

"TECNICAS DE ESTUDIO PARA EL APRENDIZAJE
DE LAS MATEMATICAS EN EL NIVEL MEDIO
SUPERIOR"

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN PEDAGOGIA
P R E S E N T A :
ADDY ESTELA LUGO COVARRUBIAS



DIRECTOR DE TESIS: LIC. ELIZABETH MANNING MARTINEZ

MEXICO, D. F.

1996

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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.

**DOY LAS GRACIAS EN FORMA GENERAL A TODOS
MIS PROFESORES, COMPAÑEROS DE TRABAJO Y DE ESTUDIO,
QUIENES ME HAN BRINDADO SU APOYO PARA
LOGRAR CONSEGUIR ESTA META QUE ME HE PROPUESTO.**

ASI TAMBIEN, DOY LAS GRACIAS EN FORMA ESPECIAL PARA:

LIC. ELIZABETH MANNING MARTINEZ,

**QUIEN HA SIDO UNA GUIA EXCELENTE
EN LA CONFORMACION DE ESTA TESIS.**

Q.F.I. ADDY MARGARITA COVARRUBIAS BRITO.

**POR APORTAR VALIOSOS CONSEJOS
Y OBSERVACIONES QUE ENRIQUECIERON
EL CONTENIDO DE ESTE TRABAJO**

C. PEDRO ANGEL CARMONA GARCIA:

**POR SU VALIOSA COLABORACION EN
LA ELABORACION DE ESTA TESIS.**

**GRACIAS AL CENTRO DE ESTUDIOS EDUCATIVOS
POR ABRIRME SUS PUETAS, Y PODER
OBTENER VALIOSA INFORMACION QUE
FORMA PARTE DE ESTE TRABAJO.**

INDICE

	PAG.
INTRODUCCION	
CAPITULO I LA EDUCACION MEDIA SUPERIOR	5
1.1 Concepto de la Educación Media Superior	6
1.2 Antecedentes Históricos	7
1.3 Tipología de la Educación Media Superior	15
1.3.1 La Escuela Nacional Preparatoria	15
1.3.2 Colegio de Ciencias y Humanidades	17
1.3.3 Colegio de Bachilleres	19
1.3.4 Preparatoria Abierta	20
1.3.5 Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos del I.P.N.	22
1.3.6 Centros de Bachillerato Tecnológico	23
1.3.6.1 Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario y Forestal.	23
1.3.6.2 Centro de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar	23
1.3.6.3 Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios.	24
1.4 Breve Historia de los Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos.	24

CAPITULO II	EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS	29
2.1	Definición de Aprendizaje	30
2.2	Teorías del Aprendizaje	31
2.2.1	El conexionismo de Thorndike	32
2.2.2	El Condicionamiento Clásico de Pavlov.	38
2.2.3	El Condicionamiento Operante de Skinner.	41
2.2.4	Teoría de la Gestalt.	47
2.2.5	La Psicodinámica de Freud	59
2.2.6	Teoría Cognoscitiva	64
2.2.7	La Teoría Matemática del Aprendizaje	69
2.3	El aprendizaje en el Adolescente	72
2.3.1	Concepto de Adolescencia	72
2.3.2	Características Bio-psico-sociales del Adolescente	73
2.3.3	El Proceso de Aprendizaje en la Adolescencia	79
2.4	Enseñanza de las Matemáticas en Educación Media Superior	82
2.5	Formación y Práctica Docente	86
2.6	Metodología para la Enseñanza de las Matemáticas.	88
2.7	Aplicación a solución de Problemas Cotidianos.	90

CAPITULO III	TECNICAS DE ESTUDIO EN LAS CIENCIAS EXACTAS	92
3.1	Definición de Técnicas de Estudio.	93
3.2	Concepto de Ciencias Exactas	94
3.3	Clasificación de Técnicas de Estudio.	96
3.3.1	Condiciones Físicas que Facilitan el Estudio.	96
3.3.2	Técnicas que Facilitan las Destrezas Instrumentales Básicas	101
3.3.2.1	Lectura y Estudio	102
3.3.3	Técnicas que Facilitan los Métodos de de Trabajo-Estudio.	121
3.3.3.1	El Trabajo en Equipo y Estudio	121
3.3.3.2	Memorización y Estudio	127
3.3.3.2.1	Técnicas de Memorización por Asociaciones Ingeniosas	127
3.3.3.2.2	Técnicas de Memorización por Métodos Concretos de Estudio	127
3.3.4	Técnicas de Estudio del Aula	134
3.3.5	Materiales de Estudio.	142
3.4	Técnicas de Estudio Relacionadas con el Aprendizaje de las Matemáticas	143

CAPITULO IV	LAS TECNICAS DE ESTUDIO EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR.	145
4.1	Características de las Técnicas de Estudio para el Aprendizaje de las Matemáticas.	146
4.1.1	Investigación de Campo	147
4.1.2	Aplicación del Cuestionario	149
4.2	Análisis de Resultados	154
4.2.1	Análisis Cuantitativo.	154
4.2.2	Análisis Cualitativo	169
CAPITULO V	PROPUESTA DE TECNICAS DE ESTUDIO PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR.	174
5.1	Planteamiento del Problema	175
5.2	Justificación	175
5.3	Objetivo General	177
5.4	Metodología	177
5.5	Propuesta de Técnicas de Estudio.	178
5.5.1	Diagrama de los 7 pasos para el Estudio de las Matemáticas.	182

CONCLUSIONES	183
BIBLIOGRAFIA	185
ENCICLOPEDIAS	188
DICCIONARIOS	188
HEMEROGRAFIA	189

INTRODUCCION

La educación es, por naturaleza, un sustento indispensable del desarrollo nacional en todos sus ámbitos: por ello, juega un papel fundamental en la formación de una sociedad cada vez mejor preparada para hacer frente a los cambios que la dinámica del orden mundial genera.

La educación debe verse como una inversión a futuro, ya que el proceso educativo tiene la finalidad de preparar sujetos para que más tarde, con su trabajo, se integren activamente en la economía nacional. Tal es el caso de la educación media superior que constituye un estadio educativo en el que se realizan los estudios posteriores a la educación básica: comprende la educación profesional media (terminal), que forma profesionales susceptibles de incorporarse a la actividad productiva, el bachillerato tecnológico, que brinda capacitación para el trabajo a la vez que prepara al educando para la continuación de estudios de tipo superior, y el bachillerato propedéutico, cuya función es preparar a los estudiantes para la continuación de sus estudios.

A lo largo del tiempo, desde que se instrumentó la educación media superior (Colegio Imperial de Santa Cruz de Tlatelolco 1537), se han proporcionado una serie de alternativas para proporcionar este servicio procurando responder a las necesidades de cada época. Dentro de este desarrollo evolutivo se crearon una serie de instituciones como: la Escuela Nacional Preparatoria (1867), las Vocacionales del Instituto Politécnico Nacional (1936) que más tarde, en 1971 cambian su denominación por la de Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT), el Colegio de Ciencias y Humanidades (1971), así como el Colegio de Bachilleres (1973). Entre otras de las opciones de Educación Media Superior pueden mencionarse los Centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario, el Centro de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar y los Centros de Bachillerato Tecnológico, Industrial y de Servicios.

A finales de la década de los ochenta, al aspecto educativo se le dio una atención considerable al generarse el Programa para la Modernización Educativa, que atiende tanto a la educación básica como al nivel medio superior y superior en diversos aspectos como la actualización de planes y programas de estudio y la preparación de docentes, todo ello con la finalidad de ofrecer una educación de calidad en un plano integral.

Una de las principales acciones tendientes a elevar la calidad educativa consiste en prestar atención sobre el problema de la reprobación y la consecuente deserción de los estudios, ya que de este modo pueden detectarse aquellas asignaturas que llevan implícito un mayor grado de dificultad de aprendizaje, como lo son por ejemplo, las matemáticas que ocupan el tema central del presente estudio.

A modo ilustrativo, cabe mencionar que durante el ciclo escolar 1992-93, las cifras de reprobación registraron, con base a la matrícula total, aproximadamente el 30 %, observándose que la materia con más alto rango reprobatorio es precisamente la de matemáticas.

El bajo rendimiento en la materia de matemáticas nos lleva a conjeturar que la principal problemática de su aprendizaje se debe a la utilización de metodologías establecidas y dogmáticas de aplicación: el educando requiere de rigidez aprehensiva y de un máximo de concentración el cual generalmente no se encuentra acostumbrado. Estos factores aunados a otros tantos originan una predisposición al aprendizaje de la materia. El que los jóvenes consideren como "pesada" a la asignatura de matemáticas, depende -reiteramos- de las técnicas que se utilizan para la enseñanza y el aprendizaje de la materia, tanto por parte del docente, como del estudiante.

Hoy en día, se cuenta con una serie de técnicas de estudio que apoyan a los alumnos para facilitar la asimilación de los conocimientos adquiridos en el aula, sin embargo son escasas las

técnicas de estudio eficaces para mejorar el aprendizaje de las matemáticas y estas son aún más escasas a nivel medio superior.

Es importante hacer hincapié en la necesidad de proporcionar al alumno técnicas de estudio en el área en mención, ya que son precisamente los educandos el centro del proceso aprehensivo. El orientar a los estudiantes con técnicas de estudio adecuadas y específicas para la asignatura es imprescindible ya que el fracaso de los mismos en el caso específico de las matemáticas se debe, en gran parte a que las instituciones educativas no proporcionan ni dentro de su plan de estudios ni en el contenido formal de las asignaturas. Elementos que le permitan integrar y aprender con mayor facilidad.

El presente trabajo terminal tiene como objetivo primordial el plantear una propuesta de técnicas de estudio para facilitar el aprendizaje de las matemáticas, de acuerdo a la realidad presente del nivel medio superior. La propuesta parte de una investigación de campo aplicada a noventa y dos estudiantes del segundo semestre del Centro de Estudios Científicos y tecnológicos No. 1 (CECyT No. 1).

Las bases teóricas de fundamentación de la propuesta son diversas teorías del aprendizaje como la Teoría del "Conexionismo de Thorndike", que consiste en la asociación entre las impresiones de los sentidos y los impulsos para la acción o respuesta: esta teoría es también denominada como el aprendizaje por ensayo y error. Otra de las teorías que fundamentan teóricamente el trabajo es la del "Condicionamiento Clásico de Pavlov" basado en los reflejos condicionados. Asimismo se estudian los postulados básicos del "Condicionamiento Operante de Skinner" encaminada al análisis de las denominadas conductas respondiente y operante.

El cuerpo teórico del trabajo se ve complementado con el estudio de la Teoría Gestalt del aprendizaje cuyas directrices básicas son la percepción y los procesos de resolución de problemas.

También se habla sobre la Teoría Cognoscitiva del Aprendizaje, en la cual los psicólogos cognoscitivistas, intentan comprender la mente y sus habilidades en percepción, aprendizaje, pensamiento y en el uso del lenguaje.

El estudio teórico se enfoca, finalmente a la "Teoría Matemática del Aprendizaje" que se basa en el análisis de los datos registrados de los experimentos de las teorías expuestas con antelación.

La propuesta que se plantea tiene la finalidad de proporcionar elementos claves para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, haciendo referencia a aspectos tales como: formación y práctica docente, metodología para la enseñanza de la matemática, la aplicación de la misma a la solución de problemas cotidianos, y diagnóstico de las condiciones actuales de la enseñanza de las matemáticas.

Partiendo del hecho de que muchos profesores dicen al educando lo que debe estudiar, es preciso que sugiera también una serie de técnicas de estudio que lo orienten sobre el Cómo Estudiar, mencionando técnicas referentes a las condiciones en dónde y cómo se debe estudiar, recomendaciones sobre técnicas de lectura, escritura y estudio, métodos concretos de trabajo-estudio así como de trabajo en equipo, etc.

La investigación de campo practicada a alumnos del CECyT No. 1 nos arrojó datos significativos sobre las condiciones reales en las cuales se encuentra el aprendizaje de los alumnos en la asignatura de matemáticas; ello nos permite saber que los propios alumnos reconocen la necesidad de usar técnicas de estudios específicas para el aprendizaje de la materia, por lo cual, el trabajo concluye con una propuesta de las técnicas más recomendables a utilizar en el aprendizaje de las matemáticas para alumnos de los Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos, en el área físico matemática.

CAPITULO I:
LA EDUCACION MEDIA SUPERIOR

1.1 Concepto de la Educación Media Superior

La Educación Media superior es una etapa educativa muy importante, ya que en ella el estudiante acumula conocimientos y desarrolla habilidades que le permitirán convertirse en un ciudadano competente; por lo tanto, es necesario elaborar un concepto sobre Educación Media Superior.

Educación Media Superior: " Conjunto de estudios que corresponden al nivel intermedio entre las enseñanzas básicas y superiores, generalmente corresponde a las etapas de evolución psicológicas propias de la adolescencia" ¹

Educación Media Superior " En ella se integran aquellos alumnos que han seguido con aprovechamiento los estudios básicos, e incluso aquellos que cursaron hace tiempo la enseñanza básica obligatoria y desean actualizar sus conocimientos y obtener el título de bachiller básico" ²

Educación Media Superior: " Ciclo de estudios cuya finalidad es generar en el educando, el desarrollo de una primera síntesis personal y social, que le permita su acceso a la educación superior, a la vez que le da una comprensión de su sociedad y de su tiempo, y lo prepara para su posible incorporación al trabajo productivo". ³

Los conceptos anteriormente anotados, tienen en común considerar a la Educación Media Superior una etapa intermedia entre la educación básica y el nivel superior. A continuación, se anota una definición que engloba las anteriores.

¹ Diccionario de las Ciencias de la Educación, Publicaciones Diana Santillana Pag. 172.

² Enciclopedia Técnica de la Educación, - Ed. Santillana Tomo VI p. 301

³ Pantoja Moran D. Notas y Reflexiones acerca de la historia del bachillerato p. 42.

La educación media superior se define como: El ciclo de estudios que constituye no sólo el requisito académico para el ingreso a una licenciatura; sino también un ciclo de aprendizaje, en que se combina el estudio en las aulas y en el laboratorio, con el adiestramiento en los talleres y en los centros de trabajo.

1.2 Antecedentes Históricos

Uno de los antecedentes más remotos de la enseñanza media superior en nuestro país es el de la creación, en 1537, por el virrey Antonio de Mendoza, del Colegio Imperial de Santa Cruz de Tlatelolco que tuvo todas las características de colegio formal, en donde hubo además de los aspectos teológicos, un gran énfasis en la enseñanza de la latinidad, con grandes maestros como Arnaldo de Bassaccio, Fray Bernardino de Sahagún y Fray Andrés de Olmos, también maestros connotados de retórica, lógica y filosofía, como Juan de Gaona, Fray Francisco de Bustamante y Fray Juan Fuchier, lo que mostraba un énfasis muy claro en los estudios humanísticos.

La educación media superior no quedó solo en manos de las órdenes eclesíásticas, ya que antes de que se quedaran definitivamente en México estas órdenes, la enseñanza superior se había inaugurado y desarrollado con gran éxito, lo que suponía también que la educación media superior se había logrado implantar en el país. Es más bien la organización institucional definitiva de la enseñanza media superior la que puede señalarse como reacción de estas órdenes eclesíásticas.

Su objetivo fundamental era la formación de clérigos y sus beneficios se extienden casi exclusivamente a los hijos de las clases socioeconómicamente acomodadas.

La demanda de este servicio educativo hizo que, en 1588, se estableciera el Colegio de San Ildefonso, aprobado por el virrey don Alvaro Manrique de Lara y años más tarde, en virtud de las

condiciones críticas por las que pasaba el Colegio de San Pedro y San Pablo, se ordenó se anexara al de San Ildefonso para formar uno solo.

El 17 de enero de 1618 se creó el antecedente de la actual Escuela Nacional Preparatoria, con el nombre de Real Colegio de San Pedro, San Pablo y San Ildefonso de México.

Un cambio en las concepciones pedagógicas, lo constituye ya el pensamiento de los forjadores del México independiente.

Estos hombres tuvieron la clara conciencia de que la transformación de la sociedad también transforma la educación, y que los verdaderos reformadores sociales son a la vez pedagogos, de ahí que de la Constitución de Apatzingán de 1814 destaque el artículo 39 que dice: "La instrucción, como necesaria a todos los ciudadanos, debe ser favorecida por la sociedad con todo su poder".⁴

Años de turbulencia y de inestabilidad fueron los que siguieron, y de ellos podemos destacar un intento liberal del Imperio de Maximiliano, con una Ley de Instrucción Pública de 27 de diciembre de 1865, donde hace referencia a la educación secundaria, con un plan de estudios que debería de cubrirse en siete u ocho años.

Por otra parte, la Universidad de México, debido a los problemas políticos y a la falta de estabilidad gubernamental, fue suprimida sucesivamente en 1833, 1857, 1861 y 1865.

En el año 1867 al entrar Juárez a la ciudad de México, una de sus primeras acciones fue la de formar una comisión para estudiar el problema educativo; esta comisión fue presidida por

⁴ Ibidem p. 28

Gabino Barreda. La comisión redactó la Ley Orgánica de Instrucción Pública que fue publicada el 2 de diciembre de 1867.

El período histórico es crucial, es el momento de los grandes cambios y la supremacía del pensamiento liberal. Para la educación fue también importante, pues Gabino Barreda, influenciado por las ideas del positivismo francés, tenía en mente una nueva orientación para la educación mexicana. Por fin aparecía una figura con planes concretos y, como siempre, las circunstancias políticas fueron determinantes. Barreda sabía que tenía que establecer una asociación con los liberales; él pensaba que el positivismo podía poner orden en la mente de los mexicanos, pero sabía que los triunfantes liberales tendrían una fuerte opinión en materia educativa.

El positivismo que introdujo Barreda difería en aspectos fundamentales de la idea francesa; no uso a la sociología en el lugar supremo de la enseñanza sino a la lógica. Reorganizó la educación nacional en muchos aspectos, pero su obra principal fue la de crear la Escuela Nacional Preparatoria, que prepararía a los jóvenes para los estudios profesionales.

La Escuela Nacional Preparatoria en el antiguo Colegio de San Ildefonso se convirtió en una de las instituciones liberales por excelencia. La Preparatoria llegó a ser política y filosóficamente importante en su época; pronto los gobernadores comenzaron a adoptar los programas y métodos de estudio para sus colegios. De este período de expansión del concepto de preparatoria existe un documento que es preciso conocer para entender la época y la idea de la preparatoria; se trata de una carta al gobernador del Estado de México, Don Mariano Riva Palacio, en la que Gabino Barreda explica ampliamente sus ideas. Por su importancia, queremos citar pasajes completos, que son tan claros que no requieren explicación. En unos habla de la educación de los jesuitas y de las razones por las que fracasaron, esto nos da una idea de lo que él quería cambiar, en los otros habla de su idea de una Escuela Preparatoria.

