comensalismo
      - Transporte
  - Cadenas alimenticias
    - Productores
    - Consumidores primarios
    - Consumidores secundarios
    - Desintegradores
    - Factores no vivos o Abióticos
  - Ecosistemas
    - Selva
    - Bosque de coníferas
    - Bosque mixto
    - Desierto
    - Estepas
    - Sabanas
    - Tundra
    - Marino
  - Fenómenos naturales
    - Humedad
    - Nubes
    - Lluvia
    - Vientos

- Ciclo hidrológico
  - Evaporación
  - Condensación
  - Precipitación
  - Filtración y escurrimiento
- Contaminación
  - Causas
    - Polvos inertes
    - Productos químicos
    - Contaminantes biológicos
    - Insecticidas
    - Detergentes
    - Heces fecales
    - Basura y desechos
    - Ruido
    - Radioactividad
  - Efectos
    - Inversión térmica
    - Lluvia ácida
- ♦ Materia, Energía y cambio
  - Átomos
  - Estados físicos de la materia
    - Sólido
    - Líquido
    - Gaseoso
    - Coloidal
  - Magnitudes físicas
    - Volumen
    - Peso
    - Densidad
    - Movimiento
      - Trayectoria
      - Rapidez
      - Velocidad
      - Sentido
  - Leyes de Newton
    - Primera
    - Segunda
    - Tercera
  - Fuerza de gravedad
  - Presión

- Energía
  - Eléctrica
  - Calórica
    - Temperatura
      - Escala Celsius
      - Escala Farenheit
  - Solar
  - Hidráulica
  - Magnética
  - Eólica
  - Luminica
  - Sonora

◆ Ciencia, tecnología y sociedad

- Trabajo
- Fuerza
- Máquinas simples
  - Palanca
    - Primer grado
    - Segundo grado
    - Tercer grado
  - Plano inclinado
  - Rueda
  - Polea
    - Fija
    - Móvil
  - Tornillo

**5.4.1.2 Temario De Civismo**

A continuación se presentan los temas que conforman la guía de estudios de civismo.

- ◆ Los componentes de un estado
  - Grupo humano (Población)
  - Territorio
  - Gobierno (Leyes y orden jurídico)
  - Soberania (Articulos 29, 71 y 72)
- ◆ Formas de gobierno
  - Teocrático
  - Feudal
  - Monárquico

- Republicano
  - Popular
  - Democrático (Art. 35)
  - Representativo
  - División de poderes
- ◆ La república mexicana
  - Partes de la federación
  - Poderes de la unión
    - Poder legislativo
      - Camara de diputados
      - Camara de senadores
    - Poder ejecutivo
    - Poder judicial
  - Separación de poderes
  - Residencia de los poderes
  - Diversidad cultural y social
  - Pluraridad (Art. 24)
- ◆ La constitución política de los Estados Unidos Mexicanos
  - Características
  - Cambios
- ◆ Derechos humanos
  - Garantías individuales
  - Comisión nacional de derechos humanos

#### 5.4.1.3 Temario De Español

A continuación se presentan los temas que conforman la guía de estudios de español.

- ◆ Lenguaje y comunicación
  - Lenguaje corporal o mimico
  - Lenguaje hablado
    - Lenguajes en el mundo y sus relaciones
    - Circuito del habla
    - Sintaxis
    - Semántica
  - Lenguaje escrito

- ◆ Palabras
  - Fonemas y letras
    - Vocales
    - Consonantes
    - Orden alfabético
  - Morfemas
    - Lexema
    - Gramema
  - Accidentes gramaticales
    - Género
    - Número
    - Prefijo
    - Sufijo
  - Sílabas
    - División
    - Tipos (Átonas, Tónicas)
  - Acentuación
  - Clases de palabras
    - Sinónimos
    - Antónimos
    - Homónimos
    - Homófonos
    - Parónimos
  - Ortografía
    - Signos de puntuación
    - Signos auxiliares
    - Abreviaturas y siglas
    - Uso de mayúsculas y minúsculas
  - Vocabulario
    - Anglicismos
    - Galicismos
    - Indigenismos
    - Especializado (Técnico)
  
- ◆ Oraciones (Enunciados)
  - Tipos
    - Unimembre
    - Binembre
  - Construcción
    - Nominal
    - Verbal

- Clasificación semántica
  - Declarativas
  - Interrogativas
  - Exclamativas
  - Imperativas
  - Dubidativas
  - Desiderativas
  
- ◆ Análisis gramatical
  - Sustantivos
  - Adjetivos
    - Calificativos
    - Determinativo
    - Numeral
    - Gentilicio
  - Verbos
    - Conjugación
  - Adverbios
  - Interjecciones
  - Artículos
  - Pronombres
  - Conjunciones
  - Preposiciones
  
- ◆ Figuras literarias
  - Analogías
  - Anagramas
  - Palíndromas
  - Verso y prosa
    - Sentido recto
    - Sentido figurado
  
- ◆ Redacción
  - Composición
  - Descripción
  - Narración
  - Argumentación
  - Diálogo
  - Monólogo
  - Cartas
    - Personal
    - Comercial

- Telegramas
  - Recado
  - Informe
  - Resumen
  - Biografía
  - Fichas bibliográficas
- ◆ Obras escritas
- Informativas
    - Diccionarios
    - Enciclopedias
    - Periódicos y revistas
    - Folletos
    - Instructivos
    - Reglamentos
  - Literarias o recreativas
    - Narrativa
      - Cuento
      - Leyenda
      - Fábula
      - Parábola
      - Historieta
      - Tira cómica
      - Novela
    - Poesía
      - Lírica
      - Épica
      - Dramática
- Refranes y moralejas

- ◆ Lectura de comprensión

#### 5.4.1.4 Temario De Geografía

A continuación se presentan los temas que conforman la guía de estudios de geografía.

- ◆ El universo
- Galaxias
    - La vía lactea
  - Estrellas
    - El sol



- Sistema Solar
  - Los planetas
  - Los satélites
  - Asteroides
  - Cometas

◆ La tierra

- Movimientos
  - Rotación
  - Traslación
- Estructura
  - Núcleo
  - Manto
    - Corteza
      - Relieve
  - Atmósfera
- Continentes
  - Placas tectónicas
  - Sismos
  - Volcanes
- Océanos y mares
  - Movimientos oceánicos
  - Regiones marinas
- Ríos y lagos
- Meteorología
  - Presión atmosférica
  - Altitud
  - Clima
- Climas
  - Clima cálido
    - Selva húmeda
    - Sabana
  - Clima templado
    - Bosque templado
    - Pradera
    - Mediterráneo
  - Clima frío
    - Taiga
    - Tundra
    - Hielos perpetuos
  - Clima seco
    - Estepa
    - Desierto

- Cartografía
  - Longitud
  - Latitud
  - Altitud
- ◆ El hombre y el mundo
  - Continentes y países
    - Africa
    - América
    - Antartida
    - Asia
    - Europa
    - Oceania
  - Población
    - Crecimiento y distribución
    - Densidad de población
    - Composición de la población
    - Diversidad cultural
    - Movimientos migratorios
  - Actividades productivas
    - Recursos naturales
      - Actividades económicas
        - Actividades primarias
        - Actividades secundarias
        - Actividades terciarias
    - Tecnología y energía
      - Relaciones económicas
        - Países con alto desarrollo
        - Países con desarrollo medio
        - Países con bajo desarrollo
  - Problemas del ambiente
- ◆ México
  - División política
  - Comunicaciones
  - Comercio internacional
  - Relaciones internacionales

#### 5.4.1.5 Temario De Historia

A continuación se presentan los temas que conforman la guía de estudios de historia.

- ◆ Primeras civilizaciones
  - Mesopotamia
  - Egipto
  - India
  - China
  - Fenicia
  - Mexicas
  - Mayas
  
- ◆ Civilizaciones mediterraneas
  - Griegos
  - Romanos
  
- ◆ Edad media
  
- ◆ Renacimiento
  
- ◆ El siglo XIX
  - La colonia
  - La revolución de independencia
  - La consumación de la independencia
  - Mexico independiente
  - Invasión americana y pérdida de territorio
  - La reforma
  - La intervención y el segundo imperio
  - El porfirismo y el nuevo colonialismo
  - La consolidación del estado mexicano
  
- ◆ El siglo XX
  - La revolución mexicana
  - Primera guerra mundial
  - Segunda guerra mundial
  - La reconstrucción del país
  - La consolidación del México contemporáneo

#### 5.4.1.6 Temario De Matemáticas

A continuación se presentan los temas que conforman la guía de estudios de matemáticas.

- ◆ Los números
  - Numeros y numerales
  - Clasificación de los números
    - Reales
    - Irracionales
    - Racionales
    - Enteros
    - Mixtos
    - Fraccionarios
    - Decimales
    - Naturales o positivos
    - Negativos
    - Cero
    - Pares
    - Impares
    - Primos
    - Compuestos
    - Ordinales
    - Cardinales
    - Abstractos
    - Concretos
  - Sistemas de numeración
    - Sistema no decimal
    - Sistema decimal
    - Números romanos
  - Operaciones básicas
    - Suma
    - Resta
    - Multiplicación
    - División
  - Desigualdades
  - La recta numérica
  - Números denominados
    - Operaciones
  - Factores y sumandos
  - Múltiplos y mínimo común múltiplo
  - Divisores y máximo común divisor

- ◆ Series
  - Numéricas
  - No numéricas
  
- ◆ Fracciones
  - Operaciones básicas
    - Suma
    - Resta
    - Multiplicación
    - División
  - Equivalencia de fracciones
  - Simplificación de fracciones
  
- ◆ Porcentajes
  
- ◆ Proporciones (Regla de tres)
  
- ◆ Raíz cuadrada
  
- ◆ Sistema de medidas decimal
  - Tiempo
  - Longitud
  - Area
  - Volumen
  - Capacidad
  - Peso
  
- ◆ Sistema de medidas ingles
  - Longitud
  - Area
  - Volumen
  - Capacidad
  - Peso
  
- ◆ Conversiones
  - Sistema decimal ↔ sistema inglés
  - Monetaria
  
- ◆ Teoría de conjuntos
  - Operaciones

- ◆ Geometría
  - Coordenadas en el plano cartesiano
  - Figuras y cuerpos geométricos
  - Simetría
  - Ángulos
  
- ◆ Probabilidad y estadística
  - Predicción y azar
  - Tablas
  - Diagramas de árbol
  - Gráfica de barras y circular
  
- ◆ Aplicaciones
  - Razonamiento aritmético
  - Razonamiento abstracto
  - Razonamiento concreto

## 5.4.2 Diseño Del Examen Interactivo

La creación del examen interactivo se inicio con la definición de un pseudocódigo a través del cual se bosquejaron las operaciones que se debían realizar para obtener las preguntas y las respuestas que se presentarán en el cuerpo del examen.

Este pseudocódigo es independiente del manejador de la base de datos utilizado y del lenguaje empleado.

### 5.4.2.1 Pseudocódigo Del Examen

#### \*\* Obtención de los subtemas del tema elegido

Find first TEMA-SUBTEMA at número de tema = tema

Find last SUBTEMA-PREGUNTA at número de tema = tema  
and número de subtema = subtema

Repeat

Repeat

Crea pregunta

Incluye pregunta en examen

Until contador-preguntas = cantidad de preguntas

Find next TEMA-SUBTEMA at número de tema = tema

Find last SUBTEMA-PREGUNTA at número de tema = tema  
and número de subtema = subtema

Until no-hay-mas TEMA-SUBTEMA

Presenta examen

Califica examen

Presenta calificación y evaluación

#### \*\*Creación de las preguntas

Repeat

Pregunta-ok = false

Pregunta = Truncar ((Random \* # última pregunta) + 1)

Si la pregunta no ha sido usada

Pregunta-ok = true

Contador de preguntas = contador de preguntas + 1

Find first PREGUNTA-RESPUESTA at número de pregunta = pregunta

Find last PREGUNTA-RESPUESTA

For x = 1 to 4

Busca respuesta

Acomoda respuesta

Until pregunta-ok = true

## **\*\*Búsqueda de respuestas**

Repeat

    Respuesta-ok = false

    Respuesta = Truncar ((Random \* # última respuesta) + 1)

    Si no ha sido usada

        Respuesta-ok = true

Until respuesta-ok = true

## **\*\*Acomoda la respuesta**

Contador de posición = 0

Repeat

    Posición = Truncar ((Random \* 5) + 1)

    Si no usada

        Contador de posición = contador de posición + 1

    Coloca respuesta

Until contador de posición = 5

### **5.4.3 Diseño De La Base De Datos**

Antes de proceder a la creación física de la base de datos se realizaron las tareas de diseño. Era necesario el escoger primero un modelo de base de datos y se decidió utilizar el modelo relacional. Esta decisión se tomó después de examinar las características, ventajas y desventajas de los modelos relacional, reticular y jerárquico.

El manejo de los datos y relaciones en forma de tablas bidimensionales podría no ser tan intuitivo como el manejo jerárquico, pero esta dificultad es remediada por el uso continuo, a diferencia del modelo reticular que requiere un análisis más profundo para ser eficiente.

Otra razón para elegir un manejador de base de datos relacional es la disponibilidad de software que hay en el mercado que utilizan este modelo. La mayoría de los manejadores de bases de datos para equipos personales de cómputo se basan en el modelo relacional.

Debido a la elección de un manejador de bases de datos relacional, se empezó por definir las tablas que modelarán nuestro examen. Una vez obtenidas las tablas se dan las características de los datos incluidos en las tablas, en forma de diccionario de datos. Después de definir las tablas y los datos que estas contienen, se presentan las relaciones existentes entre las tablas.

#### **5.4.3.1 Definición De Las Tablas**

El examen interactivo surgirá a partir de la información contenida en la base de datos. Debido al enfoque relacional la información se guardará en tablas bidimensionales. A continuación se describirán las tablas utilizadas.



### **Tabla De Temas (T1-TEMAS)**

Contendrá los nombres de los temas sobre los cuales se podrá realizar la evaluación. Cada tema estará relacionado con la creación de un tipo diferente examen. Los temas de la tabla corresponderán a los temas de la guía de estudios, incluyendo además un tema especial, el examen general. Se incluirá además de la descripción del tema, la calificación mínima para aprobar dicho tema. La tabla estará formada por los siguientes datos:

- Número de tema
- Descripción de los temas
- Mínimo para aprobar el tema

### **Tabla De Subtemas (T2-SUBTEMA)**

Esta tabla tendrá los subtemas de los exámenes. Se realizó esta división entre temas y subtemas para facilitar la evaluación del estudiante. Los subtemas corresponderán a los capítulos en el caso de temas de la guía de estudios y a materias en el caso del examen general.