Dice: " La Compañía de Jesús, a quien nadie ha negado nunca una profunda y nunca desmentida sagacidad para escoger los medios más adecuados a los fines que se proponía, comprendió desde sus primeros pasos. Las inmensas ventajas que una educación perfectamente homogénea y dirigida por ella en todas las clases influyentes de la sociedad, debía darle para uniformar las conductas conforme a sus deseos; y en efecto, su principal empeño fue el de apoderarse de la educación y el de hacerla idéntica para todos. Nada, ni gastos, ni sacrificios de todo género, omitió jamás para lograr este fin, cuya inmensa importancia comprende todavía, y a pesar de su decadencia, lucha aún por no desasirse de este inmenso elemento de influencia social"⁵

Otro fragmento que es altamente revelador dice: " El motivo por el que los jesuitas no lograron, sino de una manera pasajera el fin que se proponían, fue que la educación que bajo sus auspicios se daba, nunca fue y nunca pudo ser suficientemente enciclopédica. Esos directores de la juventud estudiosa, siempre tuvieron necesidad de dejar fuera de su programa de estudios fundamentales, multitud de conocimientos de la más alta importancia práctica. Unos porque aún no se han desenvuelto lo bastante para que se hiciese sentir su importancia en su época, otros, porque se consideraban erróneamente como propios sólo para el ejercicio de ciertas profesiones, y casi todos porque las verdades que daban a conocer entraban en un conflicto a veces latentes, y a veces manifiesto, con las doctrinas y con los dogmas que ellos se proponían conservar" ⁶

Su crítica iba complementada con una aportación programática muy estructurada y con una convicción de que la conciencia transformaría la sociedad : Para ello quería que su programa abarcara todas las ciencias. En una parte de la carta dice: " Ya lo he dicho, un solo camino que se deje al error, una sola fuente de nociones reales que se abandone a la arbitrariedad y al capricho

⁵ Castrejón Díez J.- Estudiantes, Bachillerato y Sociedad. p. 153

⁶ Ibidem p. 154

individual, es bastante para hacer abortar todo un plan de educación, por más bien combinado que parezca en lo restante" ⁷

Su concepto de educación preparatoria lo define más adelante:

" Una educación en que ningún ramo importante de las ciencias naturales queda omitido; en que todos los fenómenos de la naturaleza, desde los más simples hasta los más complicados, se estudien y se analicen a la vez teórica y prácticamente en lo que tiene de más fundamental; una educación en que se cultive así, a la vez el entendimiento y los sentidos, sin el empeño de mantener por fuerza tal o cual opinión, o tal o cual dogma político o religioso, sin el miedo de ver contra dicha por los hechos esta o aquella autoridad; una educación, repito, emprendida sobre bases, y con sólo el deseo de hallar la verdad, es decir, de encontrar lo que realmente hay y no lo que en nuestro concepto debiera haber en los fenómenos naturales, no puede menos de ser a la vez que un manantial inagotable de satisfacciones, el más seguro preliminar de la paz y el orden social, porque el pondrá a todos los ciudadanos en aptitud de apreciar todos los hechos de una manera semejante, y por lo mismo uniformará las opiniones hasta donde sea posible..." ⁸

Gabino Barrera concibió la preparatoria, que representaba la vez esa alianza del pensamiento de los liberales y las nuevas corrientes que llegaban de Francia, una adaptación del positivismo a las condiciones de México en su momento, y como producto, la creación de una instancia de educación que había de ser vigente por más de ochenta años.

En 1869, ya en la época porfiriana, hubo nuevamente cambios en la Escuela Nacional Preparatoria; en estas decisiones el Lic. Joaquín Baranda, que era secretario de Estado de Justicia

⁷ Ibidem p 154

⁸ Ibidem p.155

e Instrucción Pública asume un papel central. En el Decreto del Presidente Díaz del 10 de mayo de 1869, los cambios no son substanciales, aumentan algunas disciplinas, es decir, hay un énfasis mayor en la ciencias y lo que realmente cambia el plan de estudios es la adopción del sistema semestral. El nuevo plan estableció la actividad de la Escuela Nacional Preparatoria en 8 semestres.

Una segunda característica de esta Ley es que acabó con las divisiones de las tres secciones del bachillerato: se hizo un bachillerato general. De hecho, la división del plan especializado no le agregaba nada a los conceptos académicos de Barreda. Lo que perseguía el Ministro Baranda era lograr una mayor homogeneización del sistema, y evitar una especialización temprana.

Las estructuras educativas habían sido establecidas y aun cuando su evolución fue lenta, áreas como la Preparatoria, se habían solidificado. Sin embargo, había inquietudes y proyectos que mantenían el mundo educativo en eferescencia. En abril de 1901, al ser designado Justino Fernández como Ministro de Justicia e Instrucción Pública, se crearon dos subsecretarías, una de ellas del ramo de Justicia, y la otra de Instrucción Pública.

El titular de la subsecretaría de Instrucción Pública fue Justo Sierra quien logró una gran influencia con el Presidente Díaz, lo que hizo que la atención a la educación fuera mayor. El prestigio de Sierra creció y en el año de 1905 el Presidente Porfirio Díaz creó la Secretaría de Instrucción Pública y, naturalmente, se convirtió en secretario. La nueva Secretaría tenía muchas funciones, pero los dos grandes proyectos del secretario eran la creación del Instituto Nacional de Altos Estudios para preparar maestros, y la apertura de la Universidad.

El 15 de enero de 1916, la Secretaría de Estado y el Despacho de Educación Pública y Bellas Artes implantan un nuevo plan de estudios de cuatro años, para la Escuela Nacional Preparatoria, donde ya se estableció una doble dualidad de los estudios, a saber, para ingresar a

las facultades dependientes de la Universidad Nacional y adquirir los conocimientos de una profesión especial, y para adquirir los conocimientos necesarios para diversas actividades, proporcionándoles enseñanzas generales suficientes para que quienes las posean puedan ser considerados como hombres cultos.

Siendo director de la Escuela Nacional Preparatoria el profesor Moisés Sáenz, el 16 de noviembre de 1918 se decretó un nuevo plan de estudios, emitido por un Consejo Superior de Educación Pública y donde destaca el establecimiento de materias obligatorias y materias electivas, la introducción de un curso de civismo y encauzamiento de la vocación y ejercicios militares aparte de gimnasia y deportes.

El 20 de octubre de 1920, siendo rector don José Vasconcelos, el Consejo Universitario aprobó, en sesión ordinaria, un nuevo plan de estudios para la Escuela Nacional Preparatoria. Este contiene importantes transformaciones que rompen con esquemas tradicionales al introducir seriación en las asignaturas, eliminando propiamente el concepto de cursos anuales y transformándolos en áreas y asignaturas, con máximos y mínimos de horas de trabajo en aulas, y la posibilidad de la capacitación para el trabajo.

Aprobado en 1931 por el Congreso Universitario, se reformó el plan de estudios entonces vigentes con una nueva concepción. Se trata de los bachilleratos especializados: "Bachillerato de Filosofía y Letras, para ingresar a la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales; bachillerato de Ciencias Biológicas, para ingresar a la Facultad de Medicina, Odontología y Veterinaria; bachillerato de Ciencias Físico-Matemáticas, para ingresar a la Facultad de Ingeniería; bachillerato de Ciencias y Letras para ingresar a la Facultad de Arquitectura; bachillerato de

Ciencias Físico-Químicas y Naturales, para ingresar a la facultad de Ciencias o Industrias Químicas".⁹

Se hace explícito que el estudiante que no tiene el grado de bachiller no está facultado para el ejercicio de ninguna profesión, pues la preparatoria es una simple base para la enseñanza profesional, son estudios prefacultativos y, al mismo tiempo, tendientes a dar al estudiante una cultura general. Estos estudios se conciben en dos años, ya que para entonces está diferenciado del ciclo medio básico.

El Consejo Universitario aprueba en 1956, un nuevo plan de estudios denominado Bachillerato único, con las siguientes características: Propiciar una cultura homogénea, por su contenido, sin desconocer por esto sus naturales inclinaciones a determinado saber o el estudio de la vocación. Lo anterior es posible ya que consta de un grupo de materias comunes a todos y de un grupo de materias que cada uno escoge libremente bajo la dirección de un orientador.

Posteriormente, en 1964 el Consejo Universitario aprobó una nueva concepción del bachillerato, hecha a iniciativa del entonces rector Ignacio Chávez y sin duda influida por él y por el filósofo Francisco Larroyo. Este plan de estudios es de enorme importancia, debido a que es el que se encuentra aún en vigor.

A continuación anotamos los objetivos de la nueva concepción del bachillerato:

- a) Desarrollo integral de las facultades del alumno para hacer de él un hombre cultivado.

⁹ Pantoja Moran, D. Notas y reflexiones acerca de la historia del bachillerato. p. 39.

- b) Formación de una disciplina intelectual, que lo dote de un espíritu científico.
- c) Formación de una cultura general que le dé una escala de valores.
- d) Formación de una conciencia cívica que le defina sus deberes con su familia, frente a su país y frente a la humanidad.
- e) Preparación especial para abordar una determinada carrera profesional ¹⁰

1.3 Tipología de la Educación Media Superior.

La historia del desarrollo de la Educación Media Superior en México, nos indica que no hay fórmulas absolutas para toda época, por que las realidades que se presentan son diversas y cambiantes. Cada sociedad presenta diversas necesidades de acuerdo a la época que esta viviendo, y por ello en nuestro país, se han creado através del tiempo, diversas instituciones a nivel medio superior que dan cabida a la inmensa población estudiantil demandante de este servicio.

A continuación enumeramos cada una de las instituciones que proporcionan Educación Media Superior en nuestro país.

1.3.1 La Escuela Nacional Preparatoria.

Se propone: " El desarrollo integral de las facultades del alumno, el hacer de él un hombre cultivado; la formación de una disciplina intelectual que lo dote de un espíritu científico; la formación de una cultura general que le dé una escala de valores; la formación de una conciencia

¹⁰ Castrejón Díez, J. Estudiantes, Bachillerato y Sociedad

cívica que le defina sus deberes frente a su familia y frente a su país y la preparación especial para aprender una determinada carrera profesional " ¹¹

Se afirma que el bachillerato ha de buscar el equilibrio de sus finalidades, particularmente entre la formación científica y humanística del educando. La educación científica no ha de ser una simple acomodación de conocimientos, sino la formación de una disciplina mental en la formación de un criterio propio, de un espíritu crítico que razone. La educación humanística no puede concebirse como la adquisición obligada de lenguas clásicas o el apoderamiento de culturas de la antigüedad, sino que, sin restar a lo anterior su importancia, debe ir al paso de las exigencias de nuestro tiempo. Esta forma de educación integral e íntegra debe ser igual para todos los bachilleres, cualquiera que sea su aspiración profesional.

El bachillerato debe ofrecer una base igual para todos los alumnos, por lo que los estudios al principio se conciben como un tronco común, donde estén incluidas lo mismo las ciencias que las humanidades, y sólo después de llegar a esa educación integral y ya en el último año de bachillerato, serán los estudios especiales de una materia dada del conocimiento, de acuerdo con la profesión que se pretenda.

Este ciclo prepara para la continuación de estudios superiores de tipo terciario, pero siendo una escuela de adolescentes, tiene además, la tarea de descubrir aptitudes y vocación de los alumnos, suministrando a éstos, de paso una cultura humana general. Se divide el plan en cinco áreas fundamentales de estudio: Ciencias Físico-Matemáticas, Ciencias Químico-Biológicas, Disciplinas Sociales, Disciplinas Económico-Administrativas, Humanidades Clásicas y el plan se desarrolla en tres años.

¹¹ Pantoja Moran, D. Notas y reflexiones acerca de la historia del bachillerato. p. 41

Al término de este plan de estudios, se obtiene un certificado que acredita al estudiante como bachiller, y le permite continuar su educación superior.

1.3.2 Colegio de Ciencias y Humanidades

Un cambio en la Educación Media Superior se hizo necesario para tratar de impulsar el desarrollo científico, pero eran épocas de inquietudes y de cambio en el pensamiento social y educativo. La Preparatoria se consideraba como un concepto tradicional y conservador. Había deseos de cambios drásticos en la educación y un proyecto captó la atención de la comunidad universitaria del país: el Colegio de Ciencias y Humanidades.

El proyecto se hizo realidad al ser aprobado por el Consejo Universitario en sesión del 26 de enero de 1971.

El plan de estudios del bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades se basa en: Matemáticas, el Método Científico Experimental, el Método Histórico-Social y el dominio de la expresión hablada y escrita en España. Esta concepción organizada sobre estos cuatro pilares básicos va en contra de la idea enciclopedista que consiste en creer que la acumulación de la información cuantitativa es la mejor forma de enseñar: " Lo importante no es el cúmulo de información, sino el aprender a aprender, es decir, el formar en conocimientos básicos a los jóvenes, que les permita buscar por sí mismos, encontrar por sí mismos y vivir y experimentar en primera persona la experiencia de la investigación, del análisis y el descubrimiento científico. Lo que importa no es tener información sino saber como encontrarla, cómo manejarla, cómo servirse

de ella para crear nuevos conocimientos, ya que la mera información, como tal, en nuestros días se hace muy fácilmente obsoleta." ¹²

El plan de estudios se basa en el estudio de aquellas disciplinas que sirven de base para construir otras disciplinas, esto es, se consideran obligatorias aquellas materias que son el instrumento para la construcción de otras materias.

Este plan de estudios se caracteriza también por su naturaleza netamente interdisciplinaria y por la síntesis de enfoques metodológicos. Se propone un plan de estudios flexible que permita hacer frente al intenso cambio y a la velocidad con que se vuelven obsoletos los conocimientos, por lo que se hace énfasis en que el estudiante adquiera el método y técnicas de trabajo que le permitan desarrollar actividades acordes con su futuro desempeño social.

Este plan de estudios concibe al alumno como un elemento activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, responsable de su propia formación y ya no mero receptor de los conocimientos que le proporciona el profesor.

Al igual que la Escuela Nacional Preparatoria, el Colegio de ciencias y Humanidades presenta un plan de estudios con duración de tres años, y al concluir con dicho plan, el alumno obtiene un Certificado de estudios que le permite continuar una Licenciatura.

¹² Flores Olca, V. El CCH, es una Institución Universitaria que exige la Sociedad Moderna y el Desarrollo Social, p. 30

1.3.3 Colegio de Bachilleres.

Los primeros años de sexenio Echeverrista, en cuanto a materia de educación, se caracterizaron por la excesiva demanda educativa que a nivel de enseñanza media superior se presentó sobre todo en la Capital de la República. Fue acertada la creación del CCH , sin embargo, el problema seguía latente y en constante crecimiento.

Por lo tanto era necesario crear, en el área metropolitana, otra institución para resolver la demanda de enseñanza media superior.

En 1973, queda establecido como organismo descentralizado el Colegio de Bachilleres, institución distinta e independiente de las ya existentes, con capacidad para crear planteles de Educación Media Superior, establecer planteles de coordinación con los gobiernos de los estados, e incorporar planteles privados.

El Colegio de Bachilleres tiene como función proporcionar educación en el ciclo de bachilleres para, por un lado, preparar a los alumnos para continuar sus estudios en los centros de enseñanza superior, y por otro, capacitarlos para incorporarlos en el campo productivo del país.

Por ser esta una institución oficial, sus estudios son reconocidos por cualquier centro de enseñanza superior. La duración del ciclo de bachillerato propedéutico o terminal, consta de 3 años al final de los cuales el alumno recibirá un certificado de estudios que lo acreditará ante cualquier institución de estudios profesionales.

Es importante también mencionar que en el esfuerzo por impartir el bachillerato a la población mexicana, el Colegio de Bachilleres ofrece un sistema de bachillerato abierto, el cual

puede ser cursado por cualquier persona imposibilitada para estudiar dentro del sistema tradicional.

Además, el Plan de Estudios del Colegio de Bachilleres contempla una serie de actividades de tipo cultural y deportivas que den al alumno una verdadera formación integral.

1.3.4. Preparatoria Abierta.

El sistema Educativo Nacional ha diseñado y puesto en operación modelos educativos, tal es el caso de los sistemas abiertos que permiten a la población demandante de educación, incorporarse en cualquier momento, para iniciar, continuar o terminar sus estudios con flexibilidad, sin importar edad, ocupación o salud y de acuerdo a sus necesidades e intereses individuales.

La Secretaría de Educación Pública, con el fin de atender la creciente demanda de servicios educativos en el nivel medio superior, crea en 1979 un modelo de educación abierta denominado Sistema de Preparatoria Abierta. Este servicio lo ofrece a nivel nacional la Dirección General de Educación Extraescolar a través de la Dirección de Sistemas Abiertos en coordinación con los Servicios Coordinados de Educación Pública en los estados.

En el Sistema de Preparatoria Abierta el estudiante, es responsable de su proceso de aprendizaje; sin depender de la presencia del maestro, determina el tiempo en que realizará sus estudios, avanzando de acuerdo a sus capacidades, necesidades y disponibilidad, sin descuidar sus actividades cotidianas, apoyándose con materiales didácticos que fueron diseñados expresamente para facilitar el aprendizaje.

Al concluir el plan de estudios, recibirá un certificado expedido por la Secretaría de Educación Pública, cuyo reconocimiento tiene validez ante instituciones de enseñanza superior en el país y el extranjero.

Características:

- No hay examen de admisión.
 - No hay límite de edad
 - Inscripción al sistema en cualquier época del año.
 - Se basa en el autodidactismo, el individuo aprende por sí mismo y es responsable de su proceso de aprendizaje.
 - No existe seriación de materias, es decir, pueden presentarse y acreditarse las materias en el orden que se elija
 - No existe límite de tiempo para terminar los estudios, éstos pueden hacerse avanzando de acuerdo a tu propio ritmo, capacidad, disponibilidad e intereses.
- No se requiere asistir a lugares específicos, ni horarios fijos para realizar los estudios.¹³

¹³ S.E.P. ¿Qué es la Preparatoria Abierta? p. 3

Planes de Estudio:

La preparatoria Abierta te ofrece tres áreas de estudio para que elijas la que más te interese.

- Humanidades
- Ciencias Administrativas y Sociales
- Ciencias Físico-Matemáticas.

Cada área esta estructurada con 33 materias, distribuidas en seis semestres. Las materias de los tres primeros semestres conforman el tronco común; a partir del cuarto semestre varían de acuerdo con el área de estudio.

1.3.5. Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos del I.P.N.

A partir de la reforma educativa de septiembre de 1971, este ciclo ha sido objeto de una reestructuración académica radical, las anteriores vocacionales ahora se denominan Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos. Su estructura académica está diseñada para cursarse en tres años subdivididos en seis semestres académicos durante los cuales, al mismo tiempo que se da al educando una formación de bachiller en ciencias y se le otorga un adiestramiento de orden técnico.

Al finalizar los seis semestres, el educando recibe su certificado de bachiller en las siguientes ramas: Ciencias de Ingeniería y Físico Matemáticas, Ciencias Médico Biológicas y Ciencias Administrativas y Sociales. Con esta formación puede proseguir estudios superiores, pero también se le otorga, un diploma que lo acredita como técnico en la especialidad que haya

cursado, así como también puede obtener un Título Profesional, cumpliendo con los requisitos correspondientes.

1.3.6 Centros de Bachillerato Tecnológico.

1.3.6.1 Centro de bachillerato Tecnológico Agropecuario y Forestal

Al iniciarse el período presidencial de Luis Echeverría, había aproximadamente 70 escuelas tecnológicas agropecuarias y, dado el interés por resolver los problemas del campo mexicano, el número de estas escuelas se incrementó aproximadamente a 800.

Los centros de estudios tecnológicos agropecuarios y los centros de estudios tecnológicos forestales han constituido una oportunidad generosa para los jóvenes que habitan el agro mexicano, ya que los estudios que en ellos se realizan los capacitan para acelerar el cambio socio-económico en el medio rural. Por la amplia gama de enseñanzas, conocimientos y destrezas que obtienen en el curso de sus estudios, adquieren la especialidad de Técnico Agrícola, Técnico Forestal y Técnico Pecuario, especialidades que son aplicables a las actividades productivas de la región.

1.3.6.2 Centros de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar.

Dada la riqueza potencial que significan para México sus litorales que alcanzan aproximadamente la extraordinaria cifra de 10 mil kilómetros, la Secretaría de Educación creó una dependencia en el área tecnológica encargada de capacitar al personal necesario para la explotación racional de los recursos marinos y de las aguas continentales, así surgió la Dirección General de Ciencias y Tecnologías del Mar.

1.3.6.3 Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios.

Este nombre lo llevan instituciones en donde, además de formar alumnos para su futuro ingreso a las licenciaturas del área tecnológica, se les enseña una especialidad que permitirá al egresado incorporarse al sector productivo.

El plan de estudios consta de tres años, y al finalizar el alumno obtiene certificado de bachiller, diploma de la especialidad cursada, pero además se le puede otorgar el Título Profesional cumpliendo con los requisitos establecidos.

1.4 Breve Historia de los Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos.

En 1910, las concepciones educativas se modificaron gracias al movimiento revolucionario, prueba de ello, es la instalación de una serie de establecimientos educativos de carácter técnico; estas escuelas correspondieron al ciclo intermedio y/técnico terminal, en su mayoría se denominan como de artes industriales.

A partir de este momento se va a intensificar el proceso de creación de estas escuelas, surgiendo cada día nuevas, con diferentes especialidades, tanto en el ámbito de las que se consideraban actividades masculinas, como en las labores propias de la mujer.

Con la fundación de la Secretaría de Educación Pública se va a iniciar la organización central de estas escuelas sobre todo con el establecimiento del Departamento de Enseñanza Técnica. Años más tarde, en la década de los treinta se empieza a hablar de la creación de una institución que las unifique y dé sentido nacional, este proyecto propone la formación de la escuela politécnica, esfuerzo que va a ser realizado hasta el período Cardenista. En 1935 se

presenta el anteproyecto, de lo que ya entonces se nombra Instituto Politécnico Nacional, en éste se plantean tres niveles de enseñanza: la prevocacional que corresponde al medio básico; la vocacional al nivel medio superior; y la profesional o nivel superior. Es importante destacar que los dos ciclos intermedios prevocacional y vocacional conforman un conjunto educativo con particularidades importantes, como son, la combinación del trabajo manual con el estudio teórico y la orientación vocacional, todo ello con el propósito de sustituir técnicos extranjeros para apoyar a la naciente industria nacional.

Al iniciar sus actividades el I.P.N., en 1936 se incorporan las escuelas de carácter técnico que existían en el país, ubicándolas de acuerdo a su nivel escolar, así queda conformado el sistema prevocacional-vocacional; con seis prevocacionales y cuatro vocacionales en el D.F., y once prevocacionales en provincia.

La fundación del Politécnico obedece a una política educativa bien definida, que buscó primero centralizar la educación por parte del estado y segundo, abrió la posibilidad de acceder a la educación para la mayor parte de la población.

Asimismo impulsó las profesiones tecnológicas como un instrumento de cambio económico y social, pues se consideraba que sólo a través de la educación se lograría una verdadera integración nacional y una liberación económica.

Durante los siguientes 50 años de vida de la Institución, se continuó con la creación de nuevas vocacionales y escuelas tecnológicas o subprofesionales, en la mayoría de los casos esto sucedió debido a la demanda que la expansión industrial exigía, o a los avances tecnológicos que se daban, o bien a un proceso de desarrollo interno de la propia Institución que la obliga a expandir su oferta educativa. Muchos fueron los casos en que la necesidad de un antecedente educativo para alguna escuela superior planteaba la creación de alguna vocacional, este es el caso

de la Vocacional 4 (antecedentes de la Escuela Superior de Ciencias Biológicas, después 6), de la Vocacional 5 (antecedente del área de Ciencias Económico Administrativas y Sociales) y la Vocacional 3 (antecedente de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas). Como subprofesionales han sido creadas las escuelas: "Luis Enrique Erro", "Wilfrido Massieu" y el CET (Centro de Estudios Tecnológicos) "Walter Cross Buchanan", aunque las dos primeras cambiaron después al sistema vocacional.

Ante la necesidad de satisfacer la demanda, fueron creadas otras dos vocacionales número 5, en su origen llamadas popularmente como Jacarandas y Taxqueña y la Vocacional 10, la cual combina esta necesidad, con la apertura de nuevas carreras que satisfagan los avances tecnológicos. En este sentido ha sido creada también la "Unidad Biomédica Tecomitl", la cual a su vez expandió la oportunidad educativa en el I.P.N. No sólo se crearon nuevas escuelas que apoyaron el avance tecnológico, también se establecieron carreras como la de computación en el actual CECyT "Juan de Dios Batiz" que en su momento, fue la primera en Latinoamérica. Con otra intención fueron creadas dos vocacionales más, la 4 al establecerse el sistema de vocacional única y la 7 que en su inicio fue una preparatoria técnica piloto. Para finalizar este cuadro de planteles del Nivel Medio Superior del I.P.N., habrá que agregar que dos tecnológicos, la 3 y la 5 se convirtieron en vocacionales, la primera corresponde al actual CECyT "Juan de Dios Batiz" y la segunda al CECyT "Narciso Bassols".

A lo largo de este camino de aperturas e innovaciones también se han dado trascendentales cambios académicos generales, los más importantes son:

- I. La creación del departamento de capacitación técnica que va apoyar al sistema en la formación de obreros calificados que no tuvieron acceso a una instrucción escolarizada formal.

2. El establecimiento de la vocacional única que permitió el libre acceso a las escuelas superiores en cada una de las áreas, ya que antes de esta reforma, en especial en el área de Ingeniería y Ciencias Físico-Matemáticas, cada vocacional daba servicio a una escuela superior, (las otras dos áreas, Ciencias Sociales y Administrativas y Médico Biológicas, sólo tenían una vocacional al momento de esta modificación, por lo cual no fueron alterados sus planes y programas).

3. En 1965 se da una importante reestructuración al ciclo, acomodándose más equilibradamente los bloques de materias (Ciencias, Humanidades y Tecnológicas).

En 1969 se separan las prevocacionales al I.P.N. , dejando para este nivel sólo el sistema vocacional. En los últimos 20 años se han hecho dos reformas considerables al nivel medio superior técnico en el país, mismas que la Institución ha efectuado:

La primera corresponde a la llamada etapa de la "Reforma Educativa". Con motivo de esta política de cambio, la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior (ANUIES), organizó una serie de reuniones donde se propuso que el ciclo vocacional fuera más formativo, y como consecuencia se requería un año más de estudios, ampliándose el ciclo a tres años; además se le dio carácter bivalente, es decir, se instituyó un sistema de educación terminal y propedéutico.

Así las escuelas vocaciones del I.P.N., se transformaron en Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT). Este ciclo se organizó por semestres con base en créditos y con salidas laterales hacia el trabajo productivo.

En 1982 se da el otro gran cambio que es parte de la creación de un bachillerato nacional con tronco común: esta modificación buscó dentro del Instituto Politécnico Nacional dar una

mejor factibilidad a las salidas laterales conjugándose con un real carácter propedéutico . El Sistema Nacional de Educación Tecnológica, al implantar el tronco común tuvo la finalidad de establecer congruencia en la formación propedéutica del Nivel Medio Superior en las diferentes opciones educativas del sistema, con el consecuente incremento de los índices de eficiencia educativa terminal en el ciclo.

Así, el tronco común se concibió como " un conjunto de conocimientos y prácticas organizados en niveles y asignaturas relacionados entre sí, de manera que formen una estructura funcional bajo el concepto de lo básico orientada a la formación propedéutica para ingreso al nivel superior y en apoyo a la formación técnica profesional" ¹⁴

¹⁴ " Foros Académicos 1988" Nivel Medio Superior Tomo I IPN. Dic. 1988.

CAPITULO II

EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS

2.1 Definición de Aprendizaje.

Aprender es la ocupación más universal e importante del hombre, la gran tarea de la niñez y la juventud y el único medio de progresar en cualquier período de la vida.

La capacidad de aprender es el don innato más significativo que posee el hombre, ya que constituye la característica primaria de su naturaleza racional.

El primer problema que plantea el estudio del Aprendizaje, es el de su definición. Por lo tanto, se anotaron varias definiciones de aprendizaje hechas por diferentes autores, y de éstas se conformó la definición idónea sobre Aprendizaje.

Aprendizaje: " Cambio en la conducta o en el potencial de conducta de un sujeto en una situación dada como producto de sus repetidas experiencias en esa situación, siempre que el cambio conductual no pueda explicarse con base en sus tendencias de respuesta innatas, su maduración, o estados temporales. " ¹⁵

Aprendizaje: " Proceso mediante el cual un sujeto adquiere destrezas o habilidades prácticas, incorpora contenidos informativos, o adopta nuevas estrategias de conocimiento y/o acción " ¹⁶

Aprendizaje: "Cualquier cambio relativamente permanente en el repertorio comportamental de un organismo, que ocurre como un resultado de la experiencia " ¹⁷

¹⁵ Gordón H. Bower, Ernest R. Hilgard . Teorías del Aprendizaje p. 23

¹⁶ Diccionario de las Ciencias de la Educación. Diagonal Santilla p. 116

¹⁷ Arno F. Wittig. Psicología del Aprendizaje p. 338

Aprendizaje: " Cambio relativamente permanente del comportamiento que ocurre como resultado de la práctica." ¹⁸

Los conceptos ya mencionados nos hablan del Aprendizaje como un cambio en la conducta, que se produce como resultado de la experiencia o práctica.

De lo anterior, podemos concluir que el Aprendizaje es un:

Proceso mediante el cual, un sujeto adquiere contenidos informativos, incorpora habilidades prácticas o adopta hábitos y actitudes, originando modificaciones en su conducta.

2.2 Teorías del Aprendizaje.

Inicialmente no existía preocupación por elaborar Teorías sobre el Aprendizaje. Sirve de muestra el hecho de que desde el primer laboratorio de psicología experimental en Leipzig (1879) hasta el final de la Primera Guerra Mundial las investigaciones se centraban en conseguir un control lo más exacto posible del aprendizaje mediante la recogida de datos experimentales, sin preocupación alguna, como lo muestran los trabajos de H. Ebbinghaus (1885) sobre los procesos mentales de memoria y retención; los de Bryan y Harter (1897) sobre la adquisición de destreza en telegrafía.

¹⁸ García Enrique, Rodríguez Hector M. El Maestro y los Métodos de Enseñanza. p. 19

Hacia 1940 surge una preocupación teórica caracterizada por el esfuerzo en construir aplicaciones sistemáticas que dieran unidad a los fenómenos del aprendizaje, y así empezaron a aparecer sistemas y Teorías del Aprendizaje, aunque el término teoría fue empleado con poco rigor. En el libro de E. Hilgard *Theories of Learning* (1948) aparece un examen de las posiciones sistemáticas más importantes de esta etapa.

En los primeros años de la década 1950-1960 surge un cambio en los estudios sobre las teorías del aprendizaje, ante el hecho de que gran parte de los sistemas de la etapa anterior no cumplieran una de las funciones importantes de toda teoría, como es la de totalizar y concluir leyes, o ante la dificultad de someter a verificación empírica los principios teóricos de las mismas.

Con el fin de ofrecer una base empírica sólida, los estudios actuales sobre el aprendizaje se centran, más que en elaborar teorías, en lograr descripciones detalladas de la conducta en situaciones concretas cuyo diseño ha sido cuidadosamente preparado, en formar micromodelos de comportamiento en un campo o área muy concretos y específicos, o aplicar la práctica de los procesos de aprendizaje a terapias y técnicas de modificación de la conducta.

2.2.1 El Conexionismo de Thorndike

Durante casi medio siglo, la Teoría del Aprendizaje de Edward L. Thorndike (1874-1949), predominó sobre todas las demás en los Estados Unidos. Thorndike, propuso en sus primeras obras la asociación entre las impresiones de los sentidos y los impulsos para la acción o respuestas. A esta asociación se le conoció como vínculo o conexión. Debido a que son estos eslabones entre las impresiones sensibles y las respuestas los que se fortalecen o debilitan en la creación y destrucción de los hábitos, al sistema de Thorndike en ocasiones se le denomina psicología de vínculo o sencillamente conexionismo. Como tal, es la psicología original del aprendizaje de estímulo respuesta.

Aprendizaje por ensayo y error.

Thorndike identificó la forma más característica de aprendizaje en los animales inferiores y en el ser humano como aprendizaje por ensayo y error o, como después prefirió denominarlo, aprendizaje por selección y conexión. En esta situación, los sujetos que aprenden se enfrentan a un problema: deben alcanzar una meta; ya sea escapar de una caja-problema, conseguir algún alimento o ganar dinero. Y lo hacen cuando seleccionan una respuesta entre un número de posibilidades, ejecutan esa respuesta, y en consecuencia arriban a un resultado. Un ensayo se define por el tiempo o por el número de errores que abarque un único intento de obtención de la meta. Los primeros experimentos de Thorndike eran de este tipo, realizados principalmente con gatos aunque algunos se hicieron con perros, peces y primates. Cuando Thorndike emprendió sus primeros estudios, una explicación muy común para la inteligencia animal era que éste pensaría a fondo o razonaría soluciones a la situación problemática. La bibliografía de la psicología comparada en esa época abundaba en anécdotas relacionadas con perros y gatos domésticos, y se intentaba demostrar que los animales razonan y deliberan antes de escoger el acto que les permita cumplir sus propósitos. Thorndike rechazaba tales Teorías, y como un verdadero mecanicista (Médico que explica los fenómenos vitales por las leyes de mecánica) de su época, Thorndike ofreció una explicación mecánica del aprendizaje animal, en términos de eventos y operaciones elementales que no fueran más complejos que el comportamiento que debían explicar.

La primera Ley del Efecto.

La principal contribución de Thorndike a la psicología fue la formulación de la llamada Ley del Efecto.

En la actualidad nos referimos a ella como conjetura acerca de los tipos de eventos que originan el aprendizaje.

Thorndike formuló su ley mecanicista del efecto en los siguientes términos:

" De entre diversas respuestas dadas a la misma situación, si todo lo demás permanece constante, aquellas que van acompañadas o seguidas muy de cerca de satisfacción para el animal se conectarán más firmemente con la situación...; aquellas acompañadas o seguidas muy de cerca de incomodidad para el animal, y si todo lo demás permanece constante, encontrarán debilitadas sus conexiones con esa situación ".¹⁹

Así las recompensas y las no recompensas, o los éxitos y los fracasos, se proponen como mecanismos para la selección de la respuesta más adaptativa. Este principio se asemeja mucho al proceso de la selección natural mediante la adaptación exitosa o la supervivencia del más apto, que constituye el fundamento de la teoría de Charles Darwin sobre la evolución de las especies. Al igual que otros psicólogos comparativos de su época, Thorndike recibió la influencia del análisis de Darwin acerca de la selección de las especies.

Thorndike comprendió que su ley del efecto agregaba un complemento importante a la ley de la formación del hábito mediante la repetición (la llamada ley del ejercicio):

¹⁹ Gordón H. Bower, Ernest R. Hilgard Teorías del Aprendizaje p. 39

"Pero la práctica sin celo (con igual conformidad hacia el éxito o el fracaso) no lleva a la perfección, y el sistema nervioso se aleja de las modalidades en las cuales se ejercita con la incomodidad resultante. Cuando se omite la ley del efecto, cuando la formación del hábito se reduce al supuesto efecto de la mera repetición, los dos resultados son casi seguros. Teóricamente es muy poco lo que puede explicarse acerca de la conducta humana mediante la ley del hábito; y a partir de la práctica resultante se estimulan formas de instrucción improductiva o que implican un gran desperdicio".²⁰

El interés de Thorndike por las recompensas y las causas del aprendizaje, nacido en sus experimentos con animales, continuó a medida que volcaban su atención al aprendizaje que se llevaba a cabo en las escuelas. Allí dominaban los argumentos acerca del castigo, la promoción, las prácticas de calificación y otros incentivos, aun cuando los psicólogos académicos no habían advertido la importancia de los conceptos motivacionales.

Los experimentos que realizó con animales ejercieron una profunda influencia en su pensamiento acerca del aprendizaje humano. Llegó a convencerse contrariamente a las creencias populares de que la conducta animal no estaba muy medida por las ideas; por el contrario, las respuestas se daban directamente a la situación, tal como ésta se percibía. Aunque no negó por completo la ideación en los animales, aseguraba que la mayor parte de su aprendizaje se explicaba por la conexión directa de los actos con las situaciones a través de la acción automática de la ley del efecto, sin mediación de las ideas. La similitud de las curvas de aprendizaje en los sujetos humanos que aprendían muchas asociaciones difíciles (un vocabulario extranjero) con aquellas que correspondían a animales, lo convencieron de que los mismos fenómenos mecánicos esenciales, evidentes en el aprendizaje animal, son también fundamentales en el aprendizaje humano. Aunque siempre fue consciente de la mayor sutileza y alcance del aprendizaje humano,

²⁰ Ibidem p.30

mostró preferencia por comprender el aprendizaje más complejo en términos de principios sencillos, y por identificar las formas más simples del aprendizaje humano con el de los animales.

Principios que describía Thorndike.

Thorndike tendía a escribir prolíficamente acerca de análisis del aprendizaje, e identificaba un número de variables significativas, de factores o principios intervinientes en situaciones típicas. A continuación, enumeraremos algunos de los principios menores que Thorndike describía.

1. Ejercicio.

De una breve relación de las opiniones de Thorndike puede surgir la impresión de que la repetición de un hábito incrementa su fuerza, la premisa (conclusión) de que la práctica hace la perfección. En sus primeras obras, Thorndike se refería a este fenómeno como la ley del ejercicio. Esta ley tiene dos formas: el uso de una conexión aumenta su fuerza; el desuso de una conexión conduce a su debilitamiento u olvido. Sólo más tarde reconoció Thorndike la sutil inconsistencia que existía entre el principio del ejercicio (uso) y su ley del efecto, y reinterpretó entonces el término uso para referirlo al uso correcto recompensado.

2. Preparación.

El estado de preparación es característico de muchas de las circunstancias en las cuales un sujeto que aprende tiende a sentirse satisfecho o molesto. Thorndike reconoció diversas formas del estado de preparación: si se excita un fuerte deseo para una secuencia de acción, la ejecución uniforme de esa secuencia es satisfactoria; si tal secuencia de acción se frustra o se bloquea, entonces ese bloqueo resulta molesto; si una acción es fatigosa o saciada, el forzar una repetición más del acto también resulta molesto.

3. Variación de la respuesta.

Para que una respuesta sea recompensada, es necesario que ocurra. Cuando los sujetos que aprenden se enfrentan a un problema, intentan una cosa después de otra; al encontrar la conducta apropiada, sobreviene el éxito y el aprendizaje es posible.

4. Distinta predominancia de los elementos de estímulo.

Los aprendices son capaces de reaccionar selectivamente a elementos muy intensos o sobresalientes en el problema o situación de estímulo. Es decir, pueden tomar el detalle esencial de un patrón complejo y basar en él sus respuestas ignorando otras características que confundirían a un animal inferior.

5. Cambio de la Asociación.

El principio del cambio de la asociación, de Thorndike, afirma que si una respuesta se mantiene intacta a través de una serie de cambios graduales en la situación de estimulación, es posible que al final la respuesta se emita frente a un estímulo totalmente nuevo.