Como en el caso de la tabla de los temas, se incluirá además de la descripción, la calificación mínima para aprobar el subtema. Los campos que formarán esta tabla son los siguientes:

- Número de subtema
- Descripción del subtema
- Mínimo para aprobar el subtema

### **Tabla De Preguntas (T3-PREGUNTA)**

En esta tabla estarán todas las preguntas disponibles para el examen. Junto con el texto de la pregunta se proporcionará la opción de hacer referencia a una ilustración, la cual será mostrada en el momento de efectuar el examen interactivo.

La inclusión del objetivo en esta tabla era necesario para poder llevar a cabo la evaluación. Los datos que formarán a esta tabla son los siguientes:

- Número de pregunta
- Texto de la pregunta
- Ilustración de la pregunta
- Número del objetivo

#### **Tabla De Respuestas (T4-RESPUESTA)**

Esta tabla contendrá todas las respuestas posibles de las preguntas contenidas en la tabla de preguntas, además de respuestas erróneas las cuales serán incluidas en las opciones de respuesta para una pregunta dada.

También se incluirá en esta tabla el objetivo para poder realizar una referencia cruzada en el momento de realizar la evaluación. Esto nos ayudará a no sólo detectar lo que sabe el educando sino también a definir exactamente lo que no sabe.

Las columnas de esta tabla serán las siguientes:

- Número de respuesta
- Texto de la respuesta
- Número del objetivo

#### **Tabla De Objetivos (T5-OBJETIVO)**

En esta tabla se incluirán todas las descripciones de los objetivos de las preguntas y respuestas. Los objetivos incluidos tendrán relación pero no estarán limitados a los objetivos programáticos definidos por la Secretaría de Educación Pública, ya que incluirán textos que serán utilizados durante la realización de la evaluación.

Los datos que componen esta tabla son los siguientes:

- Número del objetivo
- Descripción del objetivo

#### **Tabla De Relación Entre Temas Y Subtemas (T6-TEMSUB)**

Esta tabla representa la relación existente entre los temas y los subtemas. Por cada relación se incluye el número de preguntas asignadas a dicho capítulo. Como ya se mencionó, los temas corresponderán a las materias que se van a evaluar y los subtemas a los capítulos en los cuales se dividen dichos temas.

Esta tabla contiene los siguientes datos:

- Número de tema
- Número de subtema
- Cantidad de preguntas

### **Tabla De Relación Entre Subtemas Y Preguntas (T7-SUBPREG)**

En esta tabla se presenta la relación que habrá entre los subtemas y las preguntas que les corresponderán. Esta tabla es pieza clave de la construcción del examen, mediante su uso podemos asegurar que se tiene una probabilidad muy baja de repetir preguntas entre exámenes. Las columnas que tendrá esta tabla son las siguientes:

- Número de tema
- Número de subtema
- Contador de pregunta
- Número de pregunta

### **Tabla De Relación Entre Preguntas Y Respuestas (T8-PREGRESP)**

Mediante esta tabla se tendrá la relación existente entre las preguntas y las respuestas. Por medio de el uso de esta tabla podremos modificar las cinco opciones de respuesta correspondientes a una pregunta dada. Los datos de esta tabla son los siguientes:

- Número de pregunta
- Contador de respuesta
- Número de respuesta

### **Tabla Del Examen (T9-EXAMEN)**

Por último, esta tabla tendrá toda la información de un examen específico. La información contenida en esta tabla será utilizada para el despliegue del examen en el momento de efectuarse la evaluación del estudiante. Los datos que contendrá esta tabla serán los siguientes:

- Número de pregunta
- Nombre de tema
- Nombre de subtema
- Texto de la pregunta
- Ilustración de la pregunta
- Respuestas 1 a 5
- Objetivo de la pregunta
- Objetivo de las respuestas 1 a 5
- Índice de respuesta correcta
- Índice de respuesta del estudiante

#### 5.4.3.2 Diccionario De Datos De La Base De Datos

En la tabla 5.3 se presentan las características de los datos que serán utilizados en la definición de la base de datos. Se incluyen el tipo de dato, la longitud en caracteres y la longitud de los decimales, también en caracteres.

En cuanto a los tipos de datos, sólo se hará uso de datos alfanuméricos (compuestos por caracteres alfabéticos y numéricos), numéricos (formado por caracteres numéricos y el punto decimal) y datos de tipo OLE (referencia a un archivo almacenado en el disco duro).

Campo	Tipo	Longitud	Decimales
Número de tema	Numérico	4	0
Descripción del tema	Alfanumérico	50	
Mínimo para aprobar el tema	Numérico	2	2
Número de subtema	Numérico	4	0
Descripción del subtema	Alfanumérico	50	
Mínimo para aprobar el subtema	Numérico	2	2
Número de pregunta	Numérico	4	0
Texto de la pregunta	Alfanumérico	50	
Ilustración de la pregunta	OLE		
Número de respuesta	Numérico	4	
Texto de la respuesta	Alfanumérico	50	
Número del objetivo	Numérico	4	
Descripción del objetivo	Alfanumérico	50	
Cantidad de preguntas	Numérico	4	
Contador de pregunta	Numérico	4	
Contador de respuesta	Numérico	4	

Tabla 5.3

### 5.4.3.3 Relaciones

El diagrama de la figura 5.6 muestra las tablas de la base de datos que se va a emplear, además se incluyen las relaciones que existen entre los datos que conforman las tablas.

Mediante el uso de este diagrama podemos observar que las tablas principales de la base de datos del examen interactivo son T1-TEMAS, T2-SUBTEMA, T3-PREGUNTA, T4-RESPUESTA y T5-OBJETIVO.

Además se muestra que las tablas compuestas, esto es las relaciones entre las tablas principales, son T6-TEMSUB, T7-SUBPREG y T8-PREGRESP.

### 5.4.4 Diseño De La Interface

Podemos definir a la interface como el medio mediante el cual se realizará la interacción entre el usuario y el sistema. El diseño de la interface es una parte muy importante del proyecto, debido a que el usuario sólo utilizará el sistema si siente que la operación es amigable. Para que un usuario considere amigable un sistema, se requiere que realice una evaluación en cuanto a la facilidad de uso y la atracción subjetiva.

Con el fin de producir un sistema útil, en el diseño de la interface se le dio énfasis a los siguientes puntos:

- Facilidad de aprendizaje de las funciones del sistema
- Obtener una tasa baja de errores de usuario
- Obtener la satisfacción subjetiva del usuario
- Lograr la retención del usuario a través del tiempo

Existen muchos estilos diferentes de interacción entre las personas y las computadoras, podemos mencionar entre ellos los despliegues gráficos, la voz, lápices ópticos o pantallas sensibles al tacto. Cada tipo de interacción es útil para diferentes situaciones y cada uno tiene sus beneficios.

- Las pantallas sensibles al tacto, por ejemplo, son útiles para el acceso público. Es fácil de usar y tiene pocas partes mecánicas.
- Una interface gráfica es frecuentemente usada en las aplicaciones de los sistemas de información gráfica y de los sistemas de ingeniería o diagramas esquemáticos.
- Las instrucciones de voz son utilizadas por los pilotos de aviones para reducir el número de controles manuales requeridos en el panel de control.
- Las interfaces por comandos aún dan como resultado un alto nivel de productividad en tareas que son repetitivas, llevadas a cabo por operadores altamente calificados.

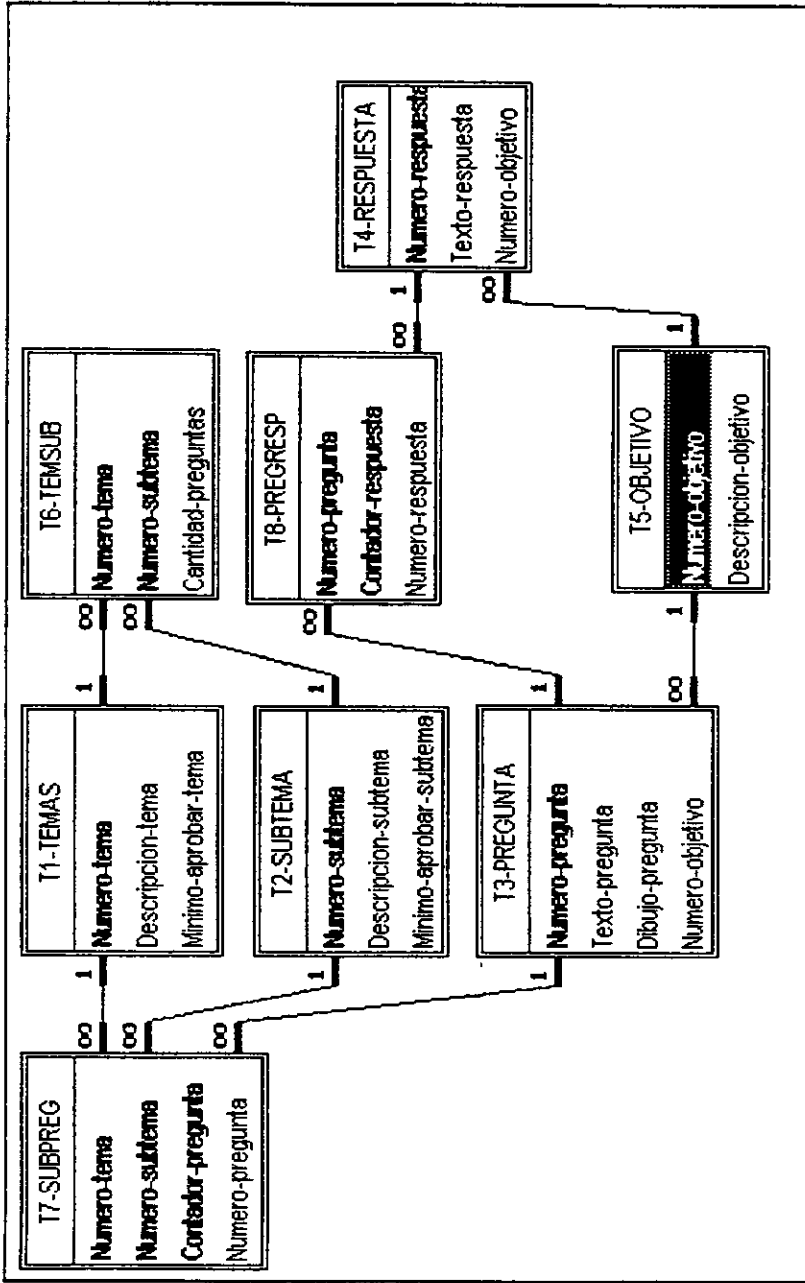


Figura 5.6

Sin embargo, para nuestro propósito nos concentraremos en el estilo más común de interacción para las aplicaciones de negocios y de uso personal, la interface de usuario gráfica también conocida como GUI.

Se han definido varios estándares para el diseño de las interfaces de usuario gráficas, entre ellas podemos mencionar las siguientes:

- Common User Access (CUA) de IBM
- Common Desktop Environment (CDE) para ambientes UNIX
- Windows Interface de Microsoft
- Interfaces definidas por los desarrolladores

#### **5.4.4.1 Common User Access (CUA) De IBM**

La IBM Systems Application Architecture Common User Access es una interface que es especialmente útil en la codificación para el ambiente OS/2. Esta interface tiene los siguientes objetivos:

- Dar utilidad y consistencia dentro de una aplicación.
- Proporcionar consistencia entre aplicaciones.

Los estándares CUA llegan al nivel de especificar lo siguiente:

- Asignaciones de ventana (Que opciones deben ser incluidas en los diferentes tipos de ventanas).
- Asignaciones de teclado y mouse. (acciones del mouse o del teclado que cumplen tareas específicas, tal como cambiar el objeto enfocado)
- Acciones comunes (cuales son las opciones pull-down comunes cuando se selecciona la opción Archivo de la barra de acción)
- Valores comunes en los push-button y las acciones esperadas al usar estos push-buttons.

Esta interface gráfica incluye objetos, acciones, modelo objeto/acción y a los componentes gráficos (action bars y pull-downs, scroll bars, controles, cajas de diálogo), como informar al usuario las técnicas de ayuda y manejo de ventanas.

El ambiente de trabajo es la extensión del modelo gráfico, describiendo un ambiente en donde las aplicaciones y los sistemas se encuentran integrados en un ambiente de trabajo electrónico que simula un ambiente de trabajo normal.

El ambiente de trabajo difiere del ambiente gráfico en la siguiente manera:

- Tiene un enfoque mas orientado a objetos en su interacción con el sistema a través de la manipulación directa de los objetos.
- Adiciona objetos de sistema representados por iconos que manejan algunas funciones comunes a la aplicación y el sistema, tal como impresión y selección de objetos.
- Tiene una comunicación de aplicación a aplicación más extensiva
- Permite la portabilidad del sistema como una extensión del mundo real.

#### 5.4.4.2 Common Desktop Environment (CDE) Para Ambientes UNIX

La interface Common Desktop Environment es aplicable al programar en un ambiente UNIX. El objetivo de esta interface es el crear aplicaciones que estén bien diseñadas y que sean fáciles de usar.

Los estándares Motif definen diferentes combinaciones de teclas default para ciertas acciones (siguiente menú, arriba, derecha, etc.). Existe un área opcional de comandos y mensajes en las ventanas que aparece en la porción inferior de las ventanas. Las barras de acción son llamadas barras de menú. Una caja de diálogos de comando es agregada para seleccionar comandos de usuario.

Los menús de sistema son llamados menús de ventana. Cuando existan comandos en cascada del tipo pull-down, estos son indicados mediante botones de cascada en el pull-down y se utilizan flechas derechas en lugar de tres puntos.

La mayoría de los demás controles y características de ventana incluidas en los estándares CUA están disponibles en Motif a excepción de aquellos pertenecientes al espacio de trabajo.

#### 5.4.4.3 Windows Interface De Microsoft

La Windows Interface de Microsoft tiene como objetivo el proporcionar los lineamientos generales que puedan seguir las aplicaciones para cubrir los asuntos referentes a la interface. Los estándares Windows y CUA están más relacionados entre sí, en lo que respecta al contenido, que cualquiera de estos dos comparado con el estándar de UNIX.

Las teclas de control y de función difieren ligeramente de la definición dada en el CUA. La barra de acción es conocida como barra de menú. Se agrega una barra de mensajes en la parte inferior de la ventana. En lugar de la definición de ambiente de trabajo. Windows utiliza cintas conocidas como barras de herramientas, cajas de herramientas y paletas. Además Windows incorpora un menú de tipo pop-up.



#### **5.4.4.4 Interfaces Definidas Por Los Desarrolladores**

En algunas ocasiones los desarrolladores de sistemas establecen sus propios lineamientos de tal forma que todas las aplicaciones que sean realizadas por su grupo de trabajo sean consistentes. Este tipo de interfaces son elaboradas principalmente durante la construcción de los prototipos. Es recomendable su existencia en todos los proyectos, siendo requisito para proyectos largos.

Entre las ventajas de contar con una interface definida específicamente para un grupo de desarrollo podemos decir que establece consistencia en la terminología utilizada entre sistemas y definen una “vista y sensación” homogénea, al especificar el uso de los colores, iconos de diferentes usos o selecciones de fonts.

Como podemos ver, las interfaces de usuario gráficas tienen muchas cosas en común, todas consisten en un conjunto de menús, controles de ventanas, cajas de diálogo, etc. Se decidió utilizar el estándar definido por Microsoft denominado Windows Interface debido a la amplia difusión de este sistema entre los usuarios de aplicaciones para la familia. Esto implica el uso de los elementos que son comunes en las aplicaciones que corren bajo Windows y por lo tanto son conocidos por las personas que hayan usado antes este tipo de aplicaciones.

La interface de Windows resulta ser una muy buena opción por su facilidad de uso, la rapidez con que el usuario aprende a utilizar todas las funciones del sistema y la satisfacción subjetiva que provoca en el usuario la presentación del mismo.

#### 5.4.5 Diseño Preliminar De Pantallas

Antes de iniciar la creación de las pantallas que presentará el sistema, se decidió realizar un bosquejo de ellas con el fin de agilizar la elaboración de las mismas. En este boceto se incluye una breve descripción de las funciones del sistema.

La pantalla más importante de la Guía De Estudios Para Secundaria incluye un botón por cada materia y un botón para la realización del examen. Esta pantalla pertenece al módulo que denominamos programa principal. Se decidió darle la forma mostrada en la figura 5.7.

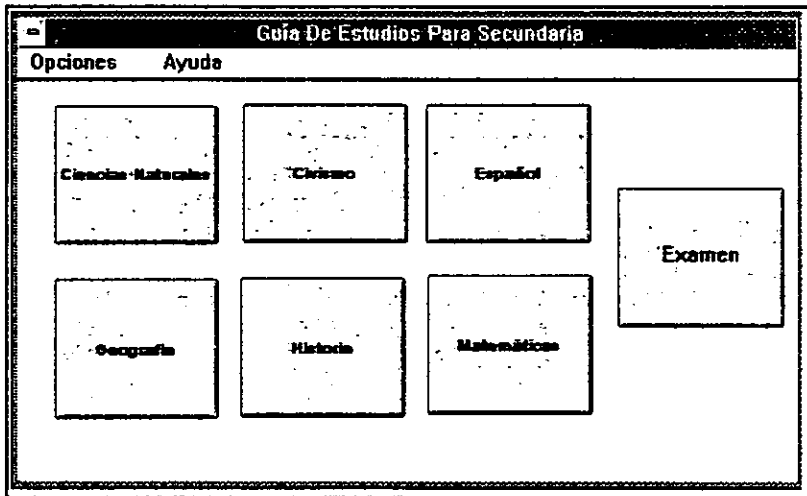


Figura 5.7

Es importante el hacer notar que la ventana principal no mostrará el control box ni las flechas de maximizar y minimizar. Esto le dará la apariencia de un marco fijo, desde el cual no se podrá cambiar a ninguna otra aplicación.

Para darle una mejor presentación al sistema, se pondrá una imagen encima de cada botón. Esta imagen será alusiva a la materia que corresponda a dicho botón.

Al escoger el estudio de cualquiera de las materias presentadas, mediante la presión del botón correspondiente de la ventana principal, se mostrará el hipertexto de la materia elegida. Es importante recordar en este punto, que los hipertextos tendrán el mismo formato y las mismas funciones comunes a los archivos de ayuda de Windows.

Si el estudiante elige realizar el examen interactivo, en el momento de oprimir mediante el mouse el botón correspondiente, se le presentará una nueva ventana mediante la cual seleccionará el tipo de examen que se desee presentar. Como ya se ha mencionado, el estudiante podrá elegir entre presentar un examen general o realizar un examen para una sola materia.

Existirá una ventana intermedia que se le presentará al estudiante mediante la cual el estudiante decidirá el tipo de examen que va a realizar. Dicha ventana deberá tener una presentación parecida a la mostrada en la figura 5.8.

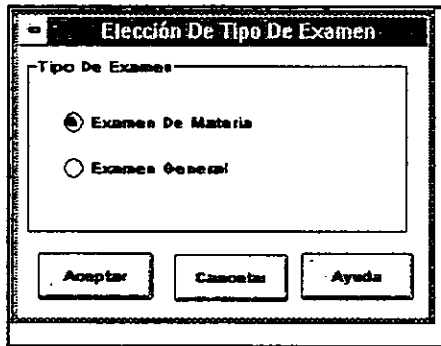


Figura 5.8

Si el estudiante escogiera el examen de materia, se le presentará después de la ventana de elección de examen una nueva ventana mediante la cual se seleccionará la materia para la cual se desea realizar la evaluación. La ventana en la cual se seleccionará la materia tendrá el formato mostrado en la figura 5.9.

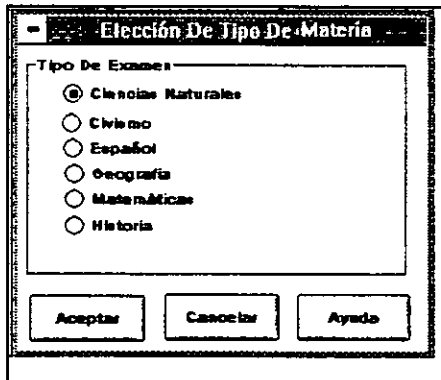


Figura 5.9

Siguiendo el mismo curso de acción, una vez que se haya escogido la materia sobre la cual se llevará a cabo la evaluación, o bien, después de que se haya elegido el realizar el examen final o general, se iniciará la generación del examen solicitado utilizando para esto la información contenida en la base de datos.

Una vez generado el examen deseado se presentará en una pantalla, con botones para la navegación (modo de ir de la pregunta anterior a la pregunta siguiente y viceversa), el tiempo transcurrido desde el inicio del examen y una casilla para marcar la pregunta, quedando la ventana parecida a la mostrada en la figura 5.10.

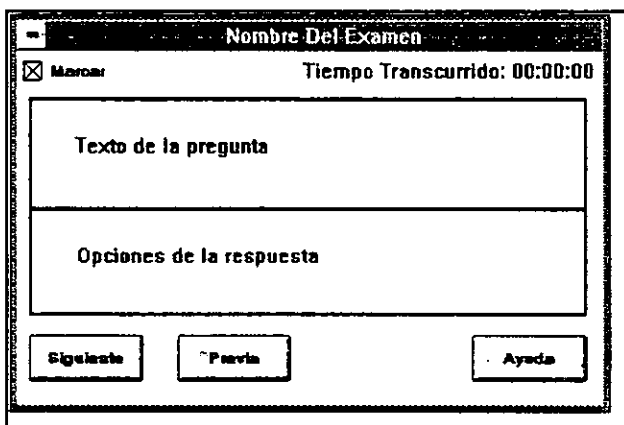


Figura 5.10

Al completar el examen (se dirá que un examen ha sido completado al solicitar la siguiente pregunta después de la última pregunta generada), se presentará una relación conteniendo todas las preguntas del examen, indicando cuales fueron contestadas, cuales no se contestaron y cuales han quedado marcadas por el estudiante.

Es importante el mencionar que un examen completado no es lo mismo que un examen terminado.

La diferencia estriba en que el examen completado es aquel en el cual ya se revisaron y/o contestaron todas las preguntas, teniendo el estudiante la posibilidad de revisar las preguntas que le parecieron más difíciles o aquellas en las cuales tenía duda.

A diferencia del examen completado, se dirá que el examen fue terminado cuando el estudiante termine dicha revisión y solicite que se le ponga una calificación y se le dé una evaluación.

La relación que se le presentará al estudiante que haya completado el examen será parecida a la mostrada en la figura 5.11.

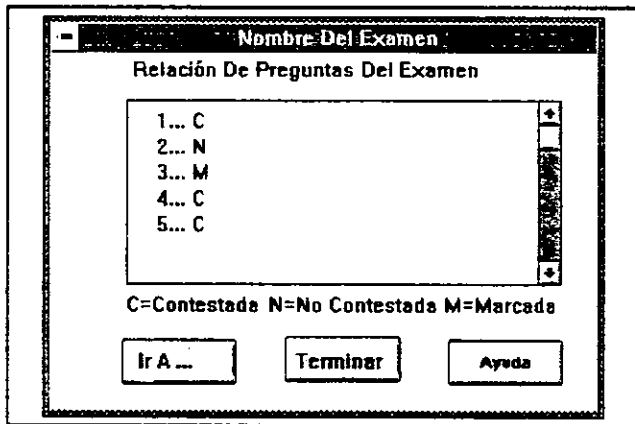


Figura 5. 11

A partir de la ventana que muestra la relación de las preguntas y su status, se puede navegar por todo el examen.

Mediante la selección de la pregunta deseada, y con la ayuda de el botón Ir A... se puede ir a alguna pregunta, para revisar la respuesta que hayamos dado, sobre la cual se tiene alguna duda o contestar la pregunta si no se ha hecho.

También en esta ventana se puede dar por terminado el examen, mediante el uso del botón Terminar, si no se tiene ninguna duda sobre las respuestas proporcionadas o no se sabe la respuesta de alguna pregunta.

Habrà una serie de claves para determinar el status de las preguntas que forman parte del examen. El significado de tales claves deberá estar presente en la misma ventana, pues si no se hiciera de esta manera el estudiante tendría que utilizar la ayuda en línea y se podría distraer de la cuestión principal, la solución del examen.

Las claves deben ser sencillas, pudiendo ser C para pregunta contestada, N para pregunta no contestada y M para pregunta marcada por el estudiante.

Si se decide hacer el recorrido por las preguntas del examen, se presentará nuevamente la ventana que corresponde a el examen, contando ahora con un botón extra (botón Lista), el cual se utilizará para regresar a la ventana que muestra la relación de las preguntas y su status (figura 5.11).

La pantalla modificada de la presentación del examen tendrá ahora una forma parecida a la mostrada en la figura 5.12.

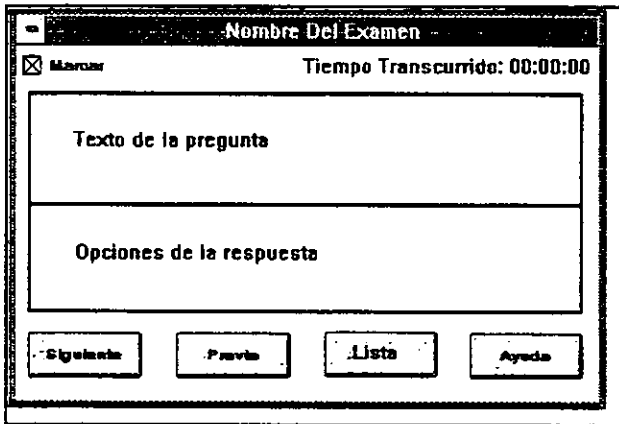


Figura 5.12

Es importante el hacer notar que solamente se podrá concluir la revisión del examen, y por lo tanto dar por terminado el examen, a partir de la ventana que muestra la relación de preguntas (figura 5.11).

Al elegir el botón Terminar, de la pantalla que muestra la relación de preguntas y su status (figura 5.11), se iniciarán los procesos que obtendrán la calificación y la evaluación del estudiante.

En cuanto se obtengan tanto la calificación como el resultado de la evaluación, se le presentará al estudiante una ventana con toda la información obtenida a partir de la evaluación.

Dicha ventana mostrará una comparación entre la calificación obtenida por el estudiante y la calificación que se ha definido como mínima para aprobar. Mediante esta comparación se le presentará al estudiante el resultado de la evaluación mencionando si esta aprobado o reprobado.

A continuación, se presentará una lista en la cual el educando podrá revisar los temas y objetivos que necesitan de repaso.

Esta ventana incluirá la opción de imprimir el resultado, de tal forma que tanto el tutor como el alumno tengan, si lo desean un archivo histórico mostrando el avance logrado por el educando, en diferentes etapas de estudio.

La ventana mostrada en la figura 5.13 esboza la forma que pudiera tener la ventana que se desea incluir en el sistema para presentar tanto la calificación como la evaluación del estudiante.

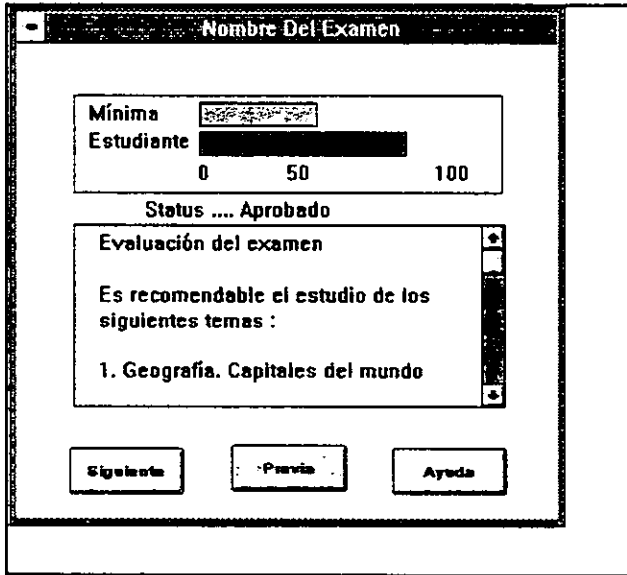


Figura 5.13

Después de aceptar y/o imprimir la calificación y el resultado de la evaluación, el sistema regresará a la pantalla principal.

Además de las pantallas, se ilustrará en esta sección el contenido y comportamiento de las opciones incluidas en la barra de menú. La barra de menú del sistema contendrá 2 elementos OPCIONES y AYUDA.

El elemento OPCIONES constará de los componentes mostrados en la figura 5.14.