6. Respuesta por similitud o analogía.

Se presume que las respuestas a situaciones nuevas se basan en la asimilación de lo nuevo a una situación previamente aprendida, y en dar una respuesta sustentada en la similitud o analogía de ambas. Los aprendices responden a una situación nueva como la harían a una parecida; o responden a un nuevo elemento de la nueva situación para el cual disponen de una respuesta en su repertorio.

2.2.2 El Condicionamiento Clásico de Pavlov.

El distinguido fisiólogo ruso Iván Petrovich Pavlov (1849-1936) fue el primero en estudiar experimentalmente los reflejos condicionados y el que les dio su nombre. Aunque no inició sus investigaciones sino hasta que tenía 50 años de edad, pasó el resto de su larga vida en el laboratorio, y finalmente llegó a tener a su cargo un equipo de investigación que incluyó a más de cien profesionales y asistentes. Tanto de la Unión Soviética como en el resto del mundo, su influencia sobre la Teoría del Aprendizaje ha alcanzado considerables proporciones.

Todos los estudiantes conocen el clásico experimento de Pavlov. Cuando se coloca un trozo de carne frente al hocico de un perro se produce la salivación; el alimento es el estímulo incondicionado (EI), y la salivación el reflejo incondicionado (RI). Entonces algún estímulo arbitrario, por ejemplo una luz, se combina con la presentación del alimento. Así, después de la repetición y de las relaciones temporales correctas, la luz evocará la salivación independientemente del alimento: se ha convertido en un estímulo condicionado (EC), y la respuesta a éste se denomina reflejo condicionado. Los psicólogos estadounidenses han tendido a emplear la expresión respuesta condicionada (RC) en lugar de reflejo condicionado, pero la diferencia en los términos no es muy importante.

Teorías de Pavlov

La contribución de Pavlov no consiste solamente en su descubrimiento del reflejo condicionado y en su teoría acerca de él, sino también en el cuidado con que exploró numerosas relaciones empíricas para determinar los parámetros esenciales y proporcionar el repertorio y la terminología para incontables experimentos.

El reforzamiento, la extinción y la recuperación espontánea.

La historia de un reflejo condicionado simple comienza con su adquisición a través del reforzamiento repetido; es decir, el seguimiento reiterado del estímulo condicionado por el estímulo y la respuesta no condicionados en intervalos temporales apropiados. Pavlov presentaba datos que correspondían a perros ya condicionados, de modo que el curso de la adquisición original por lo general no figura entre sus datos. Sin embargo, experimentos similares demuestran que la adquisición de una respuesta condicionada sigue una curva en forma de S, la porción inicial de los ensayos tiene pocas o ninguna respuesta, enseguida hay un incremento rápido en las mismas, y después una disminución en la tasa de incremento.

Cuando el reforzamiento se retira y el estímulo condicionado se presenta solo, sin ir acompañado por el estímulo incondicionado, la respuesta condicionada disminuye gradualmente y desaparece, proceso que se denomina extinción experimental.

Sin embargo, después de algún tiempo transcurrido sin repetición de ningún tipo, la salivación condicionada retorna; a esto se le llama recuperación espontánea.

Generalización del condicionamiento y extinción.

En el proceso del condicionamiento la respuesta termina por evocarse mediante una amplia gama de estímulos centrados en torno al estímulo condicional específico. En una prueba la RC (respuesta condicionada) ocurrirá ante un estímulo vecino en un grado que depende la similitud entre el estímulo de prueba y el de entrenamiento. A esto se le denomina generalización del estímulo. En un estudio dirigido por Hovland (1937) se condicionó a los sujetos para que dieran una respuesta galvánica de la piel (RGP, sudoración de la palma de la mano) ante un tono,

pareándolo con una descarga eléctrica. Después del entrenamiento, se sometió a prueba a los sujetos con tres tonos que variaban en frecuencia (timbre) y que se encontraban a diferentes distancias del EC (estímulo condicionado) de entrenamiento. Esta distancia se medía registrando el número de diferencias apenas perceptibles (DAP) entre el EC y el estímulo de prueba.

No sólo existe generalización de una respuesta condicionada después del entrenamiento; también se produce una generalización complementaria de ninguna respuesta a raíz de la extinción. Aunque Pavlov fue el primero en descubrirlo, el efecto se ilustra con mayor claridad en otra parte del experimento de Hovland.

En este caso, se condicionó primero a los sujetos mediante ensayos entremezclados para dar una RGP (respuesta galvánica de la piel) a la totalidad de cuatro tonos de diferente frecuencia. Entonces, se presentaba repetidas veces sólo un tono extremo sin descarga eléctrica, de modo que la RGP para ese tono se extingula (o se inhibía, como diría Pavlov). De allí en adelante, a los sujetos se les sometía a prueba sin reforzamiento con los cuatro tonos.

En la prueba se muestra la amplitud más baja de respuesta para el estímulo extinguido, pero hay un decremento progresivamente menor cuanto más lejos se encuentre el estímulo de prueba del estímulo extinguido.

Diferenciación.

Una respuesta condicionada que se generalizará a una amplia gama de estímulos, sería muy inadaptada en situaciones que requieran de una reacción sensible sintonizada con precisión a los aspectos sutiles o críticos de una situación de estímulo. Por lo tanto, la diferenciación, el proceso complementario de generalización, tiene gran importancia adaptativa. Pavlov demostró en reiteradas ocasiones este proceso de diferenciación, al poner en evidencia la forma en que la

generalización inicial a partir de un EC reforzado hacia un estímulo de prueba podía vencerse contrastando los dos estímulos alternativamente en el transcurso de los ensayos. Es decir, el sujeto recibe una serie de ensayos alternando aleatoriamente entre las presentaciones del EC positivo pareado con el estímulo incondicionado, y con los ensayos de EC negativo no pareado con el reforzamiento. Al final, después de algunas fluctuaciones el reflejo condicionado ocurre principalmente al EC positivo y poco o nada al EC negativo. El sujeto ahora discrimina entre el EC positivo y el EC negativo, mientras que antes había generalizado su respuesta condicionada entre los dos.

Concepto de inhibición.

Pavlov utilizaba el concepto de inhibición para referirse a cualquier decremento o pérdida en un reflejo condicionado. Identificó diversos factores de decremento, y a cada uno de ellos lo consideró una variante de la inhibición. La inhibición externa consistía en una pérdida temporal de una RC (respuesta condicionada) debida a un estímulo distractor extraño, como cuando un sonido de gran volumen distrae al animal y reduce la salivación condicionada ante un EC luminoso. La inhibición interna es una forma aprendida de inhibición evocada por un estímulo pareado con no reforzamiento, en circunstancias en las cuales el EI se esperaría de otro modo.

2.2.3 El Condicionamiento Operante de Skinner.

En una serie de artículos iniciados en 1930, B.F. Skinner propuso una formulación de la conducta originada a partir de observaciones del comportamiento animal en un experimento que ideó: la actividad de presionar una palanca por parte de una rata colocada en una jaula especialmente diseñada, que después se llamó caja de Skinner. El investigador creía que en esta situación podrían examinarse y revelarse muchos de los conceptos importantes del control de la conducta. El éxito de sus procedimientos y demostraciones analíticas ha cautivado a varias

generaciones de seguidores. Skinner aislaba algunos fenómenos sumamente repetibles en el condicionamiento, y los utilizaba como base para aquellos conceptos empleados en el análisis de formas más complejas de conducta. Es esta colección de conceptos, principios y distinciones, así como una filosofía particular de la ciencia y de la estrategia de investigación, lo que caracteriza al enfoque skinneriano de la psicología.

Una de sus ideas básicas es la conducta compleja (neurosis, conocimiento de sí mismo, pensamiento, resolución de problemas), cuando se analiza apropiadamente, puede interpretarse en términos de la compleja interacción de conceptos y principios elementales.

Skinner es uno de los protagonistas más convincentes de la metodología conductista que la psicología haya visto jamás. Repudia las explicaciones mentalistas o cognoscitivistas de la conducta, o aquellas que atribuyen la causación de la conducta a fuerzas psíquicas internas de cualquier tipo. Skinner argumenta que sólo comprendemos una parte de la conducta cuando hemos aprendido a sintetizar (entrar) esa conducta desde el principio, y a predecirla y controlarla. En su opinión, las explicaciones mentalistas son inútiles porque no nos dicen cómo manipular variables a fin de sintetizar o controlar la conducta. Además, resultan incompletas, y su aceptación sólo pospone la realización de un análisis funcional apropiado de la conducta. Un análisis de esta índole implica identificar y aislar las variables ambientales de las cuales la conducta es una función legítima.

Aunque el primer trabajo de laboratorio de Skinner se llevó a cabo con ratas que presionaba palancas para obtener bolitas de comida en una cámara de trabajo, la base experimental del análisis se ha ampliado gradualmente hasta incluir a otros animales, seres humanos de todas las edades, y situaciones y conductas que difieren cada vez más de su fundamento original. Skinner ha sostenido también una posición conductista peculiarmente precisa acerca del análisis de los términos psicológicos del sentido común como el uno mismo, el autocontrol, el darse cuenta;

pensamiento, resolución de problemas, composición, fuerza de voluntad y muchos otros conceptos psicodinámicos como represión, racionalización y demás mecanismos de defensa del yo. Además, propuso un análisis particular de la conducta verbal del que escucha así, como del que habla, que fue motivo de ciertas controversias. Ha llevado sus ideas un paso más allá en el análisis de las nociones del libre albedrío, determinación interna y valores sociales, y ha discutido la forma en que podríamos disponer las prácticas culturales al diseñarlas de tal modo que se construya una sociedad mejor, de acuerdo con ciertos valores humanitarios.

Conducta respondiente y operante

La diferencia esencial entre el sistema de Skinner y la psicología tradicional del estímulo-respuesta radica en la distinción entre la conducta respondiente y la conducta operante. Desde Watson, la psicología del estímulo-respuesta había reforzado que a ningún estímulo, ninguna respuesta, al presuponer la presencia de estímulos cuando ocurría una respuesta, aun cuando ninguno de ellos fuera identificable. Si el experimentador tenía medios para detectarlos, no se dudaba de que los estímulos estuvieran presentes para provocar tales respuestas. Skinner creyó que este método de hechos forzados era indeseable e innecesario, y propuso que se distinguieran dos clases de respuestas: las respuestas provocadas y las respuestas emitidas.

Aquellas respuestas provocadas por estímulos conocidos se clasifican como respondientes. La contracción de la pupila a la luz y la salivación al jugo de limón en la boca sirven como ejemplos de reflejos respondientes. Hay una segunda clase de respuestas que no necesitan estar correlacionadas con ningún estímulo conocido. Para diferenciarlas de las respondientes, estas respuestas emitidas se denominan operantes. Como la conducta operante no es provocada por estímulos reconocidos, su fuerza no puede medirse de acuerdo con las leyes usuales de los reflejos, que se estipulan como funciones de sus estímulos provocadores.

Una operante puede, como lo hace a menudo, adquirir una relación con la estimulación previa. En este caso se transforma en una operante discriminada; el estímulo se convierte en una ocasión para la conducta operante, pero no es un estímulo provocador como en el caso de un verdadero reflejo.

Dos tipos de condicionamiento.

Se afirma que hay dos tipos de respuesta relacionados con los dos tipos de condicionamiento, y que el condicionamiento de la conducta respondiente es del tipo E, porque el reforzamiento está correlacionado con los estímulos. El estímulo condicionado (un sonido) se presenta junto con el estímulo incondicionado (comida) y provoca así la respuesta (la salivación). El evento reforzante que interesa a Skinner es la presentación del estímulo incondicionado, no la respuesta a él. Skinner asignó el nombre de tipo E al condicionamiento pavloviano o clásico, pero este término ha perdido actualidad.

El tipo R, por su parte, es el condicionamiento instrumental u operante, que Skinner considera mucho más importante. La letra R se usa para dirigir la atención a la relevancia del término de la respuesta en la correlación con el reforzamiento.

El arreglo experimental que empleó originalmente era el de la presión de una palanca. Para un organismo hambriento, esta respuesta puede fortalecerse si va seguida de comida. No es el estímulo de la palanca sino la respuesta de oprimirla lo que se correlaciona con el reforzamiento. La respuesta condicionada no se asemeja a la respuesta al estímulo reforzante; su relación con el estímulo reforzante es que la respuesta hace que aparezca el reforzador. En el condicionamiento operante, el reforzamiento no puede producirse a no ser que aparezca la respuesta condicionada, el reforzamiento es contingente a la respuesta.

Reforzadores primarios positivos y negativos.

Un reforzador se define por sus efectos. Cualquier estímulo es un reforzador si incrementa la posibilidad de una respuesta.

Los estímulos que actúan como reforzadores son de dos clases:

1. El reforzamiento positivo ocurre cuando un estímulo presentado a continuación de una respuesta operante fortalece la probabilidad de esa respuesta. La comida, el agua, el contacto sexual, se clasifican como reforzadores positivos para individuos privados de ellos.

2. El reforzamiento negativo se produce cuando la eliminación de un estímulo aversivo después de una respuesta operante fortalece la probabilidad de esa respuesta. Un ruido alto, una luz brillante, el calor o el frío extremo, la descarga eléctrica son ejemplos de estímulos aversivos.

Obsérvese que el tipo de reforzamiento se clasifica teniendo en cuenta si la presentación o eliminación de un estímulo fortalece una operante anterior. Un estímulo aversivo es aquel que provoca que el organismo aprenda algo para escapar de él. Como se define aquí, el castigo no es reforzamiento negativo. Se trata más bien de un arreglo experimental en el cual la presentación de un estímulo aversivo es contingente a una respuesta designada.

Discriminación de Estímulos y Respuestas.

Skinner también ha dirigido extensas investigaciones acerca de la discriminación del estímulo. En términos conductuales, se dice que un organismo **discrimina** entre dos o más estímulos cuando aprende a responder diferencialmente a cada uno los estímulos. Skinner se refiere a este fenómeno como control de estímulo, ya que la presentación o eliminación de un estímulo discriminativo dado controla la ocurrencia de un patrón particular de respuesta.

Un segundo tipo de aprendizaje es la diferenciación de la respuesta en la cual la forma de la respuesta o su intensidad y amplitud se alteran mediante el reforzamiento diferencial. Skinner presupone que las complejidades de la conducta puede comprenderse de acuerdo con las discriminaciones de estímulo y las respuestas diferenciadas dispuestas en cadenas o patrones adecuados.

Diferenciación de una respuesta: moldeamiento.

La diferenciación de respuesta se refiere al reforzamiento de ciertas propiedades de una respuesta, como su velocidad, duración o vigor. Por ejemplo, Skinner entrenó a algunas ratas para que presionaran y mantuvieran oprimida una palanca durante largo tiempo a fin de obtener una recompensa y a otras las entrenó para que presionaran la palanca con una fuerza por encima de un criterio dado.

El principio es el del reforzamiento operante, pero se aplica al nivel de las variaciones intensas de la respuesta. Por ejemplo, en la diferenciación de una presión vigorosa de palanca, primero reforzamos cualquier opresión con lo cual se proporciona una distribución de fuerzas variables. Entonces establecemos un criterio de fuerza baja y recompensamos sólo aquellas presiones que exceden a tal criterio. El efecto de esta restricción es extinguir las presiones más

débiles y fortalecer las de mayor rigor, de modo que la distribución total de la fuerza cambia hacia valores más elevados. Entonces el criterio del experimentador puede incrementarse de nuevo, y otra vez, y así moldear gradualmente las presiones de la palanca del animal hacia valores más altos. Por supuesto, también puede imponerse un límite tope, de manera que las fuerzas por encima del mismo no sean reforzadas; y las respuestas de diferentes fuerzas pueden condicionarse a diversos estímulos diferenciales. Es obvia la importancia de tales resultados para el aprendizaje de habilidades humanas complejas. Por ejemplo, nuestra comunidad social moldea el habla a una velocidad y altura particulares en situaciones determinadas (susurrar en los funerales, gritar en los partidos de fut-bol) y castiga las desviaciones graves de esas normas.

2.2.4 Teoría de la Gestalt

La teoría de la Gestalt había comenzado a desarrollarse en Alemania desde que la anunciara Max Wertheimer en 1912, pero los libros publicados y las visitas de Köhler y Koffka (1925) a los Estados Unidos, originaron que psicólogos estadounidenses se interesaran vivamente en este enfoque. La teoría de la Gestalt es uno de los pocos ejemplos de una construcción racionalista en psicología.

Los psicólogos de la Gestalt se interesaban fundamentalmente en la percepción y en los procesos de resolución de problemas. Al aprendizaje se le consideraba como un fenómeno secundario y derivado, sin ninguna atracción especial; lo que se aprende es producto de las leyes de la organización perceptual, y está determinado por ellas; lo que se ejecuta depende de la manera en que la mente, utilizando sus procesos actuales de resolución de problemas, analiza la estructura de la situación presente y hace uso de las huellas de experiencias pasadas.

Los experimentos de Köhler acerca del discernimiento.

Los experimentos de Köhler con monos se realizaron desde 1913 a 1917 en la isla de Tenerife, frente a las costas occidentales de Africa. Su libro acerca de estos experimentos se publicó en inglés en 1925 y alcanzó una popularidad inmediata. Los psicólogos estadounidenses se interesaron en dos series de experimentos relacionados con los problemas con cajas y los problemas con varas.

En la situación de una sola caja, por ejemplo, se ataba un plátano como señuelo al techo de la jaula del chimpancé. El señuelo está fuera del alcance del mono, pero éste puede tomarlo subiéndose a una caja y saltando desde ella.

Los problemas con varas requieren de uso de una o más herramientas para obtener la comida que se encuentra fuera del alcance del animal, al otro lado de las rejas de la jaula.

El inicio del discernimiento ocurre a medida que la vara entra en juego, en algunas ocasiones sin éxito, como cuando el mono la arroja hacia el plátano y la pierde. Una vez que la ha usado con provecho, el simio la busca y la utiliza rápidamente.

La interpretación que Köhler proponía de esa ejecución era que sus chimpancés estaban realizando intentos inteligentes en la resolución de problemas; que cuando el simio se enfrentaba con una dificultad podía repasar las condiciones relevantes, tal vez pensar en el probable éxito de un acto dado, y entonces comprobarlo como una posible solución al problema. Kohler se interesaba principalmente por la manera en que sus monos podían de repente ver el valor instrumental de una herramienta, como medio para alcanzar el objetivo. Debido a estas

interpretaciones perceptuales, se les denominó experimentos de discernimiento mientras la repetición del acto exitoso a raíz del discernimiento se llamó aprendizaje por discernimiento.

El discernimiento no constituía un descubrimiento, sino que significaba el regreso a una concepción que nunca se había abandonado. Nadie influido por doctrinas particulares podrían haber negado jamás la realidad del discernimiento, pero es curioso que a Köhler haya tocado restaurarlo como tal en la psicología estadounidense.

La recepción más entusiasta a las nuevas teorías del aprendizaje provino de los educadores. Ya se había producido un distanciamiento entre Thorndike y el grupo más avanzado dentro de la educación, que bajo el liderazgo de Dewey ahondaba mucho en lo que toca a la capacidad del individuo para plantear y resolver sus propios problemas. El niño aprende al comprender la estructura de un problema, no mediante la repetición incansable de una fórmula incomprensible. La nueva doctrina del discernimiento se puso verdaderamente a la altura de su lema de liberación de la inteligencia para la actividad creativa.