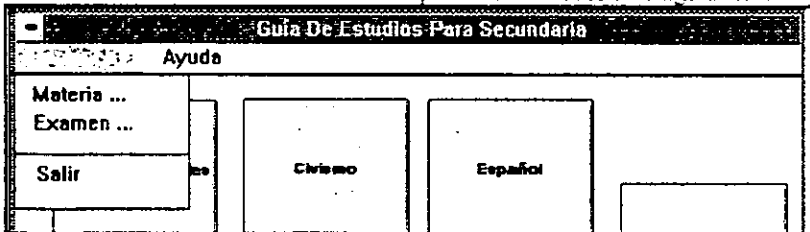


Figura 5.14

En los componentes del elemento OPCIONES, si se elige el elemento MATERIA..., aparecerá la ventana de selección de materia antes mencionada. Una vez que se haya elegido alguna materia se presentará el hipertexto seleccionado.

Si se elige el elemento EXAMEN... se presentará la ventana de elección de examen y se procederá de la misma forma que si se hubiera presionado el botón examen mostrado en la pantalla principal.

Si se elige el elemento SALIR se dará por terminada la sesión de la guía de estudios y se regresará al administrador de programas del ambiente Windows.

Por otra parte, el elemento de menú AYUDA constara de los componentes mostrados en la figura 5.15:

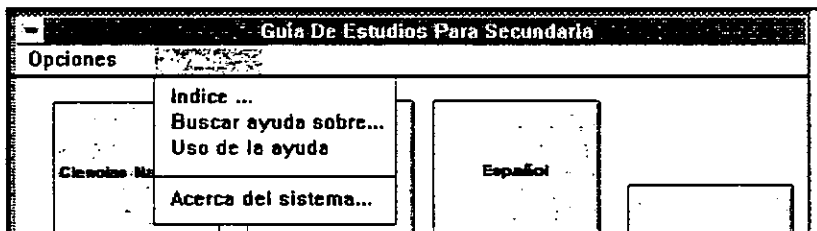


Figura 5.15

Los componentes del elemento AYUDA se comportará de la manera estándar. (Estándar de Windows).

Si se elige el elemento ÍNDICE..., se presentará la pantalla de contenido de la ayuda del sistema, ésta constituirá la ayuda en línea del sistema, el equivalente del manual de usuario.

Si es escogido el elemento BUSCAR AYUDA SOBRE... se presentará la pantalla de búsqueda por medio de palabras clave de la ayuda en línea, dicha búsqueda facilita la localización de alguna función sobre la que haya dudas.

La opción USO DE LA AYUDA muestra el archivo de ayuda entregado por Windows que muestra la forma de utilizar las opciones descritas anteriormente y algunas otras funciones comunes en los archivos de ayuda.

La elección del elemento ACERCA DEL SISTEMA.... muestra la información del autor y la versión del sistema.



## 5.4.6 Herramientas

En esta sección se dará una breve introducción a las características de las herramientas de software que fueron elegidas para llevar a cabo la realización del sistema. Las herramientas empleadas son las siguientes :

- **Visual Basic.** Herramienta para crear sistemas de propósito general, con las características del ambiente Windows.
- **Doc-To-Help.** Conjunto de plantillas y macros para Word mediante las cuales se puede fácilmente crear hipertextos con el formato de archivos de ayuda de Windows.
- **Access.** Manejador relacional de bases de datos para equipos personales.

La selección se llevo a cabo tomando criterios de capacidades, requerimientos de hardware y disponibilidad del software.

### 5.4.6.1 Visual Basic

Visual Basic es un sistema de desarrollo diseñado especialmente para crear aplicaciones gráficas de una forma rápida y sencilla. Para soportar este tipo de desarrollos, Visual Basic utiliza fundamentalmente dos herramientas, una que permite realizar los diseños gráficos y un lenguaje de alto nivel.

Mediante el uso de Visual Basic no se requiere escribir un programa completo de principio a fin, en lugar de eso se escriben procedimientos de código para los eventos relevantes a la aplicación.

Visual Basic representa una forma mucho más simple de escribir aplicaciones GUI, en comparación con el método tradicional que utiliza APIs GUI en las cuales se debe escribir el código para el manejo y despliegue de pantallas además del código para la aplicación que es requerido para controlar la funcionalidad del programa

Cada programa tiene al menos una forma o formulario el cual tendrá como mínimo una interfaz gráfica y un módulo de código (el manejador de eventos) asociado con la forma o con alguno de sus objetos o controles.

Visual Basic almacenara los módulos de código con extensión \*.BAS, los módulos de formas con una extensión \*.FRM y los controles especiales en archivos con extensión \*.VBX. La aplicación es el conjunto de formas y módulos, recibe también el nombre de proyecto y es almacenado en archivos \*.MAK.

Visual Basic tiene una terminología propia, la cual es importante saber para poder desarrollar aplicaciones. A continuación definiremos los términos más empleados.

## Propiedades

Una propiedad es un valor asociado a un control o forma, mediante la cual se definen el uso y la apariencia.

Las propiedades se despliegan y definen en la ventana de propiedades.

No todas las propiedades están disponibles para todos los controles.

## Eventos

Existen 3 tipos diferentes de eventos:

- **Eventos de usuario.** Por ejemplo, el presionar un botón del mouse.
- **Eventos de sistema.** Entre ellos están los eventos generados por el control llamado temporizador.
- **Eventos Indirectos.** Un ejemplo de estos es la carga inicial de una forma.

En el momento que ocurre un evento, Visual Basic verifica si hay alguna pieza de código escrito para dicho evento, si existe, el código será ejecutado.

No todos los eventos están disponibles para todo tipo de forma o control, existen eventos específicos para cada control.

Dentro de Visual Basic los eventos que ocurren ocasionan que uno o varios manejadores de eventos sean ejecutados. No se requiere poner código en cada uno de los manejadores de eventos de las formas o controles.

Debido a la naturaleza de las aplicaciones creadas mediante Visual Basic, definida por la programación dirigida por eventos, no es posible predecir el orden en el cual los eventos se producen por lo cual hay que ser muy cuidadosos al codificar para hacer cada procedimiento independiente.

No es una buena práctica de programación el llamar a un manejador de eventos desde otro manejador de eventos, y si se utiliza este estilo de programación se podría fácilmente crear un bucle infinito.

## Métodos

Los métodos son procedimientos predefinidos disponibles para su uso en el código que se está escribiendo. Están relacionados con formas o controles y ejecutan procesos simples en dichos objetos.

No todos los métodos están disponibles para todos los objetos. Se acceden de la misma forma que las propiedades a la hora de codificar.

## Funciones

Son procedimientos predefinidos disponibles en el momento de la escritura del código. Realizan cierta acción dentro de la aplicación, generalmente en formas o controles y ejecutan procesos simples en esos objetos, evitando el tener que codificarlos en cada uno de ellos.

Para la creación de aplicaciones mediante el uso de Visual Basic, Microsoft da las siguientes recomendaciones:

- Crear un nuevo proyecto para organizar las partes de la aplicación.
- Crear una nueva forma por cada ventana de la aplicación.
- Dibujar los controles en cada forma.
- Crear una barra de menú para la forma principal.
- Definir las propiedades para la forma y los controles.
- Escribir los procedimientos de evento y los procedimientos generales.
- Salvar el trabajo realizado (este paso se recomienda realizarlo frecuentemente).
- Depurar el código generado.
- Crear un archivo ejecutable para convertir al proyecto en una aplicación.

Si se ha de utilizar Visual Basic para el desarrollo de aplicaciones, se deben cumplir los siguientes requerimientos de hardware y de software:

- Una PC, mínimo 80386.
- 4 MB de memoria RAM.
- Un mouse.
- DOS mínimo nivel 6.0.
- Windows mínimo nivel 3.1

### 5.4.6.2 Doc-To-Help

Se ha diseñado Doc-To-Help de tal forma que cualquiera -ya sea un programador de aplicaciones, un escritor técnico o un profesional de recursos humanos- puede escribir documentación clara, concisa y atractiva además de entregar ayuda en línea de calidad profesional.

Doc-To-Help fue diseñado originalmente teniendo en mente a los desarrolladores o especialistas en documentación, sin embargo este producto ha sido utilizado en áreas para las cuales no se había tomado en cuenta.

Estos usos incluyen manuales para empleados, procedimientos para ensamble de máquinas y acceso a mainframes. Básicamente, cualquier cosa que desee documentar y convertir en un archivo de ayuda de Windows puede ser manejado mediante el uso de Doc-To-Help.

Doc-To-Help ha sido diseñado de manera que cualquier persona con conocimientos modestos de las habilidades de Word para Windows pueda producir documentación con calidad profesional y además entregar una buena ayuda en línea sin tener que gastar muchos días creando el archivo RTF (Rich Text Format) necesario.

En la parte del manual, Doc-To-Help se hace cargo de los estilos, del formato de la página, de los pies de página flotantes, de las notas al margen, de las referencias cruzadas y de la creación del índice. Por el lado de la ayuda en línea, Doc-To-Help se encarga de generar el archivo RTF correctamente formateado. No es necesario el llegar a manejar las complejidades de poner correctamente las cadenas de contexto, las palabras clave, la secuencia de búsqueda, etc.

Por el lado del experto, Doc-To-Help le permitirá producir un trabajo en menos tiempo, pues es extremadamente flexible. Se han proporcionado tres juegos de plantales -uno de los cuales probablemente corresponderá a sus necesidades- sin embargo la arquitectura abierta del sistema le permitirá cambiar los estilos y tipos de letra, si siente que han de ser cambiados. Y aún cuando el crear un índice nunca será un placer, Doc-To-Help hace que el proceso de generar un índice completo sea considerablemente menos doloroso.

Si alguna vez se ha trabajado con el compilador de ayudas de Microsoft, se sabe que producir el archivo RTF necesario y el archivo del proyecto que lo acompaña es, cuando menos, tedioso. Doc-To-Help generará un archivo RTF completo, totalmente formateado, además del archivo del proyecto; sin embargo, si desea editar el archivo -tal vez para agregar saltos de referencia cruzada que Doc-To-Help no pudo haber anticipado- no hay ningún problema para hacerlo.

Doc-To-Help soporta virtualmente cualquier gráfica que pueda ser insertada en un archivo de Word para Windows, entre ellos podemos mencionar los mapeos de bits monocromos y de 16 colores (.BMP), Paint Brush (.PCX), formato de imagen etiquetado (.TIF), y archivos Metafile de Windows (.WMF).

Se puede extender la funcionalidad básica de WINHELP mediante el registro de funciones y subrutinas externas de librerías de ligado dinámico (DLL) y corriendo estas rutinas a través de una instrucción macro. Microsoft Windows 3.1 contiene un DLL llamado MMSYSTEM.DLL el cual contiene una rutina llamada sndPlaySound mediante la cual se pueden tocar archivos .WAV. Para obtener un buen sonido se requiere de una tarjeta de sonido y de bocinas.

Se tiene la posibilidad de tener un sonido no muy bueno a través del uso de un archivo llamado SPEAKER.DRV, el cual le permite tocar sonidos a través de la bocina incorporada en su computadora sin tener que comprar hardware adicional. Dicho archivo se encuentra disponible en la mayoría de los boletines de información, incluyendo CompuServe.

La versión 1.7 de Doc-To-Help tiene los siguientes requerimiento de hardware y software:

- Una PC. mínimo 80386.
- 8 MB de memoria RAM.
- Un mouse.
- DOS mínimo nivel 6.0.
- Windows mínimo nivel 3.1
- Word para Windows versión 6.0.

#### 5.4.6.3 Access

Los programas de bases de datos para computadoras personales han estado disponibles durante mucho tiempo. Desgraciadamente, estos programas solamente eran gestores de almacenamiento de datos que realmente no eran capaces de construir aplicaciones o eran complejos y difíciles de utilizar, y en consecuencia muchas personas evitaban los sistemas de bases de datos a menos que dispusieran de una aplicación de base de datos construida de forma personalizada.

Microsoft Access es un sistema administrador de base de datos relacional totalmente funcional. Proporciona la definición, manipulación y control de los datos que se necesita para gestionar grandes cantidades de los mismos.

Con Microsoft Access, tenemos una gran flexibilidad para definir nuestros datos (tales como texto, números, fechas, horas, monedas, imágenes, sonidos, documentos, hojas electrónicas), para definir la forma en que Access almacena los datos (longitud de cadena, precisión de los números, precisión de la fecha/hora), y para definir la apariencia de los datos cuando se visualicen o se impriman. Además, es posible definir reglas de validación complejas o sencillas para asegurar que en la base de datos sólo se almacenen valores correctos. También es posible hacer que Access compruebe las relaciones válidas entre los archivos o tablas de su base de datos.

Dado que Microsoft Access es una aplicación para Microsoft Windows, podemos utilizar todas las posibilidades del Intercambio dinámico de datos (DDE) y de la Incrustación y vinculación de objetos (Object Linking and Embedding. OLE). DDE permite ejecutar funciones y enviar datos entre Microsoft Access y cualquier otra aplicación basada en Windows que soporte DDE.

También podemos hacer conexiones DDE con otras aplicaciones utilizando macros o Access Basic. OLE es una posibilidad de Windows que nos permite enlazar objetos o incrustarlos en una base de datos de Microsoft Access.

Microsoft Access tiene la capacidad de comprender y utilizar una amplia variedad de formatos de datos, incluyendo las estructuras de los archivos de otros sistemas de gestión de base de datos.

Además es posible importar y exportar datos desde archivos de tratamiento de texto o de hojas electrónicas, Microsoft Access puede acceder y actualizar directamente archivos de Paradox, dBASE III, dBASE IV, Btrieve, FoxPro y otros archivos.

También es posible importar datos de estos archivos y ubicarlos en una tabla de Microsoft Access. Además, Access puede trabajar con la mayoría de las bases de datos más populares que soportan la normalización Open Database Connectivity (ODBC), incluyendo el Servicios SQL de Microsoft, Oracle, DB2 y Rdb.

Microsoft Access utiliza el potente lenguaje de base de datos SQL para procesar los datos de las tablas. Utilizando SQL, es posible definir el conjunto de información que necesitamos para resolver un problema determinado, incluyendo quizá datos procedentes de varias tablas. Access simplifica las tareas de gestión de datos y, para ello no es absolutamente necesario comprender SQL. Microsoft Access utiliza las definiciones de relaciones que le han sido proporcionadas para unir automáticamente las tablas que necesitamos.

Microsoft Access también dispone de una facilidad que permite definir una consulta gráfica sencilla, pero potente (denominada consulta gráfica por ejemplo, o QBE). Utilizando las acciones de señalar y hacer clic, arrastrar y soltar, y unas cuantas pulsaciones de tecla, es posible construir una consulta compleja en cuestión de segundos.