La percepción en la Teoría de la Gestalt

La psicología de la Gestalt se inició y obtuvo sus mayores éxitos en el campo de la percepción. Sus demostraciones del papel del fondo y la organización son tan convincentes que sólo un opositor más que obstinado desvirtuaría sus logros. El ataque central a la teoría de la asociación se enfocó sobre la teoría del haz de sensación la cual sostiene que una percepción se compone de un haz (conjunto) de elementos de tipo sensorial, vinculados entre sí por la asociación.

Los psicólogos gestaltistas se han interesado moderadamente por el aprendizaje, a pesar de la atención que merecieron los experimentos de Köhler. Esto no significa que sus pocos trabajos carezcan de importancia, sino que se ha considerado que los problemas del aprendizaje son secundarios si se los compara con los de la percepción.

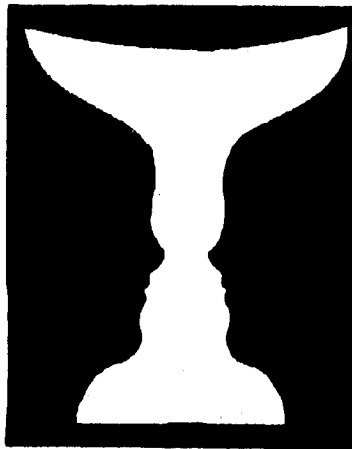
Las leyes de la organización perceptual.

A continuación describiremos los factores de figura-fondo, proximidad, similitud, dirección común y simplicidad, como fueron propuestas en su forma inicial por Wertheimer.

Este investigador describe ciertas variables de estímulo que rigen el modo en que agrupamos determinados estímulos y, por lo tanto, la forma en que estructuramos o interpretamos de cierta manera un campo visual.

1. Relaciones de figura fondo.

La distinción más primitiva del sistema perceptual humano es la que se efectúa entre la figura y el fondo. Así, las palabras de esta página son figuras contra el fondo del espacio en blanco que los rodea. La figura es aquello en lo que se enfoca la atención: resalta y es más notable o sobresaliente que el fondo. Generalmente, una figura visual se define por los contornos o discontinuidades de una brillantez o color diferentes respecto al fondo. En algunos casos, lo que son la figura y el fondo en una escena dada resulta ambiguo, y el sujeto que percibe puede organizarlos de cierta manera, y entonces cambiar y verlos de otra.



2 La ley de la proximidad.

Los elementos de un campo tienden a agruparse de acuerdo con su cercanía o proximidad. Cuanto más cerca se encuentren dos elementos, mayores probabilidades tienen de agruparse.

Ejemplos: En (a), los grupos se perciben en conjuntos de tres, como abc/def/ghi, en vez de otro agrupamiento como ab/cde/fgi. En (b), agrupamos los elementos como tres hileras de tres puntos en vez de tres columnas de puntos. En (c), agregamos los puntos a/bcd/efghi/jklmnop con base en sus proximidades relativas.

a)

b) ...
...
...

c)
.
.
.

3. La Ley de la Similitud

La ley de la similitud estipula que los reactivos similares en lo que respecta a alguna característica (forma, color, textura, etc) tenderán a agruparse, siempre que factores de proximidad no anulen este efecto. Ejemplo: En (a) se organiza en temas sucesivas de puntos blanco y negros, mientras el (b) se percibe como columnas sucesivas de puntos blancos y negros alternados. Estos factores de similitud pueden ponerse en oposición o en complementación para los agrupamientos sugeridos por las proximidades de los elementos. El cuadro (c) muestra la oposición de los dos factores, en la cual gana claramente la proximidad especial; éstos se ven como pares segregados espacialmente con puntos blancos y negros, que se alternan en orden izquierda derecha. El cuadro (d) muestra la adición de los dos factores, que sugieren los mismos agrupamientos.

a) O O O ... O O O ... O O O ...

b) O O O . O O O . O O O .
O O O . O O O . O O O .
O O O . O O O . O O O .
O O O . O O O . O O O .

c) .O O. .O O.

d) OO .. OO ..

4. La Ley de la Dirección Común.

Un conjunto de puntos tiende a agruparse si algunos parecen continuar o completar una serie válida o extrapolar (extraer una conclusión a partir de datos fragmentarios) una curva simple. Este principio se ilustra mejor con algunos ejemplos:

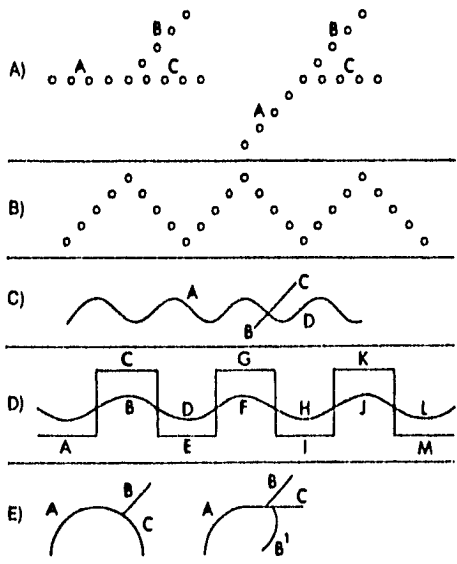
Consideremos el cuadro (a): mediante una medición de la proximidad física, los puntos que comprenden las líneas A y B está más cercanos que los de las líneas A y C: sin embargo, nuestro ojo tiende a asignar A y C al mismo grupo es decir, como partes de la línea simple AC, de manera que B sería sólo un apéndice que parte de esta línea. No obstante, al acercar la línea A a la C, como en la figura derecha del cuadro (a), la organización se altera de tal modo que a y B van juntas para integrar una unidad de líneas mientras que C se convierte en el apéndice. En este último caso, B es una extrapolación de la curva iniciada en la parte A.

El cuadro (b) es tan sólo un conjunto de puntos dispuestos en una línea sesgada por interpretación direccional de los puntos. Pero las visiones alternativas son lógicamente posibles; por ejemplo, la segunda hilera de puntos podría haberse organizado como tres conjuntos de pares de puntos en una hilera. Pero no están así: la dirección común y simple de los puntos dicta la organización sesgada.

En los cuadros (c) y (d), el principio de la buena continuación se ilustra de un modo un tanto distinto. El cuadro (c) se ve (organizado por nuestro sistema perceptual) como una curva ondulada (AD) cortada por una línea (BC); pero lógicamente podríamos haberla visto como la onda-más-la-línea AC vinculada a la línea más onda BD. De la misma forma, el cuadro (d) está organizado como una serie de dientes cuadrados intersectados por una línea ondulada continua, mientras que lógicamente se le podría haber visto como una mitad superior C,D,G,H, K,L,

trazada encima de la mitad inferior A,B,E,F,I,J,M. El factor de la dirección común o destino común determina las descripciones naturales anteriores de estos trazos.

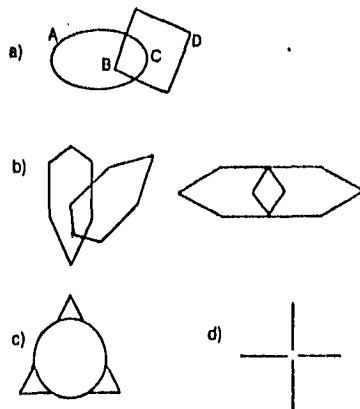
El cuadro (c) ilustra un punto similar al del cuadro (a); es decir, que nuestro ojo parea el segmento de línea A con C porque uno es continuación o extrapolación regular y uniforme del otro, mientras que el segmento B o B altera la dirección de la curva, colocando una enroscadura o discontinuidad en la curva.



5. La ley de la simplicidad.

Esta ley establece que si todo permanece constante, la persona ve el campo perceptual como si estuviera organizado en figuras simples y regulares. Es decir, habrá una tendencia hacia las cualidades de simetría, regularidad y uniformidad. De nueva cuenta, esta noción es más fácil de ilustrar que de describir con palabras. Por ejemplo, nuestro ojo tiende a dividir la figura del cuadro (a) en una elipse (AC) que se superpone a un cuadrado (BD), aunque otra descomposición lógicamente posible es AB (una elipse con un bloque faltante) que linda con DBC (un cuadrado con un arco interior). De modo similar, en el cuadro (b) la figura de la izquierda semeja dos carámbanos superpuestos, mientras que la figura de la derecha parece un rombo inscrito dentro de un carámbano largo; pero la segunda puede descomponerse lógica, pero no psicológicamente, en los mismo dos carámbanos superpuestos orientados de modo diferente. En el cuadro (c) las presiones hacia la simplicidad nos persuaden a estructurar el diseño como un círculo enfrente de un triángulo, e inferir el triángulo oculto en vez de describir a la figura como tres pequeñas puntas a las horas de 4, 8 y 12 de un círculo.

En estos casos, y en cientos del mismo tipo, la simplicidad figurativa es un principio dominante que dicta la manera en que la figura se analiza gramaticalmente o se descompone en sus elementos constituyentes. Las figuras siempre son ambiguas en el sentido de que tienen múltiples descomposiciones lógicas; también son ambiguas en cuanto a que los arreglos bidimensionales pueden ser la proyección de una gran variedad de objetos tridimensionales y sus relaciones. Pero el principio Gestalt de la simplicidad (o buena Gestalt) ayuda mucho a prescribir qué descomposición o interpretación de la figura ambigua dominará.



Se considera que la Teoría de la Gestalt esta vinculada con el Tema de Tesis, porque esta Teoría nos habla del Aprendizaje por discernimiento; en el cual el individuo desarrolla su capacidad para plantear y resolver sus propios problemas.

Por lo tanto, el material aprendido mediante la comprensión de las razones o reglas que sustentan algún fenómeno, se retiene mejor y se transfiere (efecto que ejercen conocimientos o destrezas sobre nuevos objetivos de aprendizaje) con más facilidad, que el mismo material aprendido sólo por memorización.

Por ejemplo, en las matemáticas un estudiante estará en mejores condiciones de aprender una derivación matemática en vez de aprender tan sólo la fórmula, ya que el recuerdo posterior del sentido le permitirá volver a derivar la fórmula mucho tiempo después de que la haya olvidado con la memoria rutinaria.

2.2.5 La Psicodinámica de Freud.

Extraer una Teoría del Aprendizaje de los escritos de Freud no es nada fácil, pues mientras él se ocupaba del desarrollo individual y de la clase de reeducación que se efectúa en la psicoterapia, (tratamiento encaminado a mejorar la adaptación de un paciente en diversas esferas de su vida personal e interpersonal) los problemas cuyas respuestas trato de formular no fueron precisamente aquellos en los que los teóricos del aprendizaje estaban y están más interesados. La teoría psicoanalítica es demasiado compleja y, por tanto, en vez de intentar hacer una exposición ordenada de una teoría psicodinámica del aprendizaje, examinaremos de manera gradual las sugerencias del psicoanálisis que se dirigen al aprendizaje.

El principio del placer y la Ley del Efecto.

Las teorías hedonistas (que asientan que el hombre busca el placer y evita el dolor) se encuentran entre las interpretaciones más antiguas de la conducta humana, y cualquier teoría del aprendizaje deberá retomar los hechos a que aquellas se refieren. Ya no cabe duda que nosotros podemos controlar el aprendizaje por medio de la recompensa y el castigo.

El principio del placer de Freud no va de acuerdo con estos hechos, y su interpretación de dicho lineamiento representa uno de los primeros puntos de correspondencia entre sus opiniones y las de los teóricos del aprendizaje. De donde se sigue que es más probable que el principio de correspondencia en la teoría contemporánea del aprendizaje lleve los nombres de ley del efecto o

teoría del reforzamiento. La concepción amplia que comparten el psicoanálisis y la teoría del aprendizaje consiste en que el estado de necesidad es un estado de alta tensión. Ya sea que nos refiramos a esto hablando de instintos en busca de gratificación o de pulsaciones que dan lugar a respuestas consumatorias, estamos mencionando cada vez la misma secuencia de acontecimientos. Lo que controla la dirección del movimiento es una tendencia restaurar una especie de equilibrio, en este caso reduciendo la tensión.

Freud reflexionó acerca de la relación entre el placer y la cantidad de excitación. El *displacer*, dijo, corresponde a un aumento en la excitación, y el placer a una disminución, aunque también hay que mencionar la importancia que concedió al ritmo del cambio de la excitación.

En 1953 Mc. Clelland y sus asociados propusieron una Teoría cuantitativa de la *agradabilidad y desagradabilidad*, un tanto dentro de las líneas sugeridas por Freud.

Propusieron que una ligera desviación del nivel de estimulación al que el organismo está adaptado, es generalmente agradable; mientras que una desviación extrema es desagradable o molesta.

También existe un aspecto importante de la teoría de la reducción de tensión de Freud, que no está bien representado en las discusiones actuales de la ley del efecto; es el principio básico de que una necesidad activada que permanece insatisfecha produce una fantasía del objeto-meta, que podría satisfacer la necesidad. Esto es, la reducción de la tensión que no se efectúa mediante la gratificación real, se logra mediante la realización del deseo.

Entonces, el primer punto de contacto entre las teorías del aprendizaje y el psicoanálisis es la semejanza reconocida entre la interpretación de la reducción de tensión de la ley del efecto (la teoría del reforzamiento en una de sus formas) y el principio del placer.

El principio de la realidad y el aprendizaje por ensayo y error. La primera complementación de Freud al principio del placer la hizo por medio del principio de la realidad, por medio del cual el organismo, en vez de insistir sobre la gratificación inmediata, toma el camino largo e indirecto hacia el placer.

Dado que el placer se encuentra al final del camino, podemos pensar que la rata del psicólogo está bajo el control de un principio de la realidad, cuando sigue su trayectoria a través de un laberinto tortuoso, eliminando los pasillos ciegos que se encuentran a lo largo del camino.

El aprendizaje animal puede ser un representante del principio de la realidad, ya que hay muchos acontecimientos que intervienen entre la tensión activada y su resolución final. Una rata blanca puede aprender el camino verdadero en un laberinto, y en un aparato de discriminación aprender a saltar hacia un triángulo y no hacia un círculo.

Así aprende la conducta permitida y la no permitida, en gran parte del mismo modo que un niño aprende a conducirse conforme a los dictados de su cultura tal como se los transmiten quienes tienen autoridad sobre él. La rata puede asimismo aprender probabilidades. Si se le recompensa con mayor frecuencia en el lado derecho que en el izquierdo, aprende a dar vueltas más seguido a la derecha, como para igualar la proporción respuesta-reforzamiento en ambos lados. Esta conformación de la conducta a la realidad inclusive una realidad contingente, tiene seguramente algún parecido con las primeras funciones del ego. La discriminación aprendida siempre implica conflicto, y este se resuelve comparando las elecciones según la recompensa y el castigo. Tal comparación se hace posible por la acumulación de las experiencias con el medio. Algunas veces, cuando se dificulta la discriminación, la rata moviliza su experiencia mediante lo que Muenzinger y Tolman llaman ensayo y error substitutivo, esto es, un muestreo de ambas elecciones mirando hacia atrás o hacia adelante, o efectuando carreras cortas primero hacia un lado y luego hacia el

otro, antes de que el animal se comprometa y haga una elección. Esto parece ser una especie de prueba simbólica de la realidad, una analogía con la conducta del tipo de la del ego.

Los psicólogos y psicoanalistas académicos dedicaron buen parte de su tiempo al estudio del planteamiento y la solución de los problemas de la realidad. En conclusión podemos decir que existe una correspondencia entre lo que Freud llama el principio de la realidad y los estudios en los que la conducta se regula principalmente por los éxitos y fracasos experimentados.

La compulsión a la repetición en relación con las teorías de la fuerza del hábito.

Freud dice:

“La mayor parte de lo que se reexperimenta bajo la compulsión a repetir, debe causar el displacer del ego; ya que trae a la luz actividades de los impulsos instintivos reprimidos. La compulsión a repetir también trae recuerdos de las experiencias pasadas que no incluyen la posibilidad de placer, y que nunca han podido, incluso hace mucho tiempo, traer satisfacción ni siquiera a los impulsos instintivos que desde entonces han sido reprimidos”²¹

Freud reconoció que a veces la repetición de actividades no placenteras ocasiona placer, posiblemente por la sensación de dominio que se adquiere. Pensaba que estos casos eran genuinos, a pesar de que todavía están bajo el control del principio del placer, y no son, como él pretendía, actos fuera de control de dicho principio. El no hablaba de placer secundario o derivado; se refería a la conducta que creía independiente del principio del placer y del que hacía caso omiso.

²¹ Gordon H. Bower, Ernest R. Hilgard. Teorías del Aprendizaje p. 301

En el esfuerzo por comprender estas compulsiones a la repetición, especialmente como se presentaba en las neurosis traumáticas, Freud se inclinó a proponer la existencia de un instinto destructivo (intento de muerte, Thanatos) junto con Eros (instinto de vida, que comprende la auto-preservación, el amor a sí mismo, y el amor al objeto).

En 1950 Dollard y Miller señalaron que la compulsión a la repetición es un resultado de los indicios que las emociones proporcionan y que se activan por fragmentos sin sentido de recuerdos que se vuelven a presentar en la asociación libre.

Los teóricos del aprendizaje han ofrecido tres sugerencias para explicar los actos excepcionalmente resistentes a la extinción:

1. Todas las compulsiones se pueden conformar a los principios ordinarios del aprendizaje de la reducción de tensión.
2. Las actividades aprendidas en demasía pueden ser resistentes al cambio por lo que llevan a la repetición excesiva.
3. La conducta adquirida bajo frustración excesiva se puede fijar anormalmente y, por tanto, volverse resistente al cambio. En 1945 Fenichel hizo una lista de tres tipos de compulsión. El primer Tipo se basa en la periodicidad de los estados pulsionales (instintos), de manera que se puede esperar que los derivados de tales estados también se presenten periódicamente. El segundo Tipo es una repetición, debida a la tendencia de lo reprimido por encontrar una salida. El tercer Tipo consiste en la repetición de acontecimientos traumáticos con el propósito de adquirir un dominio tardío.

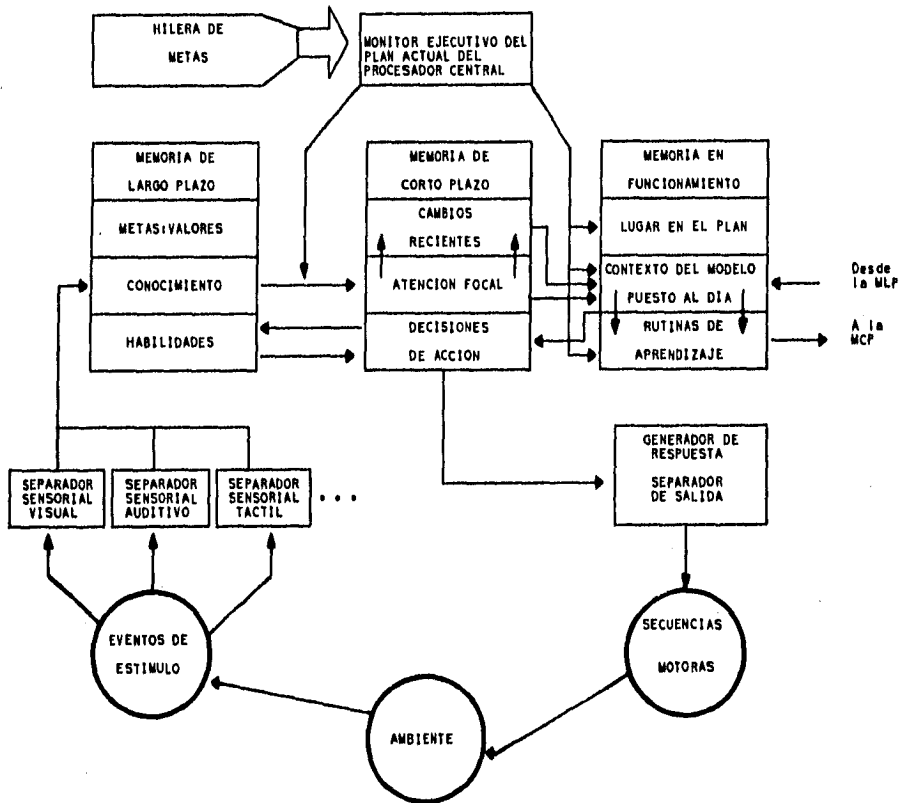
Se han elegido estos tres principios de Freud (el principio del placer, el principio de la realidad y la compulsión a la repetición) para mostrar que existen al menos algunas semejanzas entre la teoría freudiana y las discusiones de los teóricos del aprendizaje.

2.2.6 Teoría Cognoscitiva.

La psicología cognoscitiva se interesa por la forma en que los organismos conocen (obtienen conocimiento acerca de) su mundo, y la manera en que emplean ese conocimiento para guiar decisiones y ejecutar acciones efectivas. Los psicólogos cognoscitivistas intentan comprender la mente y sus habilidades o logros en percepción, aprendizaje, pensamiento, y en el uso del lenguaje. Con este fin, postulan teorías acerca de sus funcionamientos interiores. La mayoría de los psicólogos cognoscitivistas consideran al cerebro humano como un tipo de computadora; al igual que ésta la mente posee múltiples niveles de organización (analizadores de características, reconocedores de patrón, memorias sensoriales o conceptuales), y en uno de ellos podemos concebirla como un sistema procesador de símbolos. Un sistema mental de símbolos puede representar internamente al medio ambiente, construir patrones de símbolos (por ejemplo proposiciones) de cualquier complejidad para representar escenas o eventos en el mundo, puede almacenar estas estructuras simbólicas en la memoria con uno o más indicadores, recuperar una estructura usando una clave apropiada de indicador y manejar o transformar estas estructuras simbólicas en la actividad que denominamos pensamiento.

Los componentes básicos de un sistema de procesamiento de información son los receptores sensoriales que reciben entradas del medio ambiente, las unidades efectoras que producen respuestas, un almacén de memoria que guarda estructuras de datos o programas de acción y un procesador central en el cual tienen lugar las principales actividades mentales: pensamiento, juicio y toma de decisiones.

ESQUEMA "C"



En el esquema C se muestra un diagrama típico del sistema cognoscitivo humano donde las flechas entre los componentes sugieren el flujo de información y de control.

Un evento de estímulo ambiental se registra brevemente en separadores sensoriales, y pasa entonces por un proceso de reconocimiento o clasificación que intenta igualar la entrada con patrones (o reglas) conocidos en la memoria, o trata de describir el patrón entrante en términos de conceptos elementales.

Si la atención se dirige al evento, su descripción interna se mantiene activa en la memoria de corto plazo durante un tiempo. La memoria de corto plazo (MCP) es la parte activada de los conceptos en la memoria, y en términos generales corresponde a los que queremos decir con conciencia (sin embargo, la información puede estar en la memoria de corto plazo y no en la conciencia). Cuando la descripción del estímulo entra en la MCP, un programa activo trata con el evento, tal vez al juzgarlo, nombrarlo, repetirlo, o aprenderlo si es pertinente, y al ignorarlo si no lo es.

La memoria de funcionamiento, a la derecha del esquema C, mantiene información acerca del contexto local, pero esta información no se encuentra en el foco de la memoria activa ni colocada lejos de la memoria de largo plazo. La memoria de funcionamiento mantiene y estructura un modelo interno del ambiente inmediato, como lo que ha sucedido durante los últimos minutos. Este modelo es la estructura dentro de la cual se producen los cambios más rápidos del mundo perceptual ante nosotros, lo cual hace que actualicemos nuestro modelo del contexto que nos rodea.

El sistema cognoscitivo se desarrolló en la historia humana a través de la evolución. Pero este desarrollo también se lleva a cabo dentro de la vida de cada persona; el sistema cognoscitivo actúa como un instrumento de ajuste y como ayuda para guiar la acción intencional. Los sistemas

cognoscitivos sirven a estos propósitos al adquirir información acerca del mundo, y entonces construyen planes de acción basados en las contingencias en esta información. Dichos planes son como programas de computadora que residen en la memoria y que pueden llamarse a la memoria de funcionamiento a fin de orientar las acciones emprendidas como respuesta a los contenidos activos de la MCP. Por lo tanto, el sistema cognoscitivo es capaz de programarse a sí mismo para adaptarse y actuar adecuadamente en su medio ambiente.

La información en la memoria de largo plazo.

La memoria de largo plazo (MLP) es la depositaria de nuestros conocimientos y habilidades más permanentes; contiene todo lo que conocemos y que actualmente no se encuentra en la memoria activa.

La información en la MLP es de tres tipos:

- Conocimiento Sensorioperceptual
- Conocimiento Procesal motor.
- Creencias Proposicionales.

Conocimiento Sensorioperceptual.

El conocimiento sensorioperceptual se representa de forma análoga en nuestro almacén de información sensorial. Se emplea en la clasificación de patrones sensoriales y en el almacenamiento de recuerdos de sensaciones. Cuando estas estructuras de información se activan internamente, son responsables de la experiencia de generar imágenes y de procesarlas en la imaginación. Junto con las imágenes de los objetos, este almacén también mantiene mapas cognoscitivos de las disposiciones de éstos en el espacio para varias localidades.

Conocimiento Procesal Motor.

El conocimiento procesal motor es el conocimiento de cómo hacer algo, desde las habilidades motoras a las intelectuales (resolver ecuaciones lineales), hasta la producción de lenguaje. Un enfoque representa estas habilidades en la memoria en términos de una jerarquía de producciones (reglas). Una producción es como una regla generalizada de estímulo-respuesta, sólo que más poderosa.

Una producción simbolizada como "condiciones-acciones", tiene una o más condiciones que deben ser verdicas de los contenidos de la MCP para que se seleccione y ejecute. Cuando se ejecuta una producción, ocurre una o más acciones, que pueden ser respuestas abiertas o internas como el continuar un cálculo mental o recuperar algo de la MLP y hacerlo activo en la MCP.

Creencias Proposicionales.

El tercer tipo de información en la memoria es declarativa e incluye creencias acerca de nosotros mismos y de nuestro mundo, nuestro conocimiento de los conceptos y significados de las palabras, conocimiento de hechos generales y de objetos específicos, eventos y episodios. Una creencia es una proposición con un valor subjetivo de verdad o credibilidad vinculada con ella, como: " Yo creo que Buda visitó Persia".

2.2.7 La Teoría Matemática del Aprendizaje.

Desde 1950, ha existido una tendencia en la psicología americana a enmarcar las hipótesis respecto al aprendizaje que toman seriamente los detalles cuantitativos de los datos conductuales. Estos modelos matemáticos del aprendizaje buscan predecir los detalles numéricos exactos de los resultados experimentales.

En 1950, Estes publicó el trabajo inicial sobre Teoría de Muestreo del Estimulo (TME); poco después, Bush y Mosteller (1951) su primer ensayo sobre el modelo lineal de aprendizaje, que es muy parecido al modelo central utilizado en la TME. A lo largo de los siguientes años, Estes y Burke en la Universidad de Indiana, Bush y Mosteller en la Universidad de Harvard laboraron en colaboración estrecha en el análisis experimental y matemático del modelo lineal del aprendizaje. Muchos de los trabajos iniciales son revisados por Bush y Mosteller (1955) y Estes (1959).

Un punto importante que debe subrayarse desde un principio es que no hay cosas tal como Teoría Matemática del Aprendizaje. El término denota una clase particular de enfoque a la construcción de la teoría más que a un conjunto singular, particular, de postulados al que pudiera llamarse con propiedad la Teoría. El uso de las matemáticas está a la disposición de los teóricos de todas las orientaciones. Las matemáticas implicadas son indiferentes al contenido de las ideas psicológicas que expresan. Esto es, pueden enunciarse y analizarse, en términos matemáticos, una diversidad de hipótesis substanciosas acerca del aprendizaje y la conducta. La teoría matemática del aprendizaje, como campo está ocupada por una vaga unión de investigadores con diferentes ideas sustantivas, cuya única liga común es el uso de las matemáticas como vehículo para la enunciación precisa y para probar sus hipótesis comparándolas con los datos.

En general, el trabajo en la teoría matemática del aprendizaje se ha concentrado alrededor de las situaciones experimentales explotadas por Hull, Skinner, y la tradición funcionalista, a saber el condicionamiento clásico instrumental, el aprendizaje selectivo, y un mayor hincapié en el aprendizaje humano en condiciones de laboratorio. Al mismo tiempo, una gran parte del trabajo teórico se ha desarrollado predominantemente en la vena del asociacionismo de estímulos-respuesta. Sin embargo, esto refleja los fundamentos y las predilecciones de los que laboran con el idioma matemático, dado que también pueden representarse en forma matemática, y a menudo lo han sido, las hipótesis cognoscitivas.

Quizá la contribución distintiva de la teoría matemática del aprendizaje ha sido tornarnos conscientes de la riqueza de las relaciones existentes en nuestros datos. En sus casos más afortunados, ha mostrado cómo ésta rica red de relaciones en los datos es perfectamente predecible, a partir de una concepción muy simple sobre qué reglas gobiernan la conducta del sujeto. Para tomar un ejemplo sencillo, consideremos los datos recolectados a partir de los ensayos sucesivos de un grupo de ratas que están aprendiendo a dar vuelta a la derecha en un laberinto en "T". Para un sujeto dado, los datos consisten en una secuencia de ensayo por ensayo de sus respuestas correctas y errores. Escribiendo "C" para correcta y "E" para error, un protocolo particular podría ser CEECCECEEECC todo el resto "C". Tendríamos uno de tales protocolos para cada uno de nuestros N sujetos. Reducido a sus aspectos más esenciales, la labor de una teoría adecuada es describir y explicar dichas secuencias de C y E. La mejor labor de descripción, desde luego, es reproducir simplemente las secuencias originales. Pero las teorías como abstracciones económicas no buscan esto, aunque sí pueden tratar de predecir las características estadísticas generales de una muestra de dichas secuencias. Una lista parcial de tales características o estadísticas podría incluir el promedio total de errores antes del aprendizaje, el número promedio de ensayos antes del primer éxito, del éxito "n", de último error, del número promedio de carreras erróneas, el número de alteraciones de éxitos y fallas, y así por el estilo. Existe un número infinitamente grande de estadísticas descriptivas que pueden calcularse. Cada

estadística hace una pregunta ligeramente diferente a los datos, y cada una proporciona una perspectiva ligeramente distinta sobre la masa de datos. Un modelo matemático del aprendizaje trata de pintar un cuadro hipotético y sencillo del proceso de aprendizaje que integrará en una sola estas diferentes instantáneas de los datos o perspectivas sobre estos mismos. La manera como se logra es prediciendo, dentro de lo que se confía que sea un error aleatorio pequeño, el valor numérico de cualquier estadística que se quiera calcular fundándose en los datos. Cuando tiene éxito, el modelo constituye una descripción económica de los datos y una explicación de ellos. Es decir, en cierto sentido, los datos se explican cuando hemos expresado las reglas de la operación de un sistema teórico que produce resultados semejantes a los que observamos.

Prácticamente todos los modelos existentes tratan el aprendizaje y la ejecución como un proceso probabilístico, que constituye simplemente una secuencia de acontecimientos que pueden analizarse en términos de factibilidad. La principal variable de dichas teorías es la probabilidad de varias respuestas del sujeto en cualquier punto en el tiempo, dada su historia de aprendizaje particular. Por ejemplo, en el laberinto "T" en la Teoría dejaríamos que p_1, p_2, p_3, \dots representarían la probabilidad de que el sujeto hiciera una respuesta correcta en el ensayo 1, en el ensayo 2, en el ensayo 3, etc. El modelo consistiría entonces en un conjunto de suposiciones acerca de cómo cambia esta probabilidad de respuesta de ensayo a ensayo, a consecuencia de los resultados que el sujeto experimenta en cada ensayo. Dada esta representación del aprendizaje y la ejecución como una secuencia por ensayo de probabilidades de respuesta, el asunto de predecir las estadísticas de los datos consiste pues en un trabajo matemático dentro del cálculo de probabilidades que, en sí mismo, carece de contenido o significado psicológico. Como surgen problemas matemáticos frecuentes al efectuar tales derivaciones, cierta porción de la literatura relativa al campo, trata únicamente con esos problemas matemáticos y las técnicas para resolverlos.

De la discusión anterior puede inferirse que los modelos matemáticos, por lo común, son conjuntos de suposiciones locales, altamente específicos, planeados para caracterizar el aprendizaje en situaciones particulares, y que en diferentes situaciones requieren modelos un tanto diferentes. Hay ventajas y desventajas en la especificidad inherente a los modelos matemáticos. Una ventaja es que permiten una comparación muy estrecha entre los datos y la teoría. De modo que se gana mucho más contenido teórico a partir de un determinado conjunto de datos. Una ventaja relacionada es que si el modelo resulta inadecuado, la comparación de sus predicciones en los datos, con toda probabilidad revelará de inmediato sus fallas. Es por esto, que ningún modelo que se exponga actualmente, resiste mucho el paso del tiempo antes de que se muestre inadecuado para una situación u otra. De este modo, un modelo formulado originalmente para ajustarse a los datos de la situación A resulta fallar en B, ajustarse bien a la C, a la d con fortuna parcial y fallar de nuevo en la situación E. Un modelo alternativo puede fallar en A, ajustarse parcialmente a B, tener fortuna en F y, fallar en D y ser mediocre en la situación C. Y todavía hay probablemente más competidores en el mercado.

2.3 El aprendizaje en el Adolescente.

2.3.1 Concepto de Adolescencia.

La adolescencia constituye una etapa importante del desarrollo humano. Es precisamente en esta etapa, cuando se organizan, se integran dinámicamente y se diferencian los diversos aspectos que constituyen el armazón total de la estructura adulta. De este modo el adolescente conforma las bases de su personalidad que van a persistir durante toda la vida, marcando las directrices esenciales de su conducta. Los cambios que se efectúen en la personalidad a partir de la adolescencia, tienen un carácter accidental y se producen a consecuencia de ese dinamismo por el que el individuo y medio se influyen constantemente.

La adolescencia es: " El período del desarrollo, durante el cual las personas en crecimiento sufren la transición de la niñez a la edad adulta. " ²²

Esta etapa cubre, en lo que respecta a la sociedad occidental, la época que va desde los doce o los trece años hasta comienzos de los veinte. Su iniciación está precedida por la pubescencia, esa etapa de rápido desarrollo fisiológico durante la cual maduran las funciones reproductoras y los órganos sexuales primarios, cuando aparecen las características secundarias del sexo. La pubescencia dura unos dos años y termina con la pubertad, momento en el cual el individuo está sexualmente maduro y en condiciones de reproducirse.

Al final de la adolescencia no es tan fácil de determinar; se compone de una combinación de factores físicos, intelectuales, sociológicos, legales y psicológicos. En algunas otras sociedades, la adolescencia termina al momento de la pubertad, cuando el individuo ha alcanzado el pleno desarrollo sexual y es capaz de tener o procrear hijos, aunque la estatura definitiva no se alcanza cuando la persona es capaz de dominar el pensamiento abstracto. Puede decirse que ha llegado a la edad adulta psicológica cuando se han cumplido las siguientes etapas de la adolescencia: descubrimiento de la propia identidad, independencia del hogar o de los padres, y desarrollo de las propias relaciones de amor y amistad.

2.3.2. Características Bio-psico-sociales del Adolescente.

La adolescencia tal como la conocemos es un fenómeno relativamente reciente. Antes del siglo veinte no se consideraba de ninguna manera una etapa del desarrollo. Por el contrario, los niños entraban en la pubertad e inmediatamente iniciaban una especie de aprendizaje en el mundo

²² Bigge M. L., Hunt M.P. Bases psicológicas de la educación p. 259

de los adultos. Sin embargo, actualmente, el período comprendido entre la pubertad y la edad adulta es más largo y ha asumido un carácter propio.

Desarrollo Psicomotriz del Adolescente.

Durante la adolescencia el organismo del individuo va adquiriendo la configuración del hombre adulto. El desarrollo muscular y óseo incita al adolescente a ejercicios que afirmen sus nuevas aptitudes, y, por esto, la práctica de los deportes alcanza ahora su plenitud. En esta etapa el crecimiento continúa, aunque a un ritmo cada vez más lento, y depende sólo de la alimentación y ejercicios físicos, por lo cual ya no planteará problemas.

Sin embargo, las grandes exigencias del instinto sexual son, para el adolescente, motivo de seria preocupación porque no sabe aún encauzarlas correctamente. Suelen presentarse en el individuo una serie de normas que la sociedad impone como medida represiva para canalizar el instinto y defender sus estructuras, sin que estas normas se le justifiquen racionalmente. Esto unido a que los padres y educadores se inhiben con frecuencia de orientar a los adolescente en orden al control del instinto sexual, es lo que suele provocar la llamada crisis de la adolescencia. Esta crisis tiene en el deporte su mejor válvula de escape, porque con estas prácticas se consumen una gran cantidad de energías sobrantes y los impulsos del instinto se pueden controlar mejor. Gracias a los deportes y ejercitaciones musculares, el individuo recuperará de nuevo el dominio de sus miembros, desapareciendo con ello la falta de elegancia y la torpeza motriz características de la pubertad.

La afición a los deportes es más exagerada en los varones, quizás porque el instinto sexual y el superior desarrollo físico les ofrecen mayores exigencias que a las chicas. Aquellos sienten predilección por los ejercicios violentos y desean competir con sus compañeros para convencer a

los demás, al tiempo que se convencen a sí mismos de que poseen la fuerza y la destreza de los adultos .

Madurez Intelectual del Adolescente.

Si en la infancia el individuo queda integrado al medio concreto que le rodea, en la adolescencia se realiza la integración al mundo cultural y abstracto. Ello es consecuencia de que el intelecto alcanza ahora su máximo desarrollo y el adolescente es capaz de adentrarse en el simbolismo abstracto de la cultura.

Durante la preadolescencia, el niño madura intelectualmente y comienza a analizar con espíritu crítico todo lo que le rodea. Pero los problemas de la pubertad le hacen fijarse en sí mismo y las manifestaciones externas de la inteligencia son más escasas de lo que, por su desarrollo, pudiera esperarse. Sin embargo, durante este pequeño período, el sujeto comienza a pensar por sí mismo y a dudar de la autoridad intelectual que siempre había concedido a sus padres.

Desde el momento que los problemas puberales entran en vías de solución, el espíritu crítico se agudiza y el individuo se va entusiasmando cada vez más con la conquista de la verdad. Gracias a la capacidad de abstracción que ahora se desarrolla comprende el sentido dinámico de su existencia y del mundo cultural en que se desenvuelve. Los sucesos históricos, que hasta este período sólo eran comprendidos como hechos estáticos, anclados en el pasado, es capaz de verlos en su dimensión psicológica, en cuanto hechos dinámicos condicionados por unas circunstancias y otros acontecimientos posteriores. De este modo va comprendiendo que es un ser inteligente dentro de una sociedad dinámica y comienza a estructurar una filosofía de la vida y un ideal del hombre que va a condicionar su vida profesional y, en general, todas las manifestaciones futuras de su personalidad.