Microsoft Access está diseñado para su utilización como un manejador de bases de datos independiente en una única estación de trabajo o en un modo cliente-servidor compartido a través de una red.

Puesto que podemos compartir los datos de Access con otros usuarios, Access posee un excelente sistema de seguridad de los datos y de integridad de los mismos, permitiendo definir los usuarios o los grupos de usuarios que podrán tener acceso a más objetos (tablas, formularios, consultas) de una base de datos.

Microsoft Access automáticamente proporcionará los mecanismos de bloqueo para asegurar que dos personas no puedan actualizar un objeto al mismo tiempo. Access también comprende y respeta los mecanismos de bloqueo de otras estructuras de bases de datos (tales como Parados, dBASE y SQL) que adjunta a su base de datos.

Microsoft Access proporciona unas facilidades avanzadas de desarrollo de aplicaciones de bases de datos que nos permiten procesar no sólo los datos de sus propias bases de datos, sino también la información almacenada en muchos de los formatos de bases de datos populares. Microsoft Access aprovecha la ventaja de muchas de las características en cuanto a facilidad de uso que proporciona el entorno Windows. Microsoft Access llama a todo lo que puede tener un nombre objeto. Dentro de una base de datos de Microsoft Access, los objetos principales son las tablas, consultas, formularios, informes, macros y módulos.

### **Tabla**

Objeto que se define y utiliza para almacenar los datos. Las tablas contienen campos que almacenan los diferentes tipos de datos y registros que recogen toda la información sobre una instancia determinada del tema. Podemos definir una clave principal y uno o más índices en cada tabla para acceder rápidamente a los datos.

### **Consulta**

Objeto que proporciona la visión personal de los datos a partir de una o más tablas. En Microsoft Access, podemos crear las consultas utilizando la facilidad gráfica "consulta mediante ejemplo" o escribiendo las sentencias en SQL. Podemos definir consultas para seleccionar, actualizar, insertar o eliminar datos.

### **Formulario**

Objeto diseñado principalmente para la entrada y visualización de los datos o el control de la ejecución de la aplicación. También podemos imprimir formularios. Se puede diseñar un formulario para ejecutar una macro o módulo en respuesta a un evento.

### **Informe**

Objeto diseñado para dar formato, calcular, imprimir y resumir datos seleccionados.

### **Macro**

Objeto que define de forma estructurada la acción o acciones que el usuario desea que Access realice en respuesta a un evento determinado.

### **Módulo**

Objeto que contiene procedimientos personales que se codifican utilizando Access Basic, una variante del Lenguaje Basic de Microsoft que está diseñado para operar con Access. Los módulos proporcionan un flujo de acciones más discreto y nos permiten capturar errores, algo que no se puede hacer con las macros.

Para poder generar bases de datos utilizando Access se requieren las siguientes especificaciones de hardware y software:

- Una PC, mínimo 80386.
- 8 MB de memoria RAM.
- Un mouse.
- DOS mínimo nivel 6.0.
- Windows mínimo nivel 3.1

#### 5.4.7 Especificaciones Técnicas

La descripción de las especificaciones técnicas la dividiremos en dos partes. La primera parte corresponderá a la lista de recursos empleados durante el desarrollo del sistema, esta será determinada, y limitada, por la disponibilidad de recursos en el momento de la construcción del sistema.

La segunda parte se referirá a los recursos con los que debe contar el usuario para la correcta operación del sistema terminado, estos recursos serán estimados y deberán ser validados una vez concluido el desarrollo del sistema.

Para las labores de desarrollo del sistema se tiene disponible la configuración de hardware descrita a continuación:

- Computadora 486 DX2 a 66 Mhz.
- 20 Mb de memoria RAM
- 3.2 Gb de disco duro
- Monitor VGA
- Tarjeta de sonido Sound Blaster de 16 bits.
- Lector de CD-ROM de velocidad 4X
- Scanner cama plana resolución 2400 por 2400

En cuanto a software se cuenta con la configuración siguiente:

- Sistema operativo MS-DOS versión 6.21
- Microsoft Windows para trabajo en grupos versión 3.11
- Microsoft Visual Basic versión 4.0
- WexTech Doc-to-Help versión 1.7
- Microsoft Access versión 2.0



La configuración que describiremos mas adelante se referirá a los requerimientos mínimos, estimados hasta este punto, con los que debe contar el usuario del sistema para tener una operación normal, libre de complicaciones. La configuración real será determinada una vez que se haya terminado el desarrollo y será proporcionada dentro del manual del usuario.

Con respecto al arreglo disponible de hardware, el sistema será preparado para correr en:

- Computadora 486 DX2 a 66 Mhz o mejor.
- 4 Mb o más de memoria RAM
- 5 Mb mínimo de espacio disponible de disco duro
- Monitor VGA o mejor
- Tarjeta de sonido Sound Blaster de 16 bits o equivalente

En cuanto a software, el usuario debe tener disponible la siguiente configuración:

- Al menos sistema operativo MS-DOS versión 6.21
- Microsoft Windows versión 3.1 o mejor

## 5.5 DESARROLLO

En este capítulo no se pondrá toda la codificación del sistema, tan solo se presentarán algunos ejemplos de la misma. Cada ejemplo muestra el trabajo realizado en cada uno de los módulos del sistema, así como el trabajo de integración entre ellos.

### 5.5.1 Codificación En Visual Basic

Este es el corazón del sistema. Controla la presentación de los hipertextos, la recuperación de las preguntas para la generación del examen, la presentación y calificación del mismo.

El ejemplo mostrado corresponde a la evaluación efectuada al estudiante al finalizar el examen. Antes de mostrar el código se presenta la pantalla a la cual corresponde.

**Resultado Del Examen**

**Calificación Del Examen**

Calificación mínima: [Barra de progreso]

Calificación del estudiante: 20

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

**Estatus Del Estudiante**

**Estudiante no aprobado. Calificación : 20**

**Evaluación Del Estudiante**

Preguntas correctas: 4  
Preguntas erróneas: 5  
Preguntas no contestadas: 11

**Aceptar**      **Ayuda**

---

```

Private Sub Form_Load()
RESPUESTAS_BUENAS = 0
RESPUESTAS_MALAS = 0
RESPUESTAS_SINRESPUESTA = 0
COMANDO = "SELECT * FROM [T01-TEMA] WHERE [T01-NUM-TEMA]="
COMANDO = COMANDO + Str(NUM_TEMA)
Set SST1 = DB.OpenRecordset(COMANDO, dbOpenSnapshot)
RST9.MoveFirst
While Not RST9.EOF
    If RST9![T09-NUM-RESPCORRECTA] = RST9![T09-NUM-RESPESTUDIANTE]
Then
    RESPUESTAS_BUENAS = RESPUESTAS_BUENAS + 1
Else
    If RST9![T09-NUM-RESPESTUDIANTE] = 0 Then
        RESPUESTAS_SINRESPUESTA = RESPUESTAS_SINRESPUESTA + 1
    Else
        RESPUESTAS_MALAS = RESPUESTAS_MALAS + 1
    End If
End If
RST9.MoveNext
Wend
Gauge1.Value = SST1![T01-NUM-MINAPR]
Gauge2.Value = Int(RESPUESTAS_BUENAS / (RESPUESTAS_BUENAS +
RESPUESTAS_MALAS + RESPUESTAS_SINRESPUESTA) * 100)
If SST1![T01-NUM-MINAPR] > Gauge2.Value Then
    Label1.Caption = "Estudiante no aprobado. Calificación : " + Str(Gauge2.Value)
Else
    Label1.Caption = "Estudiante aprobado. Calificación : " + Str(Gauge2.Value)
End If
COMANDO = "Respuestas correctas = " + Str(RESPUESTAS_BUENAS)
List1.AddItem COMANDO
COMANDO = "Respuestas incorrectas = " + Str(RESPUESTAS_MALAS)
List1.AddItem COMANDO
COMANDO = "Preguntas no contestadas = " + Str(RESPUESTAS_SINRESPUESTA)
List1.AddItem COMANDO
SST1.Close
RST9.Close
End Sub

```

---

**Ejemplo de codificación en Visual Basic**

### 5.5.2 Creación De Los Hipertextos

La creación de los hipertextos no necesitó de una programación propiamente dicha. Como ya se mencionó, la herramienta que se utilizó requiere que se le proporcione como entrada un documento en Word y la información de las conexiones o ligas que existen entre las partes que forman al documento.

Después de ser introducido este documento se ejecutan algunas rutinas definidas como macros que dan como resultado final el hipertexto deseado.

A continuación se muestra parte del documento utilizado para crear el hipertexto de la guía de estudios de civismo.

Los títulos y subtítulos se convertirán en los temas del hipertexto. Ejemplos:

- Los Componentes De Un Estado
- Introducción
- Grupo Humano

Las llamadas de un tema a otro se especifican mediante el llamado a la macro RELATE, por ejemplo:

```
{ \Relate "CIVISMO.DOC!0", "Sociedad o población" }
```

mediante esta instrucción se hace un llamado a la sección "CIVISMO.DOC!0", la cual tiene por título "Sociedad o población".

Existen llamados especiales mediante los cuales se ejecutan funciones específicas, ejemplos:

- { \Relate \D2HHelpMacro sndPlaySound("c:\\tesis\\sonido\\civ02.wav",1) }. Usando esta función se ejecuta el archivo de sonido "c:\\tesis\\sonido\\civ02.wav", en un punto específico del hipertexto, pudiendo este ser la apertura del archivo, el inicio de cierto tema o algún "hotspot".
- { INCLUDEPICTURE C:\AGS\CIV02.BMP \\* MERGEFORMAT \d }. Mediante este llamado se incluye la imagen C:\AGS\CIV02.BMP en el sitio donde se encuentre definida.
- {\GLOSS}. Mediante esta función se identifica el tema que funciona como glosario.

---

## Los Componentes De Un Estado { \Relate \D2HHelpMacro

sndPlaySound("c:\\tesis\\sonido\\civ02.wav",1) }

### Introducción { \Relate \D2HHelpMacro

sndPlaySound("c:\\tesis\\sonido\\civ03.wav",1) }

Sociedad o población { \Relate "CIVISMO.DOC!0", "Sociedad o población" }

Territorio o espacio geográfico { \Relate "CIVISMO.DOC!1", "Territorio o espacio geográfico" }

Soberanía o voluntad propia { \Relate "CIVISMO.DOC!2", "Soberanía o voluntad propia" }

Leyes u orden jurídico { \Relate "CIVISMO.DOC!3", "Leyes u orden jurídico." }

{ INCLUDEPICTURE C:\\AGS\\CIV01.BMP \\* MERGEFORMAT \d }

### Grupo Humano (Población) { \Relate \D2HHelpMacro

sndPlaySound("c:\\tesis\\sonido\\civ04.wav",1) }

Todas las personas que vivimos dentro de las fronteras de México formamos parte de un Estado: el Estado mexicano.

La población mexicana la formamos todas las personas que vivimos en México con calidad de mexicanos:

- 1) Mexicanos por nacimiento son aquellos que nacen aquí y conservan su nacionalidad mexicana.
- 2) Mexicanos por naturalización son quienes nacieron en otros países pero voluntariamente escogieron la nacionalidad mexicana.

{ INCLUDEPICTURE C:\\AGS\\CIV02.BMP \\* MERGEFORMAT \d }

## Glosario de Términos{GLOSS}

### Parlamento

Asamblea legislativa.

### Estado

Entidad política que preside los destinos colectivos de una sociedad y que ejerce el poder legal.

### Subsuelo

Terreno que está debajo de una capa de tierra.

---

## Ejemplo de la creación de los hipertextos

### 5.5.3 Creación De La Base De Datos

Como ocurrió en la generación de los hipertextos, en la creación de la base de datos no se llevó a cabo ninguna programación, tan solo se utilizó Microsoft Access para generar las tablas que serían accedidas por el módulo generado con Visual Basic, la cual está encargada de su explotación en la creación del examen.

A continuación presento algunas de las tablas tal como quedaron definidas en Access.

T01-NUM-TEMA	T01-DES-TEMA	T01-NUM-MINAPR
1	General / Final	6
2	Ciencias Naturales	6
3	Civismo	6
4	Español	6
5	Geografía	6
6	Historia	6
7	Matemáticas	6

T02-NUM-SUBTEMA	T02-DES-SUBTEMA	T02-NUM-MINAPR
100	Ciencias Naturales	6
101	Civismo	6
102	Español	6
103	Geografía	6
104	Historia	6
105	Matemáticas	6

#### 5.5.4 Comunicación Entre Módulos

La comunicación entre módulos se llevó a cabo en la parte de Visual Basic, a la cual consideraremos como integradora del sistema. En ella se hacen los llamados a los hipertextos y también está programado en Visual Basic el módulo encargado de construir el examen a partir de la información almacenada en la base de datos generada en Access.