En su afán por redescubrir el mundo, el individuo pasa imperceptiblemente de la clasificación y sistematización de los conocimientos concretos a manejar abstracciones con relativa facilidad. Busca siempre la ley general que englobe y dé sentido a lo particular y trata de armonizar todos los conocimientos que adquiere con esa especie de filosofía de la vida que ha estructurado.

Madurez afectiva del adolescente.

Una de las notas características de la adolescencia es el descubrimiento de la intimidad. Del Yo infantil, el individuo pasará paulatinamente al Yo adulto, a través de un análisis de todas las capas de la personalidad que deben ser conocidas en su estructura más íntima.

Gracias al descubrimiento de la intimidad se enriquece la afectividad del individuo y se produce lo que se ha denominado despertar afectivo, es decir, el exagerado pudor y la inestabilidad emotiva que se manifiesta en el adolescente.

La afectividad madura a medida que se logra la aceptación que el adolescente pide para sí, y que es la misma que el individuo va alcanzando mediante el enfrentamiento consigo mismo. Pero la aceptación de sí es fruto de una organización, interiorización dinámica e integración de facultades que sólo se consigue cuando el individuo ha satisfecho la necesidad de seguridad.

Sin embargo ese conjunto de factores individuales, familiares, escolares, profesionales, sociales, religiosos, etc., que dificultan en esta etapa la plena satisfacción de las tendencias, proporciona una enorme inseguridad que se manifiesta con la inestabilidad de emociones, los cambios de humor, el rubor y la vergüenza, fruto todo ello de un deseo de huir a la infancia, a la vez que se hace presente una necesidad de aspirar a niveles de mayor madurez.

El adolescente busca una seguridad que no encuentra en el mundo externo, perdiendo fuerzas y energías para integrar sus tendencias, ya que al huir del mundo exterior se refugia en sí mismo, haciéndose actor y espectador de un mundo nuevo cuajado de afectividad.

Socialización del Adolescente.

La necesidad de nuevas experiencias comienza a manifestarse en la etapa infantil, pero adquiere una fisonomía más definida, en la amplitud de contactos humanos y en la apertura al mundo de los adultos que se realiza en la adolescencia.

La madurez personal en el marco de la vida social aumentará en la medida en que la necesidad de aprobación, comprensión y aceptación se vayan satisfaciendo de modo claro y progresivo.

La integración social no carece de dificultades para el adolescente. Él quiere ser aceptado por la sociedad, comenzando por la familia, pero ocurre que en casa con frecuencia no se le escucha, en la escuela o en el centro de enseñanza no se le hace caso, y en la sociedad no se le respeta ni se le admite. Su deseo de libertad encuentra el muro de la autoridad no siempre justa.

El ritmo de vida moderna le empuja a manifestaciones que los padres no admiten y el adolescente se rebela contra las estructuras para dar cauce y sentido a lo que cree mucho mejor. Es en este contexto aparece la famosa crisis de originalidad juvenil, que en el fondo no es más que una protesta que ha existido siempre y que seguirá existiendo en los individuos que llegan a esta edad.

Es está la etapa de los grandes ideales y de las grandes empresas que unen a muchos adolescentes en una amistad sana y duradera.

El empuje que motiva la adaptación social se adentra en la necesidad de independencia. El comportamiento autónomo se va conquistando tras una postura que se suele calificar de actitud negativa y que a veces, adquiere formas externas que el adulto no llega a comprender.

El adolescente rompe con todo lo formal que considera una amenaza para su independencia. No se debe olvidar que la sociedad es un producto de los adultos y que el adolescente jamás habría creado la estructura social tal y como es concebida por aquéllos. El adolescente quiere que alguien le escuche en esa sociedad monstruosa que trata de aprisionarle. Quiere ser escuchado y que se le permita hablar sin cortapisas y desahogarse sin prejuicios. La sociedad en cambio, no desea ni tiene tiempo para escuchar a un adolescente, y por eso, el joven se rebela.

La educación social del adolescente debe seguir el cauce de ayudarlo a sentirse aceptado tal y como es. Cierto que este ideal lleva consigo la modificación de muchas posturas preconcebidas y el cambio de estructuras que impiden su realización. Lo que precisa el adolescente en este orden de cosas es saber que su presencia en la sociedad debe hacerse mediante un uso ponderado de la libertad, y que ser libre es saber elegir entre varias posibilidades.

2.3.3. El Proceso de Aprendizaje en la Adolescencia.

En todo proceso de aprendizaje (individual o grupal) podemos reconocer etapas o momentos. Sin perder de vista la continuidad del proceso, la orientación del aprendizaje requiere analizar la relativa especificidad de cada una de ellas.

La especificidad no conduce a aislarlas del contexto del proceso, pero posibilita estudiar la validez de las situaciones de aprendizaje que pertenecen a cada etapa.

Al comenzar a analizar las etapas del proceso de aprendizaje reconocemos en su etapa inicial a la práctica.

Al referirnos a la práctica, nos remitimos al papel fundamental del hacer práctico tomando como base la sensoropercepción. Esto no significa tomar como punto de partida de todo proceso de aprendizaje la manipulación del objeto de conocimiento, aunque tiene plena validez en el estadio senso-motriz de la evolución psicogenética, como la considera Jean Piaget.

Son situaciones concretas las que generan problemas. Las situaciones son concretas en la medida en que no se dan aisladas de un contexto social.

"El problema tiene este carácter porque deriva no de la estructura de una ciencia, sino de la realidad socioeconómica y política en la que está inmerso el sujeto.

Al enfrentar un problema (éste aparece en sus relaciones) con otros problemas, en una realidad concreta en donde todos ellos coexisten y se interrelacionan. Por esto la práctica está en la iniciación del proceso, el que aprende es un sujeto concreto cuyas prácticas anteriores, inscritas

en su repertorio experimental, interfieren, enriquecen, se modifican, interrelacionan con la nueva situación." ²³

Por lo tanto, hablamos de situaciones problemáticas cuando el individuo se siente comprometido con ellas por percibir (aunque sea en forma difusa en la etapa inicial) sus relaciones con una práctica pasada, presente o futura. La primera percepción del problema tiene carácter difuso, porque no hay claridad respecto a los elementos constituyentes. sin embargo, esta primera instancia, de carácter sintético, posibilita posteriores análisis y orienta la marcha del proceso. Opera como orientadora del estudio analítico posterior porque en ella se ponen de manifiesto aspectos característicos del conjunto.

En este momento el individuo elabora hipótesis y piensa en los posibles caminos a recorrer para llegar a la meta. Esta ya en condiciones de trazar un proyecto de acción, con el carácter de esbozo, el cual deberá ser tomado y redefinido durante el proceso.

Durante esta etapa, por implicar desorganización ante la situación nueva, el sujeto apela a sus esquemas referenciales previos, a sus experiencias anteriores. El grado de rigidez o de flexibilidad que tenga respecto a los mismo va a determinar el modo de afrontar la nueva situación.

Aclarando en líneas generales la situación, se comienza un proceso de análisis que significa abstraer los elementos del problema que es objeto de estudio para profundizar sobre ellos. Esto permite diferenciar y relacionar los elementos.

²³ Edelstein, G. y Rodríguez, A., "El método en la instrumentación didáctica", Revista de Ciencias de la Educación, No. 12 Buenos Aires, septiembre de 1974.

Al mismo tiempo, en esta etapa, se determinan cuáles son las respuestas adecuadas que posibilitan un acercamiento a la meta, su recurrencia y el descarte de las que son incorrectas.

Análisis y síntesis son las formas básicas del pensamiento que nunca se dan aisladas sino que se realizan conjuntamente y a su vez constituyen los elementos constructivos de las restantes formas del pensamiento: comparación, abstracción, generalización, concreción, inducción, deducción.

Todas estas operaciones se entrelazan en formas múltiples, ninguna puede llegar a resultados fructíferos sin las otras. El análisis, orientado por la síntesis inicial, posibilita la selección de ciertos elementos que integran los objetos o fenómenos de la realidad, a fin de estudiarlos con mayor amplitud y profundidad.

En los diferentes tipos de análisis involucrados en esta etapa del proceso, se reconoce la presencia permanente de la síntesis, y por ende, la interpelación dialéctica (proceso de raciocinio y de construcción de leyes, formas y modos de expresión) entre las formas básicas del pensamiento. Esta síntesis, de carácter parcial, además de facilitar el esclarecimiento respecto del objeto de conocimiento, opera como retroalimentación, o sea, determina los ajustes necesarios en el proceso.

Se parte, entonces, de un análisis elemental, de carácter unilateral, donde las partes que integran el todo son destacadas en el mismo plano, sin uniones entre sí, y se arriba a través de un análisis cada vez más complejo (que involucra síntesis parciales permanentes) a un análisis multifacético, que resulta ya anticipador de la síntesis final.

La síntesis final tiene carácter totalizador, constituye el producto de este proceso, un resultado nuevo desde el punto de vista cualitativo. Un nuevo conocimiento de la realidad. Pero esta síntesis es siempre generadora de nuevas contradicciones, apertura a otros interrogantes.

2.4. Enseñanza de las Matemáticas en Educación Media Superior.

La metodología de la enseñanza permite el aprendizaje de los alumnos, a partir de objetivos previamente definidos, es decir, orienta el problema de cómo enseñar una vez que se ha decidido qué enseñar.

En la enseñanza media superior es necesario resolver problemas metodológicos propios; por ejemplo, y dado que este ciclo escolar tiene carácter propedéutico y terminal, deben seleccionarse las técnicas y procedimientos que permitan al estudiante adquirir los conocimientos, habilidades y actitudes con las cuales podrá tener éxito posteriormente, tanto al realizar estudios de licenciatura, como al incorporarse al mercado de trabajo, lo cual implica el empleo de métodos y procedimientos específicos.

Se ha observado que el aprendizaje de las Matemáticas no es el esperado, y, lo que es más, en algunas ocasiones resulta nulo. Por tal motivo surge la pregunta: ¿Qué factores intervienen para que ocurran estos resultados? . A continuación enunciaremos las respuestas:

1. El maestro explica un problema y los alumnos aseguran entenderlo en su totalidad, pero al presentar otro con grado de dificultad similar e involucrando los mismos contenidos matemáticos, se declaran incapaces para resolverlo.
2. Se trabaja un determinado tema, pero después de un tiempo no prolongado, muchos alumnos lo han olvidado.

3. En la mayoría de los alumnos se presenta escaso interés y falta de motivación, aptitudes que los conducen a rechazar la materia.
4. Existen diferencias cualitativas en la capacidad de aprendizaje de los alumnos.

Este desfavorable panorama propicia esta segunda pregunta: ¿ Por qué se presentan esta serie de problemas ?. Al respecto anotamos las siguientes respuestas:

- a) No todos los alumnos poseen la madurez y la capacidad necesarias a nivel de enseñanza media superior; sin embargo, no se ha puesto suficiente atención a las experiencias con materiales concretos que faciliten el salto a la abstracción, inherente a dichas operaciones.

La familiarización con los conceptos sólo es posible actuando sobre ellos y transformándolos. Hacer malabarismos con símbolos en torno de un concepto no necesariamente lleva a una apropiación más clara y precisa de una noción por parte del alumno, que si éste procura hacer lo mismo al utilizar esferas coloreadas.

- b) En lo general, la enseñanza de las matemáticas ha hecho énfasis más en la adquisición de términos (se usan para designar objetos reales o pesados) que en la comprensión conceptual que conlleva a discernir claramente el porqué y el cómo de los hechos, lo cual equivale a asimilar cada concepto e incorporarlo al conocimiento acumulado, reestructurándolo. Lograr esto último es mucho más que aplicar una técnica.

En el caso particular de la matemática la falta de comprensión del concepto por parte del alumno ocasiona, por un lado, carencia de criterios para detectar a qué contenido matemático se debe acudir ante determinado problema y, por otro, que ante alguna variación del ejercicio, el estudiante da respuestas incorrectas y es incapaz de reconocer una situación semejante a la estudiada o de transferir el conocimiento.

En la enseñanza de las ciencias exactas, principalmente, se ha vuelto casi costumbre empezar las clases con definiciones formales y de ocupar el resto del tiempo en explicar las definiciones dadas. Enseñar los conceptos de esta manera dificulta que los alumnos lleguen a una comprensión cabal.

Más probable es que lo que se aprende sea un nuevo término y sólo un término, en lugar de experimentar el alcance del concepto.

El resultado es claro; el alumno aprenderá de memoria los nuevos términos y los otros tantos ejemplos que haya visto en clase, es decir, el alumno aprendió términos, no conceptos.

"Enseñar un concepto significa dejar participar activamente al alumno en la exploración de los nuevos conceptos construyéndolos"²⁴

- c) Generar una actitud positiva en los alumnos hacia la materia, de modo que se posibilite su aprendizaje es una meta fundamental. Pero hay un factor en contra; el

²⁴ Bonfil Alicia, y Preisser "Una visión sobre la práctica docente en el área de matemáticas": Cuadernos de Colegio No. 49.

rechazo que es una herencia dictada por el medio generación tras generación, según la cual, el aprendizaje de las matemáticas es en sí mismo de gran dificultad.

Independientemente de que para ciertos alumnos el encuentro con la matemática es una experiencia de efectos traumáticos, esa desfavorable imagen heredada se ve fortalecida por los procedimientos didácticos usados por la mayoría de los docentes que sólo consiguen obstruir la alegría de descubrir y construir. Dar rienda suelta a esta alegría sería el mejor antídoto contra el citado rechazo. Todo alumno normal es capaz de un buen razonamiento matemático si se impulsa su actividad y se consigue, de este modo, levantar las inhibiciones afectivas que le generan, a menudo, un sentimiento de inferioridad cuando se trata de lecciones relativas a esta materia.

- d) Es común referirse a las condiciones de masividad en que se ha venido dando, hace ya tiempo, la enseñanza. Con esto se quiere decir, que esta situación provoca que no tenemos en cuenta las ineludibles diferencias de los alumnos en lo individual, y demos por hecho que éstos han de escuchar, aprender y contestar lo mismo.

Sería ideal que el maestro pudiera conocer tanto el nivel de aprendizaje alcanzado por cada alumno como las diferencias existentes entre ellos; pero, ciertamente, las condiciones reales de trabajo no favorecen la consecución de dicho ideal. De allí que una aproximación individual lo sea el trabajo de equipo.

Lo anteriormente expuesto, ha llevado a trabajar con cierta metodología que permite resolver, de algún modo, las dificultades citadas.

Dicha metodología contempla la realización de talleres por parte de los alumnos, cuya ejecución supone el uso de material específico que induzca al estudiante a construir los conceptos incluidos en el programa.

Finalmente, en la medida en que se alcance lo antes expuesto, el alumno no memorizará los conceptos, los registrará durante un lapso mayor y estará capacitado para transferir conocimientos, además de encontrarse con mayor motivación proveniente de la alegría que produce el acto de descubrir.

También se considera, que es mejor conquistar un saber a través de las investigaciones, de los libros, el esfuerzo espontáneo, lo que permitirá mayor facilidad para recordarlo, pero, ante todo facilita al alumno el acceso a un método que le servirá toda la vida y ampliará su curiosidad sin riesgo de agotarla.

2.5 Formación y Práctica Docente.

La educación de la población estudiantil es meta fundamental de toda Institución Educativa. Esto convierte al estudiante en el protagonista central del proceso educativo para el cual los profesores desarrollan su labor.

Si bien el educando es el autor principal en el proceso de su aprendizaje, el profesor, como conductor responsable del mismo, tiene también gran importancia.

Las características que tengan cada uno de los profesores, en cuanto a la preparación específica en la disciplina en que ejercen la docencia, y en cuanto a la docencia misma se refiere; el conocimiento y posición ante la propuesta educativa de la Institución; la forma de relacionarse con los estudiantes; la continuidad en su actualización o superación académica y magisterial, y las

condiciones en que laboran, son aspectos que influyen en la práctica docente, y, por tanto, en el aprendizaje de los alumnos y logros de la Institución.

Por tal razón, se desea exponer una percepción de las características del Profesorado en el área Matemática a nivel bachillerato, y mencionar aspectos de la práctica docente en el área.

1. Los profesores del área Matemática no constituyen un grupo homogéneo.

Los motivos que lo llevan a optar por la docencia en el nivel de bachillerato, se considera que, en términos generales, se dividen en dos grandes categorías: la de los profesores que interesados en el proyecto educativo deciden contribuir a su realización, y la de aquéllos que asumen la docencia como algo casual y transitorio, ya sea porque esperan ingresar posteriormente a otro trabajo que es de su interés, o bien porque ni siquiera se han planteado cuál desean ejercer y simplemente se les presentó este.

2. La planta docente del área matemática a nivel bachillerato, cuenta entre sus profesores con doctores, maestros, licenciados, pasantes y estudiantes (con más de 75% de créditos).

Actualmente, el número de profesores con licenciatura se ha incrementado, y hay mayor proporción de docentes con especialidades y maestrías.

3. La selección del Profesorado se lleva a cabo mediante examen de oposición.
4. El tipo de relación del Profesor hacia los alumnos (el profesor amigo, el profesor coordinador de actividades, el profesor reproductor de sus profesores, etc),

actualmente, al menos en el área matemática, la única característica general que se identifica es que la relación maestro-alumno se ha hecho más distante.

5. Si bien hay profesores que se atribuyen el papel de **corresponsales de la educación** de los estudiantes y, por tanto, respetuosos de éstos como **personas** y promotores de una actitud recíproca hacia ellos, también los hay cuya **falta de respeto** a la persona del alumno los lleva a no asistir puntualmente a **clases**, no revisar las tareas y trabajos asignados a ellos, menospreciando así su tiempo y **esfuerzo**.

6. El autoritarismo y la reproducción del esquema de poder "**sojuzgante-sojuzgado**" no es despreciable numéricamente en la planta docente del **área matemática** y se contrapone con el del profesor adulto conductor del proceso educativo en el aula que asume su función y las responsabilidades que ésta implica **sin sojuzgar** al educando. Ambos esquemas de relación se confrontan con un tercero casi en extinción; el del profesor que con el pretexto de combatir el autoritarismo, no asume su papel como responsable del grupo escolar y las obligaciones que esto conlleva.

2.6 Metodología para la Enseñanza de las Matemáticas.

Las modalidades de trabajo en el aula son variadas en el **área matemática**, la más frecuente es la exposición del profesor, la que puede variar desde el **monólogo**, hasta la interrupción constante del discurso para hacer preguntas y plantear ejercicios que detecten lo aprendido.

Pero las diferencias en el salón de clase también presentan otra variante, el enfoque en el tratamiento dado a los contenidos. En lo que respecta a estos enfoques, se pueden

reconocer tres grandes ramas, que de alguna manera responden a la concepción que tenga el profesor ante la Matemática.

El primero de ellos es el que llamaremos "formalista". Si la matemática se concibe como una ciencia formal, su enseñanza hará énfasis en las definiciones, resultados, teoremas (proposición que afirma una verdad demostrable) y demostraciones, y dejará en un terreno secundario los algoritmos (conjunto ordenado de pasos que permiten resolver una operación o problema) y aplicaciones. Generalmente aquí se prioriza la parte deductiva de la matemática menospreciando al camino seguido para encontrar los resultados antes de que hubiera necesidad de probarlos.