---

```
Sub Ventana_Civismo()

Dim ORDEN_CIVISMO As String
Dim ID As Integer

Screen.MousePointer = HOURGLASS
If ISWINDOW(ID_CIVISMO) Then
    YA_CIVISMO = False
Else
    YA_CIVISMO = True
End If
ORDEN_CIVISMO = "C:\GUIA\WINHELP.EXE C:\GUIA\CIVISMO.HLP"
If YA_CIVISMO Then
    ID_CIVISMO = GETACTIVEWINDOW()
    ID = Shell(ORDEN_CIVISMO, 1)
    Do While GETACTIVEWINDOW() = ID_CIVISMO
        ID = DoEvents()
    Loop
    ID_CIVISMO = GETACTIVEWINDOW()
Else
    AppActivate "Guía De Estudios De Civismo"
    SendKeys "%{ }{R}", True
End If
Screen.MousePointer = DEFAULT
End Sub
```

---

#### Ejemplo de llamado a hipertextos

---

```

Private Sub Form_Load()
Set DB = Workspaces(0).OpenDatabase("c:\tesis1\base1\guiadb.mdb")
COMANDO = "SELECT * FROM [T06-TEMSUB] WHERE [T06-NUM-TEMA]=1
ORDER BY [T06-NUM-SUBTEMA]"
Set SST6 = DB.OpenRecordset(COMANDO, dbOpenSnapshot)
SST6.MoveFirst
End Sub
Private Sub Command1_Click()
While Not SST6.EOF
    contador = 0
    sin_preguntas = False
    COMANDO = "SELECT * FROM [T07-SUBPREG] WHERE [T07-NUM-TEMA]="
    COMANDO = COMANDO + Str(SST6![T06-NUM-TEMA]) + " AND [T07-NUM-
SUBTEMA]="
    Set SST7 = DB.OpenRecordset(COMANDO, dbOpenSnapshot)
    SST7.MoveLast
    COMANDO = "SELECT * FROM [T08-SUBRESP] WHERE [T08-NUM-TEMA]="
    COMANDO = COMANDO + Str(SST6![T06-NUM-TEMA]) + " AND [T08-NUM-
SUBTEMA]="
    Set SST8 = DB.OpenRecordset(COMANDO, dbOpenSnapshot)
    SST8.MoveLast
    COMANDO = "SELECT * FROM [T03-PREGUNTA]" WHERE [T03-NUM-
TEMA]="
    COMANDO = COMANDO + Str(SST6![T06-NUM-TEMA]) + " AND [T03-NUM-
SUBTEMA]="
    Set SST3 = DB.OpenRecordset(COMANDO, dbOpenSnapshot)
    While contador < SST6![T06-NUM-CANTPREG] Or sin_preguntas
        Randomize
        NUMPREG = Int((Rnd * SST7![T07-NUM-CNTPREG]) + 1)
        COMANDO = "[T03-NUM-PREGUNTA]="
        COMANDO = COMANDO + Str(NUMPREG)
        SST3.FindFirst COMANDO
        Text1 = SST3![T03-TXT-PREGUNTA]
        contador = contador + 1
    Wend
    SST6.MoveNext
Wend
Text1 = Str(SST6![T6-NUM-TEMA]) + " " + Str(SST6![T6-NUM-SUBTEMA])
End Sub

```

---

**Ejemplo de definición de base de datos y de los objetos creados para su uso**



## 5.6 PRUEBAS

Durante las pruebas del sistema se tuvo en mente que se estaba realizando un proceso destructivo, encargado de encontrar errores dentro del sistema (pues se asume que el sistema tiene errores).

Un caso de prueba será exitoso si logra que el sistema falle. Por supuesto, se desea utilizar las pruebas del sistema para establecer algún grado de confianza en la operación del sistema probado, esto es, que el sistema haga lo que se supone debe hacer y no haga lo que no se supone que deba hacer. Esta confianza se logra mejor mediante una diligente exploración en busca de errores.

Al llevar a cabo las pruebas se siguieron los siguientes lineamientos:

- Una parte necesaria de los casos de prueba es la definición del resultado o salida esperados.
- Un programador debe evitar el intentar probar su propio programa.
- Inspeccionar completamente los resultados de cada prueba.
- Los casos de prueba deben ser escritos tanto para entradas no validas o no esperadas, como para valores validos y esperados.
- Examinar un programa para ver si no hace lo que se supone que debe hacer es solo la mitad del camino. La otra mitad consiste en ver si el programa hace lo que no se supone que haga.
- Evitar los casos de prueba desechables. Debe haber un seguimiento de cada uno de los casos probados.
- No se debe planear una prueba del sistema bajo la idea de que no se encontrarán errores.
- La probabilidad de existencia de más errores en una sección es proporcional al número de errores encontrados anteriormente en dicha sección.
- No perder de vista que la realización de pruebas es una tarea altamente creativa e intelectualmente retadora.

Para determinar que es lo que se va a probar y como se van a llevar a cabo las pruebas se utilizaron los árboles de decisión y los guiones de prueba.

### Árboles de decisión.

Un árbol de decisión es un diagrama que presenta condiciones y acciones en forma secuencial y por lo tanto, muestra qué condiciones considerar inicialmente y cuáles después. También es un método que muestra la relación de condición y sus acciones permisibles.

En nuestro caso el árbol de decisión nos permite identificar el flujo que siguen las acciones realizadas en el sistema. El diagrama se ve como las ramas de un árbol, de ahí el nombre de árbol de decisión.

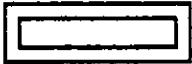
### Nomenclatura de los árboles de decisión



**Nodo de decisión.** Con el círculo o elipse se pregunta si se cumplen ciertas condiciones y se derivan mínimo 2 trayectorias.



**Nodo de inicio y/o proceso.** Con el rectángulo se indica el punto de partida y/o los procesos que conforman



**Nodo de conclusión.** Con el doble recuadro se indica el objetivo final de una rama del árbol de decisión (operación correcta).



**Nodo de mensaje de error.** Con el rectángulo remarcado se indica una derivación hacia una respuesta o mensaje de error de la aplicación (operación incorrecta).



**Trayectoria o ruta.** Indica el flujo que sigue la transacción a lo largo del árbol de decisión.



**Agrupador.** Este corchete nos ayuda a agrupar elementos con características comunes.



**Conector.**

El diagrama de árbol de decisión es muy útil porque nos permite visualizar todos los factores que debemos considerar para alcanzar un resultado final.

Un árbol de decisión se desglosa en ramas dependiendo del conjunto de restricciones, decisiones o condiciones generales (ramas principales) de cada transacción o producto a entregar y posteriormente se vuelve a desglosar cada ramificación por las condiciones o restricciones específicas (ramas secundarias) de cada tipo de transacción o producto a entregar, esto con el objeto de conocer sus alcances y límites.

Para realizar un diagrama de árbol de decisión se deben seguir los siguientes dos pasos:

#### **Primer Paso**

Analizar y desglosar el requerimiento o sistema en elementos tangibles y factibles de ser probados. (Sistema, módulo, submódulos, pantallas, transacciones, restricciones, políticas, datos, etc.)

#### **Segundo Paso**

Diagramar cada elemento, esto es crear un árbol con todos los aspectos tan detallados como sea posible.

### **Guiones De Pruebas.**

Un guión de pruebas es un medio en el que se tiene por escrito todo el desarrollo y seguimiento de operación/transacción, que el sistema o aplicación realiza, contemplando todas las variantes que puedan presentarse durante la ejecución de cada una de ellas.

Un guión de pruebas debe contener la siguiente información:

- Sistema a probar
- Número de guión
- Pieza o módulo a probar
- Fecha de ejecución de la prueba
- Descripción del evento a probar. En esta parte se describe la operación específica a probar
- Caso
- Descripción de la prueba. En esta parte se describe el caso específico a probar.
- Resultado esperado. Lista de resultados esperados en base a los casos de prueba utilizados
- Status de la prueba
- Comentarios

Los guiones de prueba sirven para llevar el control de todos los casos de pruebas incluyendo datos y resultados esperados.

Los guiones se hacen en base a las ramas principales que se obtuvieron del sistema, módulo, submódulo, etc. (Descripción del evento a probar). Se hace el vaciado de la información en un formato preestablecido, de las ramas secundarias del árbol desglosando cada rama en casos con las respectivas consideraciones y los resultados esperados (casos de prueba).

SISTEMA				No DE GUIÓN	
MODULO				FECHA	
DESCRIPCIÓN DEL EVENTO A PROBAR					
CASO	DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA	RESULTADO ESPERADO	COMENTARIOS	ESTATUS	
1					
2					
3					

### Ejemplo de guión de pruebas

#### 5.6.1 Árboles De Decisión Del Sistema

Presento a continuación tres árboles de pruebas, los cuales corresponden a:

- Diagrama de módulos del sistema
- Árbol de pruebas de las guías de estudio
- Árbol de pruebas del examen.

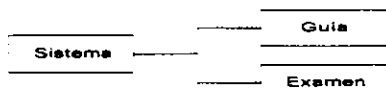


Diagrama 5.6.1 Diagrama de módulos del sistema

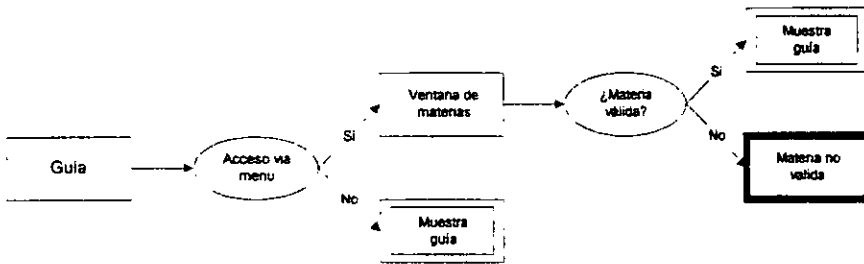


Diagrama 5.6.2 Árbol de pruebas de las guías de estudio

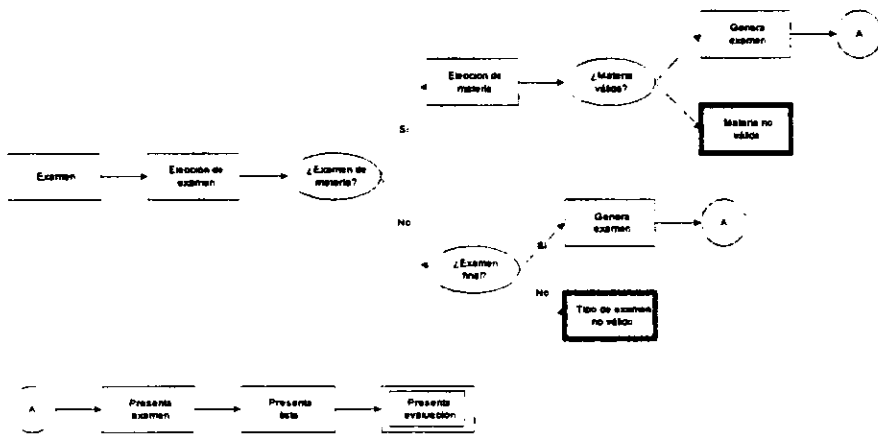


Diagrama 5.6.3 Árbol de pruebas del examen.

## 5.6.2 Guiones De Pruebas Del Sistema

A partir de los árboles mostrados anteriormente, se generaron los guiones de pruebas que se muestran a continuación.

SISTEMA Guía de estudios para el examen de admision a secundana				No DE GUIÓN	1
MODULO Guía				FECHA	13/09/99
DESCRIPCIÓN DEL EVENTO A PROBAR					
Prueba de la operación del módulo Guía					
CASO	DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA	RESULTADO ESPERADO	COMENTARIOS	ESTATUS	
1	¿Acceso via menú?(NO)	Muestra la guía			
2	¿Acceso via menu?(SI)	Ventana de matenas			
3	¿Acceso via menu?(SI), Ventana de materias, ¿Materia válida?(NO)	Matena no valida			
4	¿Acceso via menu?(SI), Ventana de materias, ¿Materia válida?(SI)	Muestra la guía			

### Guión de pruebas de la Guía

SISTEMA Guía de estudios para el examen de admision a secundana				No DE GUIÓN	2
MODULO Examen				FECHA	13/09/99
DESCRIPCIÓN DEL EVENTO A PROBAR					
Prueba de la operación del módulo Examen					
CASO	DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA	RESULTADO ESPERADO	COMENTARIOS	ESTATUS	
1	Elección de examen, ¿Examen de materia?(NO), ¿Examen final?(NO)	Tipo de examen no válido			
2	Elección de examen, ¿Examen de materia?(NO), ¿Examen final?(SI), Genera examen, Presenta examen, Presenta lista	Presenta evaluación			
3	Elección de examen, ¿Examen de materia?(SI)	Elección de materia			
4	Elección de examen, ¿Examen de materia?(SI), Elección de materia, ¿Materia válida?(NO)	Matena no válida			
5	Elección de examen, ¿Examen de materia?(SI), Elección de materia, ¿Materia válida?(SI), Genera examen, Presenta examen, Presenta lista	Presenta evaluación			

### Guión de pruebas del Examen

### 5.6.3 Resultado De Las Pruebas

Muestro el resultado de las pruebas efectuadas a el sistema en los guiones generados en la sección anterior.

SISTEMA Guía de estudios para el examen de admision a secundaria		No DE GUIÓN			1
MODULO Guía		FECHA			13/09/99
DESCRIPCIÓN DEL EVENTO A PROBAR					
Prueba de la operación del módulo Guía					
CASO	DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA	RESULTADO ESPERADO	COMENTARIOS	ESTATUS	
1	¿Acceso via menú?(NO)	Muestra la guia		OK	
2	¿Acceso via menú?(SI)	Ventana de materias		OK	
3	¿Acceso via menú?(SI), Ventana de materias, ¿Materia válida?(NO)	Materia no valida		OK	
4	¿Acceso via menú?(SI), Ventana de materias, ¿Materia válida?(SI)	Muestra la guia		OK	

### Guión de pruebas de la Guía

SISTEMA Guía de estudios para el examen de admision a secundaria		No DE GUIÓN			2
MODULO Examen		FECHA			13/09/99
DESCRIPCIÓN DEL EVENTO A PROBAR					
Prueba de la operación del módulo Examen					
CASO	DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA	RESULTADO ESPERADO	COMENTARIOS	ESTATUS	
1	Elección de examen, ¿Examen de materia?(NO), ¿Examen final?(NO)	Tipo de examen no válido		OK	
2	Elección de examen, ¿Examen de materia?(NO), ¿Examen final?(SI), Genera examen, Presenta examen, Presenta lista	Presenta evaluación		OK	
3	Elección de examen, ¿Examen de materia?(SI)	Elección de matena		OK	
4	Elección de examen, ¿Examen de materia?(SI), Elección de materia, ¿Materia válida?(NO)	Materia no válida		OK	
5	Elección de examen, ¿Examen de materia?(SI), Elección de materia, ¿Materia válida?(SI), Genera examen, Presenta examen, Presenta lista	Presenta evaluación		OK	

### Guión de pruebas del Examen

En estos últimos guiones se indica que las pruebas realizadas al sistema resultaron satisfactorias. Esto implica que el sistema está corriendo correctamente según los parámetros definidos durante la etapa de análisis.

Para llegar a este resultado se tomaron los árboles de decisión y los guiones creados, se solicitó el apoyo de un usuario final para que llevara cabo las pruebas y se generaron los datos de prueba para cada caso de los guiones, contando siempre con la participación del desarrollador.

El desarrollador no hizo ningún comentario durante las pruebas, para no influir en el usuario, tan sólo estaba presente para recoger las impresiones y los comentarios que concibió el usuario del sistema al realizar las pruebas. El desarrollador también recibió el beneficio de observar los errores que presentaba el sistema al momento de ser generados.

Cuando se llegó a detectar algún error, se detuvo la prueba mientras el desarrollador llevaba a cabo las correcciones requeridas. Después de haber sido realizadas las correcciones se reiniciaban las pruebas, siempre desde el principio y sin tomar en cuenta los resultados obtenidos en pruebas previas.



**CAPITULO 6    MANTENIMIENTO**

## **CAPITULO 6    MANTENIMIENTO**

Según Roger S. Pressman "el mantenimiento del software existente puede llevarse hasta el 60 por ciento de todo el esfuerzo gastado por una organización de desarrollo", por lo tanto se deben desarrollar mecanismos para evaluar, controlar y hacer las modificaciones pertinentes. El mantenimiento de un sistema es un conjunto de actividades que se dan una vez que el sistema ha sido puesto en marcha por parte de el usuario final.

Se puede dividir al mantenimiento en dos grandes grupos:

- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento adaptativo y perfectivo

Mantenimiento correctivo es el que se realiza cuando alguna parte del sistema no realiza correctamente la función para la cual fue creado, se dice entonces que existe una falla en el sistema hasta que esta haya sido corregida.

Mantenimiento adaptativo y perfectivo es el que se lleva a cabo para incluir nuevas funciones y características a un producto terminado. No se habla en este punto de fallas, sino de evolución y mejoramiento del sistema.

El sistema denominado "Guía De Estudios Para El Examen De Admisión A Secundaria" es considerado como un sistema completamente terminado. Durante las pruebas realizadas y resumidas en el capítulo 5, se corrigieron todos los errores que fueron encontrados. Después de dichas pruebas se puede afirmar que el sistema no requiere de un mantenimiento correctivo.

No se puede decir lo mismo del mantenimiento adaptativo y perfectivo. Para dicho mantenimiento se deberán cuidar los puntos citados a continuación en orden de importancia.

### **Cambios En Los Planes De Estudio Definidos Por La Autoridad Educativa**

No se debe ver al proceso educativo como a un ente totalmente definido e inmutable, además de la forma de enseñar, los planes de estudio cambian conforme a los nuevos descubrimientos y/o requerimientos de la sociedad. Estas modificaciones en los planes de estudio son el punto de partida para que cambie en la misma proporción la información presente en la guía de estudio. Estos cambios implican la redefinición de los hipertextos involucrados así como la inclusión de nuevas preguntas y la eliminación de aquellas que ya no se consideran indispensables.

Por lo tanto, si cambia el plan de estudios de civismo, se tomara el documento WORD que se utilizó en la generación del hipertexto. Después de haber incluido, eliminado o modificado los temas según el nuevo plan de estudios, se generará el hipertexto de civismo actualizado. En el módulo generado mediante ACCESS se hará una actualización a la información de la base de datos que corresponda a la generación de preguntas para el tema de civismo. El módulo creado con Visual Basic no requerirá de cambios si se modifican los planes de estudio.

### **Actualización De Las Versiones De Las Herramientas Utilizadas**

Cuando aparezca en el mercado una nueva versión de las herramientas utilizadas (Access, Visual Basic o Doc-To-Help) que incorpore alguna nueva función mediante la cual se haga más atractiva la guía de estudio, se debe analizar y diseñar la actualización de los módulos afectados. No se debe pensar tan sólo en la presentación visual del sistema sino también en la operación y el rendimiento del mismo.

Incluso si no aparece una nueva versión de las herramientas, puede llegar al mercado una nueva herramienta que mejore sustancialmente al sistema. En tal caso es necesario analizar las ventajas y desventajas de ambas herramientas y decidir si es viable cambiar la que se esta utilizando actualmente.

### **Cambio De Versión Del Sistema**

Después de un periodo de tiempo en el cual el sistema haya probado su utilidad y aceptación por parte de los usuarios, se debe pensar en crear una nueva versión del sistema en la cual se presenten nuevos módulos o funcionalidades que vayan acordes a los avances que se presenten en la industria. Este cambio de versión va ligado de cierta forma con el punto anterior, sin embargo se pueden analizar y diseñar nuevas funcionalidades sin que salgan al mercado nuevas versiones de las herramientas utilizadas, incluso sin el uso de nuevas herramientas.

### **Diseño De Un Nuevo Sistema De Guía De Estudio**

Puede llegar el momento en que el producto terminado no cumpla con ninguna de las expectativas de los usuarios o tal vez dichos usuarios encuentren en el mercado un nuevo producto que se acomode mejor con los nuevos métodos de enseñanza. Si el actualizar al sistema implica un cambio fuerte en el diseño inicial, entonces se deben terminar las actualizaciones en las versiones del sistema y se debe iniciar el análisis y la definición de un nuevo sistema, el cual reúna al mismo tiempo los nuevos requisitos que expresan los usuarios y tal vez alguna función que no este presente en los sistemas existentes, la cual hará atractivo al nuevo producto.

## CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

La creación de una herramienta didáctica implica una gran responsabilidad. Además de las consideraciones técnicas y operativas, se debe realizar una revisión intensiva de la información contenida.

La información mostrada por la herramienta debe ser correcta, completa y ha de estar bien presentada. Se debe cuidar la ortografía y la semántica pues si alguna de ellas falla, se puede crear una idea errónea en el estudiante. Un punto importante consiste en que la información debe cubrir en su totalidad los temarios aprobados por la autoridad educativa, en este caso la Secretaría de Educación Pública.

La presentación debe ser atractiva, medida según los parámetros del grupo hacia el cual esta dirigida la herramienta. La operación debe ser simple e intuitiva. El objetivo no consiste en llegar a ser diestros en el manejo de la herramienta sino el aprovechar eficientemente la información presentada por ella.

Por muy intuitiva que sea la interface con el usuario, se debe incluir algún tipo de ayuda en línea para resolver las dudas que puedan surgirle al usuario durante la operación del sistema. Aún cuando exista la ayuda en línea, debe existir un manual de usuario impreso para poder obtener una referencia completa.

El sistema desarrollado contiene todos los elementos antes mencionados y en él se cubren todos los aspectos que fueron definidos durante la fase de análisis. Se trata de un producto completamente terminado y tal como fue demostrado durante la fase de pruebas, totalmente operativo.

Como cualquier otro producto de la imaginación humana, es posible agregarle mejoras a la herramienta, las cuales probablemente seguirían los puntos mencionados en el capítulo 6 "Mantenimiento".

Para el diseño y desarrollo del sistema se utilizó la metodología de ingeniería de la información. Dicha metodología fue desarrollada por James Martin en los años sesenta y ha tenido múltiples revisiones por parte de diferentes autores.

La metodología de ingeniería de la información es la más utilizada en el ámbito laboral mexicano, empleando cada empresa un paradigma diferente y en algunas ocasiones combinando los elementos de varios modelos.

El uso de una metodología ayuda a responder las preguntas siguientes:

- ¿Qué hacer?
- ¿Quién lo debe hacer?
- ¿Cómo se puede hacer?
- ¿En qué orden se deben hacer las cosas?
- ¿Qué debe ser producido?

Además se obtienen los siguientes beneficios:

- Mejora la consistencia de los sistemas.
- Reune las mejores prácticas, las cuales fueron obtenidas a partir de proyectos reales.
- Proporciona un lenguaje común para los equipos de diseño y desarrollo, aún en proyectos diferentes.
- Ayuda a explicar a un posible cliente como se va a conducir el proyecto para resolver el problema que desea solucionar.

**APÉNDICE**

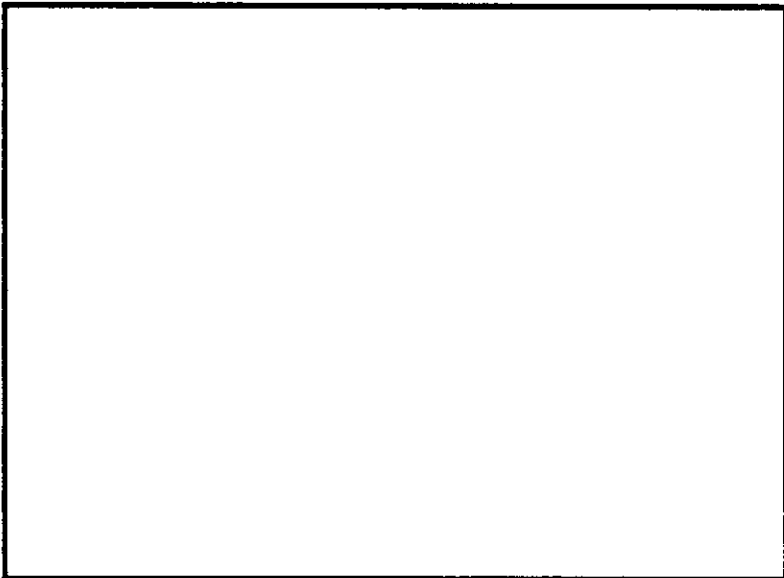
**MANUAL DE USUARIO**

---

Guía De Estudios Para Secundaria

# Manual De Usuario

Por Arturo García Sánchez





Este manual fue creado usando *Doc-To-Help*<sup>®</sup> de WexTech Systems, Inc.



WexTech Systems, Inc.  
310 Madison Avenue, Suite 905  
New York, NY 10017  
1-800-WEXTECH

# Manual De Usuario

<b>Requerimientos</b>	<b>4</b>
Hardware .....	4
Software.....	4
<b>Instalación</b>	<b>5</b>
Proceso De Instalación .....	5
<b>Guía De Estudios</b>	<b>6</b>
Una Nueva Forma De Estudiar .....	6
Usando La Guía De Estudios Con Mouse .....	7
Usando La Guía De Estudios Con Teclado .....	8
Uso De Los Hipertextos.....	9
<b>Examen Interactivo</b>	<b>10</b>
Evaluación Rápida Del Conocimiento .....	10
Forma De Solicitar El Examen.....	12
Uso Del Examen .....	14
La Lista De Respuestas .....	16
El Resultado Del Examen.....	17
<b>Solución De Problemas</b>	<b>18</b>
Problemas Reportados.....	18
<b>Glosario</b>	<b>19</b>
<b>Índice</b>	<b>20</b>

# Requerimientos

---

## Hardware

El sistema funciona en una máquina que tenga como mínimo los siguientes componentes:

- CPU 486 o mayor
- Espacio en disco duro 12 MB
- Monitor VGA a color
- Tarjeta de sonido Sound Blaster o compatible
- Bocinas

---

## Software

El sistema requiere para su funcionamiento del siguiente software:

- Windows 3.0 o mayor
- Software de la tarjeta de sonido, previamente configurado

# Instalación

---

## Proceso De Instalación

El programa de instalación de la guía de estudios hace tres cosas:

- Crea un directorio en el disco duro para el sistema.
- Copia los archivos necesarios en el directorio creado.
- Crea un archivo por lotes que contiene la configuración de gráficos y sonido de la computadora.

Para llevar a cabo la instalación:

1. Inserte el CD-ROM en el drive apropiado
2. Cambiase al drive en el cual insertó el disco. Por ejemplo, si lo insertó en el drive D, teclee **D:** y presione **ENTER**.

**Nota:** Debe cambiarse al drive del CD-ROM antes de ejecutar el comando de instalación, no puede teclear solamente **D:INSTALAR**.

3. Teclee **INSTALAR D: C:** (sustituya las letras de los drives por las correctas, primero el CD y después el disco duro) y presione **ENTER**. Se llevará a cabo la instalación en el disco duro elegido.

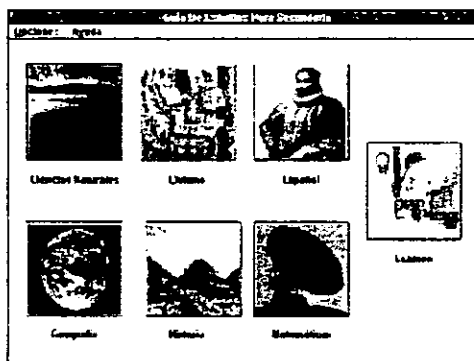
# Guía De Estudios

---

## Una Nueva Forma De Estudiar

Utilizando la guía de estudios para el examen de admisión a secundaria podrás recordar las materias que estudiaste durante la primaria o aprender aquellos temas que no fue posible abordar durante el año escolar.

La pantalla principal de la guía de estudios es la siguiente:



En la pantalla principal puedes observar los botones para activar los hipertextos de las materias que comprende la guía de estudios: Ciencias Naturales, Civismo, Español, Geografía, Historia y Matemáticas.

También puedes observar que existe un botón en el lado izquierdo de la pantalla para la realización del examen interactivo.

En los siguientes temas se presenta el modo de operación de la guía de estudios.

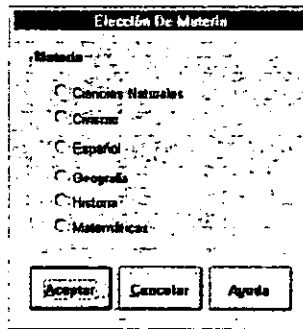
---

## Usando La Guía De Estudios Con Mouse

La guía de estudios para el examen de admisión a secundaria se opera principalmente mediante el uso del mouse, pero todas las funciones se pueden ejecutar utilizando también el teclado.

Para poder ver el hipertexto de alguna materia tan solo coloca el puntero del mouse sobre la materia elegida. el puntero cambiará y te mostrará una mano hojeando un cuaderno. Para acceder el hipertexto hay que darle un click al mouse.

También se pueden acceder los hipertextos mediante la barra de menú. Para ello, selecciona con el mouse el elemento OPCIONES y en cuanto se abra el menú selecciona la opción MATERIA, te aparecerá la siguiente ventana:



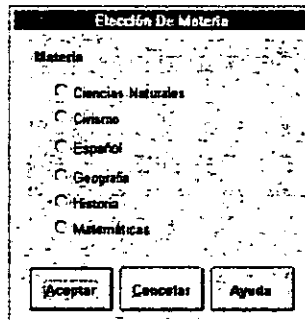
En ella selecciona la materia que quieres estudiar y presiona el botón aceptar.

---

## Usando La Guía De Estudios Con Teclado

La guía de estudios para el examen de admisión a secundaria se opera principalmente mediante el uso del mouse, pero todas las funciones se pueden ejecutar utilizando también el teclado.

Si no estás utilizando mouse, presiona la tecla ALT para acceder la barra de menú. Después presiona O para acceder el menú de opciones y M para elegir la materia. Después de efectuar la operación anterior aparecerá la ventana de elección de materia:



En esta ventana se te solicita que elijas la materia de la cual quieres revisar el hipertexto. Para seleccionar la materia tienes 2 opciones:

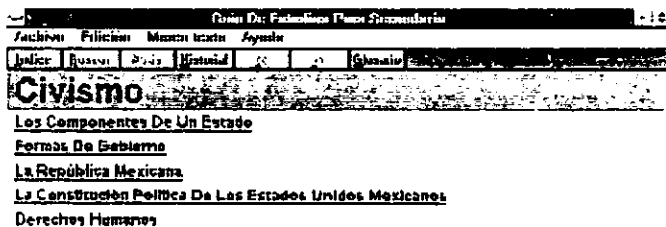
1. Presionar al mismo tiempo las teclas ALT y la letra que aparece subrayada en la materia escogida. Después presionar la tecla ENTER.
2. Presionar el tabulador hasta seleccionar la lista y elegir mediante las flechas del cursor la materia deseada. Después presionar la tecla Enter.

Si no desea ver ningún hipertexto, oprima la tecla ESC para cancelar la operación.

---

## Uso De Los Hipertextos

Una vez elegido un hipertexto específico, se mostrará una pantalla parecida a la siguiente:



El botón **INDICE** nos regresará siempre a la rama principal del hipertexto.

El botón **BUSCAR** presenta la ventana que funciona como indice del hipertexto.

El botón **ATRAS** nos regresa al tema que vimos anteriormente.

El botón **HISTORIAL** nos muestra una lista con todos los temas que hemos visto.

Los botones **<<** y **>>** nos van mostrando los temas anteriores y siguientes respectivamente.

El botón **GLOSARIO** nos muestra todas las definiciones presentes en la guía.



# Examen Interactivo

## Evaluación Rápida Del Conocimiento

Utilizando el examen interactivo podrás obtener la práctica necesaria para la solución de exámenes de opción múltiple. Además podrás conocer el nivel de conocimientos que tienes según los programas de estudio de la Secretaría de Educación Pública.

Examen

Marcar pregunta

Materia:

Tema:

¿Quiénes son la población mexicana?

Sólo las personas que trabajan en el gobierno mexicano

Sólo las personas que viven en el Distrito Federal

Todas las personas que viven dentro de las fronteras de México

La forman las personas que viven en México con calidad de mexicanos

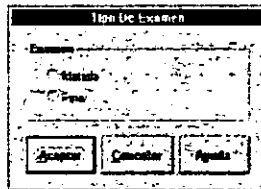
En los siguientes temas se mostrará el modo de operación del examen interactivo.

## Forma De Solicitar El Examen

Al poner el cursor sobre el botón del examen, cambiará a una mano escribiendo. Para generar el examen solo tienes que dar un click en el botón del examen.

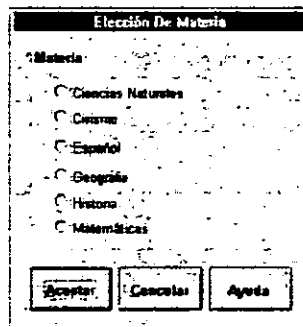
También se puede solicitar el examen desde la barra de menú. Para ello hay que seleccionar OPCIONES y después EXAMEN.

Después de haber realizado cualquiera de los pasos anteriores, aparecerá la ventana en donde se selecciona el tipo de examen que se va a realizar:



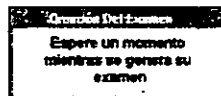
Las opciones permitidas son examen de materia y examen final. Elige cualquiera de estas opciones y oprime el botón ACEPTAR.

Si se eligió el examen de materia, aparecerá la ventana de selección de materia:



En esta ventana se debe seleccionar la materia de la cual se quiere presentar examen y después presionar el botón ACEPTAR.

Después de seleccionar materia o de haber seleccionado examen final, aparecerá la ventana que indica que se está generando el examen:



Al terminar la computadora de definir las preguntas que aparecerán en tu examen aparecerá la ventana del examen interactivo:

**Examen**

Marcar pregunta

Materia:  40/99: 10:50:41 AM

Tema:

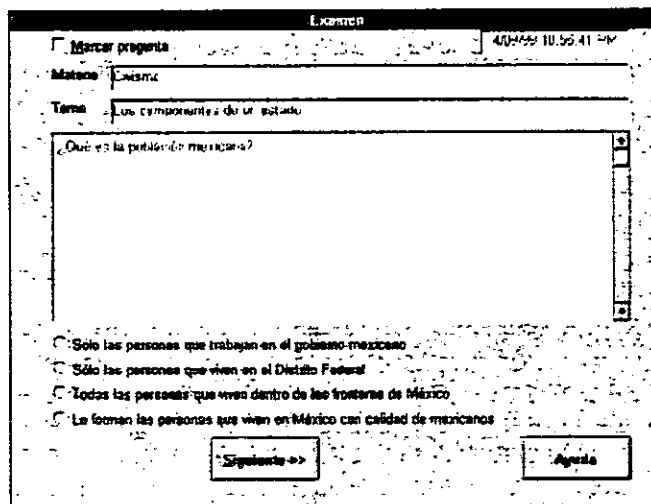
¿Qué es la población mexicana?

- Sólo las personas que trabajan en el gobierno mexicano
- Sólo las personas que viven en el Distrito Federal
- Todas las personas que viven dentro de las fronteras de México
- Le forman las personas que viven en México con calidad de mexicanos

En este momento puedes empezar a contestar el examen.

## Uso Del Examen

Una vez que la computadora genera el examen, se presenta la ventana que utilizaras para resolverlo:



En esta pantalla puedes observar que se muestran la materia y el tema del cual se sacó la pregunta, se muestra también la pregunta y cuatro posibles respuestas. Sólo una respuesta es la correcta, no hay trucos.

Al iniciar el examen en la parte de abajo podrás ver los botones **SIGUIENTE** y **AYUDA**. Se muestra la fecha y la hora en la esquina superior derecha y en la esquina superior izquierda aparece un recuadro para marcar si lo deseas la pregunta.

El marcar las preguntas no modifica la calificación que obtengas al final del examen, tan solo es una ayuda para cuando revises el examen, al finalizarlo, en la lista de respuestas.

Al oprimir el botón **SIGUIENTE** te aparece la siguiente pregunta del examen y se muestra el botón **PREVIO** al lado izquierdo del botón **SIGUIENTE**, para que puedas revisar las preguntas anteriores.

Al llegar a la última pregunta, si oprimes nuevamente el botón **SIGUIENTE** aparecerá la lista de respuestas.

Si estas revisando las preguntas y respuestas desde la lista de respuestas, aparecerá un nuevo botón en el examen interactivo al lado derecho del botón **SIGUIENTE**, el botón **LISTA** el cual te servirá para regresar a la lista de respuestas sin tener que recorrer todas las preguntas nuevamente.

Examen

00:44:56.03 12 PM

Marcar pregunta

Materia: Examen

Tema: Los componentes de un estado

¿Cuál es la población mexicana?

Todas las personas que viven dentro de las fronteras de México

Sólo las personas que trabajan en el gobierno mexicano

La forman las personas que viven en México con calidad de mexicanos

Sólo las personas que viven en el Distrito Federal

<< Previa

Siguiente >>

Lista

Ayuda

El tiempo empleado en contestar el examen no influye en la calificación del mismo.

## La Lista De Respuestas

Una vez que se haya terminado de resolver el examen, se pasará automáticamente a la lista de respuestas. En la lista de respuestas se podrá ver en forma rápida el examen, y se sabrá que preguntas han sido contestadas, cuales han quedado sin contestar y cuales han sido marcadas por el estudiante, identificando también entre estas las contestadas y las no contestadas.

**Lista De Respuestas**

1-MI	11-MC
2-MC	12-A
3-C	13-C
4-N	14-A
5-N	15-A
6-C	16-C
7-N	17-A
8-N	18-C
9-C	19-C
10-MI	20-C

**Significado De La Lista**

- C = Contestada
- N = No contestada
- MC = Marcada ya contestada
- MI = Marcada no contestada

Para revisar o modificar cualquier pregunta, escriba el número de la pregunta y presione IR A PREGUNTA.

Número De Pregunta:

Dentro de la lista de respuestas se puede ir a alguna pregunta en particular digitando el número de pregunta y presionando el botón IR A PREGUNTA.

Si no se quiere hacer ninguna otra modificación al examen se debe presionar el botón TERMINAR EXAMEN.

Al elegir TERMINAR EXAMEN se inicia el proceso de calificación del examen y evaluación del alumno. Al final se presentará el resultado.

## El Resultado Del Examen

La pantalla final del examen es el resultado del examen. En el se muestra la calificación mínima para aprobar el examen elegido, la calificación obtenida por el alumno y el estatus del mismo aprobado o reprobado.

The screenshot displays the 'Resultado Del Examen' (Exam Result) screen. It features a progress bar for 'Calificación Del Examen' (Exam Score) with a scale from 0 to 100. The 'Calificación mínima' (Minimum score) is indicated by a black bar at the 0 mark. The 'Calificación del estudiante' (Student score) is shown as a white bar extending to the 20 mark. Below the progress bar, the text 'Estudiante no aprobado. Calificación : 20' (Student not approved. Score: 20) is displayed. Underneath, the 'Evaluación Del Estudiante' (Student Evaluation) section lists: 'Respuestas correctas = 4' (Correct answers = 4), 'Respuestas no correctas = 5' (Incorrect answers = 5), and 'Preguntas no contestadas = 11' (Unanswered questions = 11). At the bottom, there are two buttons: 'Aceptar' (Accept) and 'Agrade' (Thank).

Además se presenta la evaluación del estudiante, donde se menciona la cantidad de respuestas correctas, incorrectas y preguntas no contestadas, además de los puntos en los cuales el estudiante deberá estudiar más.

Al presionar el botón ACEPTAR se da por terminado el examen y se muestra nuevamente la pantalla principal.

# Solución De Problemas

---

## Problemas Reportados

Hasta el momento no se ha reportado ningún problema en la operación del sistema.  
Si tiene cualquier duda o problema, comuníquese con el desarrollador.



# Glosario

## **archivo por lotes**

Programa encargado de ejecutar otros programas en forma secuencial.

## **botones**

Objetos mostrados en pantalla mediante los cuales se pueden ejecutar acciones.

## **CPU**

Unidad Central de Proceso. define la capacidad de procesamiento de la computadora.

## **drive**

Unidad encargada de la lectura y/o escritura de algún medio específico (CD-ROM, diskette, cinta)

## **hipertextos**

Documento especial en donde los temas están unidos mediante referencias entre los mismos.

# Índice

## E

Examen 6-8, 6-8, 6-8, 10-16, 10-16, 10-13

## G

Guía 5-9, 5-9, 6-8

## I

Instalación 5

## R

Requerimientos 4

## S

Solución de problemas 17

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Metodología**

- **Boehm, Barry W.** Software Engineering Economics.  
1a Edición, 1981, Prentice Hall, New Jersey.
- **Piattini, Mario; Daryanani, Sunil.** Elementos y Herramientas En El Desarrollo De Sistemas De Información.  
1a Edición, 1995, Ra-Ma Editorial, Madrid.
- **Pressman, Roger S.** Ingeniería Del Software Un Enfoque Práctico.  
2a Edición, 1990, McGraw-Hill, Madrid.

### **Técnicas Y Herramientas De Desarrollo**

- **Atre, Shakuntala.** Técnicas De Bases De Datos. Estructuración En Diseño Y Administración.  
1a Edición, 1988, Editorial Trillas, México.
- **Ceballos, Fco Javier.** Enciclopedia De Visual Basic.  
1a Edición, 1994, RA-MA Editorial, Madrid.
- **Dittrich, Stefan.** Acceso Rápido Visual Basic.  
1a Edición, 1993, Computec Editores, México.
- **González, Alfons.** Programación De Bases De Datos Con Visual Basic.  
1a Edición, 1996, RA-MA Editorial, Madrid.
- **Horton, William K.** Designing & Writing Online Documentation. Help Files To Hypertext.  
1a Edición, 1989, John Wiley & Sons, New York.
- **Information Builders, Inc.** Level5 Object User's Guide.  
1a Edición, 1990, Information Builders, Nueva York.

- **Quezada Castillo, Rocío; Sánchez Sosa, Juan Jose.** Calificación y Diagnóstico del Aprendizaje por Computadora. Guía para Profesores y Evaluadores. 1a Edición, 1996, Editorial Limusa, México.
- **Viescas, John L.** Guía Completa De Microsoft Access 2 Para Windows. 1a Edición, 1995, McGraw-Hill, Madrid.
- **WexTech Systems, Inc.** Doc-To-Help Version 1.7. 1a Edición, 1995, WexTech, Nueva York.

### **Didáctica**

- **Craig-Mehrens-Clarizio.** Psicología Educativa Contemporánea. Concepto. Temática y Aplicaciones. 1a Edición, 1979, Editorial Limusa, México.
- **Chávez Maury, Alfonso.** Aprende a Estudiar. 9a Edición, 1991, Edamex, México.
- **Garret, Henry E.** Enseñanza Efectiva. 1a Edición, 1964, Editorial Pax-México, México.
- **Guglielmi, Jean.** La Enseñanza Programada en la Escuela. 1a Edición, 1972, Editorial Paidós, Buenos Aires.
- **Maddox, Harry.** Cómo Estudiar. 6a Edición, 1970, Oikos-Tau, España.
- **Staton, Thomas F.** Cómo Estudiar. 1a Edición, 29a Reimp. 1986, Trillas, México.

### **Contenido De Las Guías Y El Examen**

- **Álvarez Prieto, Juan Cristóbal; et al.** Geografía Sexto Grado. 2a Reimpresión, 1996. Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuito, México.

- **Camacho Navarrete, Salvador; Corona Zarza, Ma. Luisa.** La Secundaria a tu Alcance. Guía de Aprendizaje Personal. 2a Reimpresión, 1995, Editorial Limusa, México.
- **López Rueda, Gonzalo; et al.** Matemáticas Sexto Grado. 2a Reimpresión, 1996, Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuito, México.
- **López Rueda, Gonzalo; et al.** Español Sexto Grado. 2a Reimpresión, 1996, Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuito, México.
- **Macedo M., Blanca Cecilia; et al.** La Primaria. 2a Edición, 1997, Reader's Digest México, México.
- **Varios Autores.** Enciclopedia De Las Ciencias. 1a Edición, 1980, Editorial Cumbre, México.
- **Yampolsky, Mariana; et al.** Ciencias Naturales Sexto Grado. 2a Reimpresión, 1996, Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuito, México.

### **Generales**

- **Zedillo, Ernesto.** Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000.

### **Software De Referencia**

- **The 1995 Grolier Multimedia Encyclopedia.** Version 7.05, 1995, Mindscape Inc.
- **Guía de Estudio Para Ingreso a la Secundaria Actualizada.** Versión 1.0, 1993, Vermic S.A. de C.V.