En segundo término podemos hablar del enfoque "mecanicista". Si se considera a la matemática como una herramienta, su enseñanza debe centrarse en su utilización; hacer énfasis en el dominio de algoritmos y métodos, atender escasamente la comprensión y fundamentación de los mismos, así como de los conceptos involucrados en los contenidos.

Por último, tenemos el enfoque "constructivista", que percibe a la matemática como una ciencia en desarrollo que tiene múltiples aplicaciones y cuyos métodos, conceptos y técnicas constituyen un camino para adquirir y generar conocimiento. Por ello, su enseñanza priorizará las estrategias y formas del quehacer matemático, de tal forma que permita al estudiante no sólo comprender y manejar algoritmos, métodos y conceptos, sino incluso descubrirlos, sistematizarlos, conocer sus alcances, limitaciones y algunos aspectos en los que pueden ser aplicados.

Cabe resaltar que difícilmente un profesor puede ser catalogado en forma absoluta en alguno de estos tres enfoques, pues todos tienen en menor o mayor medida, matices o influencias de ellos.

2.7 Aplicación a Solución de Problemas Cotidianos.

Muchos de los temas incluidos en los programas de matemáticas, no logran captar la atención de los alumnos porque son excesivamente formalistas, aburridos y no tienen utilización práctica, por ello se mencionará una propuesta hecha al inicio de los 90's, por el profesor Raúl Nuñez Reyes del Colegio de Ciencias y Humanidades .

Dicha propuesta nos habla del Modelo Matemático que puede conceptualizarse de la siguiente forma:

"Es una representación de la realidad, en la que es posible reflejar relaciones entre diversos aspectos de la misma que tienen que ver con números, vínculos entre dichos números, con relaciones lógicas y con aspectos formales y de cambios de la realidad misma"²⁵

Hay que agregar que los modelos matemáticos se usan para analizar una situación problemática y plantear su solución. Para describir la realidad de una manera científica y para predecir consecuencias de procesos naturales, de trabajo o de investigación. Son, además un puente entre la teoría y la realidad, fuente de la que han surgido los lenguajes simbólicos de las ciencias exactas.

²⁵ Raúl Nuñez Reyes " El modelo matemático, un paradigma perdido" Cuadernos del Colegio No.49

Los modelos matemáticos son un componente importante del método que las ciencias usan para describir los hechos del mundo.

La ciencia aspira a entender la esencia y las causas de todo lo que ocurre. Entendimiento que significa poder para explicar las cosas, y explicar es, antes que nada, describir los hechos. A su vez, una descripción necesita un lenguaje.

En la explicación científica de las cosas se desea ser objetivo, es decir, se aspira a decir verdades que otras personas pueden comprobar con hechos.

Una descripción científica busca lo abstracto. Esto implica ir más allá de las apariencias, buscando lo esencial de lo que se estudia. También se aspira a la generalidad. Esto es, que las verdades científicas que se encuentran valgan para la mayor parte de las situaciones observables.

Los esquemas rígidos y objetivos, las gráficas, las tablas de datos, las ecuaciones y símbolos matemáticos ayudan a exhibir los rasgos esenciales del mundo, a describir la estructura de cuanto acontece y a señalar las interrelaciones existentes en la naturaleza.

Esa es la riqueza que se puede encontrar en los modelos matemáticos, así como también, lograr el aprendizaje significativo en las matemáticas del nivel medio superior.

CAPITULO III

TECNICAS DE ESTUDIO EN LAS
CIENCIAS EXACTAS.

3.1. Definición de Técnicas de Estudio.

Es cierto que muchos profesores dicen al estudiante lo que debe estudiar y porqué debe estudiar, pero olvidan decirle cómo debe hacerlo.

La razón es que el cómo es completamente diferente en cada alumno, y está en gran parte determinado por las condiciones del hogar, la personalidad, la salud, el desempeño académico, etc.

Por ello, surge la necesidad de crear Técnicas de Estudio que ayuden al educando a lograr un óptimo desempeño académico.

Son varias las definiciones que existen sobre Técnicas de Estudio:

Técnica de Estudio.- " Son Técnicas que ayudan a desarrollar las habilidades que un estudiante necesita para mejorar su actividad, y que pocas veces forman parte de nuestra educación escolar" ²⁸

Técnica de Estudio.- " Conjunto de hábitos de trabajo intelectual que capacitan al sujeto para una más fácil, rápida y profunda asimilación, transformación y creación de valores culturales" ²⁹

Técnica de Estudio.- "Conjunto de procedimientos sistematizados que nos ayudan a comprender, analizar y asimilar mejor los conocimientos ". ³⁰

²⁸ Castañeda Yañez Margarita, Montiel Márquez, Quesada Castillo.- Ser Estudiante p. 15

²⁹ Diccionario de las Ciencias de la Educación.- Publicaciones Diagonal Santillana p. 596

³⁰ Camacho Garduño Lourdes.- Apuntes de Lectura y Redacción II p. 4

Las definiciones de Técnicas de Estudio anotadas anteriormente, tienen un punto en común, el considerar que su uso facilita la asimilación de conocimientos.

Por lo anteriormente expuesto, se define una Técnica de Estudio como: Conjunto de procedimientos sistematizados, que facilitan la asimilación del conocimiento desarrollando habilidades que un alumno necesita para mejorar su estudio, y que pocas veces forman parte de nuestra educación escolar.

3.2. Concepto de Ciencias Exactas.

Las Ciencias exactas, son aquellos sistemas de conocimientos que no constan de elementos aproximados o hipotéticos, (suposición de una cosa, para sacar de ella una consecuencia) sino que presentan una rigurosa articulación expresable cuantitativamente como las Matemáticas.³¹

Esta fue la primera ciencia axiomatizada (serie de principios, sentencias o proposiciones tan claros y evidentes que no necesitan demostración) y formalizada (representación de axiomas por medio de signos), como consecuencia de una larga evolución que arranca de la respuesta a las primeras necesidades utilitarias del hombre: contar, medir, operar, observar las formas, etc. La Matemática, en un principio tenía finalidad práctica y adquiría su conocimiento o cuerpo conceptual por vía empírica, por observación, carecía por lo tanto de una teoría matemática conveniente. Pero la Matemática, ahora como siempre, mantiene básicamente sus cuatro grandes cuestiones: número, operaciones, espacio y medida.

La primera reorganización de los distintos conceptos matemáticos empíricos fue debida a los griegos; era una tarea de tipo estrictamente cultural, no encaminada al logro de objetivos prácticos. La Matemática sobre bases lógicas, que hicieron posible la deducción fue dimensionada

³¹ Diccionario Enciclopédico Danae Tomo IV

por Aristóteles y la Escuela de Atenas; Platón fundamentó el análisis de los hechos. Pero es con Euclides, Arquímedes y Apolonio con quienes alcanza la Matemática griega su máximo esplendor. El primero escribió "Elementos" en un intento de reorganizar los conocimientos dispersos existentes, pero su aportación más excepcional fue la metodología, fundamental en la exposición sistemática, que señaló el camino axiomático y actual para la elaboración de la Ciencia.

La Edad Media difunde los conocimientos matemáticos tradicionales e introduce el sistema de numeración romano, aunque en la práctica se utilizaba el ábaco.

El Renacimiento recoge los conocimientos matemáticos griegos a través de los monasterios, y tras diversas etapas, se llega a la superación de la Matemática griega en el siglo XVII gracias a la obra de Descartes y Fermat (la Geometría Analítica), y Newton y Leibniz (el Cálculo Infinitesimal). La Matemática aplicada al servicio de otras ciencias llega en el siglo XVIII con la aparición de destacados matemáticos que emplearon sus conocimientos en otros campos científicos.

En el siglo XIX supuso un impulso decisivo hacia la Matemática pura, es la época en que se somete a revisión toda la Ciencia Matemática.

En las últimas décadas se ha llevado a cabo una nueva reorganización de los conocimientos matemáticos reunidos en la obra "Elementos", de Bourbaki, seudónimo de un grupo de matemáticos franceses. A este grupo corresponde una vertebración de la Matemática contemporánea, partiendo de la teoría de conjuntos, exponiendo axiomáticamente sus principios y formalizando su lenguaje. La obra de Bourbaki ha supuesto una profundización de la Matemática y, en bastantes aspectos, ha hecho posible una teoría del pensamiento matemático.

Este pequeño esbozo histórico nos sitúa ante el hecho de que las teorías matemáticas, al ser aplicadas como modelos en casi todos los sectores del conocimiento, posibilitan desde esta perspectiva el objeto histórico más general de la Ciencia, a saber: la comprensión del mundo físico.

3.3. Clasificación de Técnicas de Estudio.

El éxito en el estudio, depende de gran manera de una serie de hábitos que el educando debe desarrollar, para lograr la superación de las dificultades del aprendizaje.

En concordancia con este pensamiento, se presentan las condiciones físicas que facilitan el estudio así como también una clasificación de Técnicas de Estudio.

3.3.1 Condiciones Físicas que facilitan el Estudio.

Comprende la respuesta a las preguntas de cuándo, dónde y en qué forma física debe realizar su trabajo el estudiante: Ejemplos:

a) **El Sueño:** ³²

La base para lograr una excelente salud y un equilibrio de nuestro sistema nervioso, a fin de expresar con energías nuestras labores cotidianas, consiste en dormir bien.

Por lo general el ser humano se pasa durmiendo la tercera parte de su vida. El común de la gente duerme aproximadamente ocho horas cada noche. Pero la cantidad de horas de sueño

³² Hernández Santiago Rene G.- El éxito en tus estudios p. 16

depende mucho de las personas; hay personas que duermen seis horas, y otras que necesitan nueve. En realidad, el hecho de despertar significa que se ha dormido lo suficiente.

Como es de suponer se puede establecer que el dormir bien facilitará la captación y la retención de los que estudian.

b) Ejercicio Físico.³³

Se ha comprobado que los alumnos que están preparados físicamente tienen una actitud favorable y reflexiva hacia el estudio; lo que les permite realizar un esfuerzo más prolongado y fructífero. Es necesario que cada persona practique algún deporte o realice ejercicios, ya sea con aparatos o sin ellos, en su casa o en el gimnasio.

Se debe desterrar la idea errónea de que la educación física sólo sirve para formar hombres musculosos o para destacar en algún deporte. Se debe tener un concepto claro de que la educación física, en cualquiera de sus modalidades (deportes, ejercicios, juegos organizados) brinda una serie de beneficios, como son dar elasticidad, flexibilidad y equilibrio al cuerpo humano; alcanzar un estado más perfecto de salud, y coadyuvar a la formación intelectual dando una mayor seguridad y amplitud al espíritu.

c) La iluminación.³⁴

Una iluminación eficiente para estudiar se logra con una iluminación general y otra local. La iluminación general se logra con una luz indirecta y la local se obtiene con una lámpara de mesa que ilumine directamente la superficie de trabajo.

³³ Ibidem p.20

³⁴ Ibidem p. 21

En la iluminación local se recomienda una lámpara con pantalla translúcida; aquella debe estar a unos 70 cms. por arriba de la mesa, para que la pantalla quede fuera del campo visual.

Lo importantes es que para estudiar, la iluminación se distribuya a fin de evitar resplandores o contrastes notorios de luz y sombra. También se debe cuidar los ojos de resplandores, por lo que es apropiado utilizar una visera.

Para estudiar se debe considerar una iluminación adecuada que:

- Permita una visión correcta a fin de evitar que las superficies brillantes afecten la visión.
- Proporcione la luz suficiente según la actividad que se esta desarrollando en un lugar determinado.
- Elimine los contrastes violentos entre las superficies iluminadas y las que permanezcan en la sombra, para que no ocasione fatiga ocular cuando se dirija la vista de un lugar a otro

d) La ventilación ³⁵

El lugar donde se estudie debe estar bien ventilado, a fin de que el oxígeno del ambiente se renueve sin interrupción, y se inhale continuamente suficiente cantidad de aire puro.

³⁵ Ibidem p. 23

El aire sufre cambios físicos y químicos. Los cambios físicos consisten en el aumento de la temperatura y de la humedad del aire, originados por la radiación del calor del cuerpo humano y por la expulsión de vapor de agua durante la transpiración y la respiración. Los cambios químicos del aire residen en la disminución de oxígeno y el aumento de bióxido de carbono.

Los cambios físicos del aire confinado son los que principalmente causan la sensación de malestar que se experimenta en lugares cerrados, y los cambios químicos que sufre el aire modifican su composición, haciéndolo completamente desagradable.

Por las razones antes expuestas es deseable que se tenga buena ventilación en el lugar de estudio, procurando la renovación del aire, para que el cerebro trabaje con el máximo de eficiencia.

e) La Temperatura ³⁶

La temperatura del cuerpo humano se regula mediante un sistema muy delicado, que se localiza en cerebro, piel, pulmones, músculos y las glándulas. Normalmente, el calor producido por los músculos y las glándulas está balanceado por la dispersión y pérdida del mismo a través de piel, orina y productos fecales.

Es necesario saber que el cuerpo humano tiene una temperatura interna de 37°C, por lo que un enfriamiento o un calentamiento prolongado puede ocasionar graves trastornos.

³⁶ Ibidem p. 25

La mejor temperatura ambiental para el bienestar y la salud oscilan entre 20' y 22' C, sin embargo, nuestro organismo soporta límites de 18 a 26' C, y sobrepasar estos límites puede ocasionar problemas

Lo anterior significa también que, para estudiar, las temperaturas extremas dificultan trabajar con eficacia. Cuando se tiene la oportunidad de elegir la temperatura es preferible pasar un poco de frío, que padecer un calor excesivo, pues éste adormece cansa y resta facultades.

Tampoco es bueno para el organismo exponerlo siempre a una misma temperatura, porque adormece las sensaciones y reacciones. Las variaciones de temperatura siempre que no sean excesivas, desempeñan un papel estimulante.

f) La postura ³⁷

Cuando se realiza un esfuerzo intelectual hay que adoptar una postura correcta, que favorezca el estudio y que además no cause fatiga física ni obligue a forzar la vista y que no impida el desarrollo natural de músculos y huesos.

La postura correcta para leer sentado es la siguiente: los pies apoyados totalmente en la superficie del suelo, paralelos y separados entre sí unos 20 cms. Debe existir un ángulo recto entre muslo y pierna al igual que entre muslo y tórax. Los brazos habrán de estar apoyados suavemente sobre la mesa. Se mantendrá la cabeza erguida, y la columna vertebral deberá tener cierta inclinación sobre la mesa. El libro deberá estar aproximadamente a una distancia de 30 ó 35 cms. de los ojos.

³⁷ Ibidem p. 26

Para guardar la postura adecuada también debe existir una relación entre mesa y silla. La distancia ideal entre silla y la superficie en que se va a escribir es aquella en la que, al estar sentado y erguido, con los brazos colgando normalmente los codos coinciden con la superficie de la mesa.

g) El lugar de estudio³⁸

Para estudiar, es aconsejable elegir un lugar tranquilo y libre de distracciones en el que se tenga buena luz, temperatura y ventilación adecuada.

h) Horario³⁹

Es necesario elaborar un horario en el que se programen las actividades diarias. Hay que lograr una correcta distribución del tiempo, conforme a las actividades que se realicen, de esta manera, se tendrá oportunidad para estudiar, descansar y divertirse sin preocupaciones de tipo escolar.

3.3.2 Técnicas que facilitan las Destrezas Instrumentales Básicas.

En este bloque se incluyen invariablemente dos campos: lectura y estudio o escritura y estudio.

³⁸ Ibidem p. 28

³⁹ Ibidem p. 29

3.3.2.1 Lectura y Estudio

Las técnicas que afectan a este campo, de una importancia universalmente aceptada por todos los sistemas educativos, apuntan en general a la resolución de los problemas de velocidad y comprensión lectora, tanto de mensajes simples como complejos, y de valoración lectora o personalización de la lectura. Ejemplos:

Lectura de Estudio.

Este tipo de lectura es el que se realiza con objeto de aprender en forma ordenada y sistemática un tema de estudio. Para tener un aprovechamiento eficaz en la lectura de estudio deberán emplearse las fórmulas y los métodos de estudio.

a) Fórmula EPL2R⁴⁰

La fórmula EPL2R tiene su base en las palabras siguientes:

EXAMINE.- Realizar una lectura global del material que se va a estudiar.

PREGUNTE. Realizar una revisión del material que va a estudiarse, formulándose a la vez una serie de preguntas sobre el tema.

LEA. Proceder a una lectura concentrada y comprensiva, sin pasar por alto las gráficas y los mapas, pues ellos se recuerdan más fácilmente que ciertas frases o párrafos.

⁴⁰ Hernández Santiago Rene G.- El Exito en tus Estudios p. 47

REPITA. Con el libro cerrado hacer una recitación de lo que se asimiló. Por recitación no se quiere decir que se repita palabra por palabra, sino exponer un resumen que capte la esencia de un párrafo o pasaje.

Por lo general, un estudiante normal realiza de cuatro a cinco lecturas y recitaciones antes de dominar el contenido de un tema.

REVISE. Comparar la síntesis verbal que se hizo con lo expuesto en el libro.

b) Fórmula 2L,2S,2R .⁴¹

Una fórmula muy conocida y cuya práctica se recomienda es la 2L, 2S, 2R, misma que se compone de las siguientes etapas:

L. Esta primera "L" significa que se debe realizar una lectura general del tema que se habrá de estudiar.

L. La segunda "L" indica que se debe hacer otra lectura del tema a estudiar, pero deteniéndose y comprendiendo los párrafos.

S. Esta S es la señal de que se deben subrayar las ideas principales.

S. La segunda S se refiere a que se debe elaborar una síntesis, conforme a las ideas subrayadas.

⁴¹ Ibidem p. 48

R. Esta primera R es la indicación de que se debe repetir en voz alta la síntesis, para que se fije auditivamente el tema.

R. La segunda R significa que se realizará, en forma oral un repaso general del tema.

c) **Método de Estudio González Blackaller-Guevara Ramírez ⁴²**

Los distinguidos maestros: **Ciro E. González Blackaller y Luis Guevara Ramírez**, quienes siempre se han preocupado por ofrecer a los estudiantes los frutos de su trabajo, experiencia e inteligencia, presentan el siguiente método de estudio:

- **Leer:** El tema para tener una idea general de su contenido, de qué se trata y qué partes comprende.
- Se lee el cuestionario y se localizan las preguntas cuya respuesta puede encontrarse en los primeros párrafos.
- Se lee nuevamente y con toda atención el primer párrafo. Esta lectura tiene por finalidad comprender, entender y localizar lo fundamental. Si su contenido responde a una pregunta del cuestionario, se subrayan con lápiz rojo las ideas más importantes, de tal modo que con sólo leer lo subrayado se conozca lo fundamental, lo que tiene sentido, lo que se entienda aún cuando el texto sea telegráfico.
- Una vez que se ha terminado de subrayar párrafo por párrafo y de constatar que se han encontrado las respuestas a los problemas investigados, se procederá a

⁴² González Blackaller C.- Guevara Ramírez L.- Hoy en la Historia p.65

elaborar un esquema que sintetice el contenido y la estructura de cada tema investigado.

- Existen varios sistemas para elaborar esquemas. Uno es horizontal, a base de "llaves" que permite clasificar bien las ideas y los datos.

Otro es el tipo vertical. Se elabora en hojas de cuaderno de tipo normal. en la parte superior se escribe con mayúsculas el título y sus aspectos principales; abajo se anotan con letra de imprenta los secundarios y, después, se escribe el texto con letra cursiva. El texto representará la síntesis de lo aprendido. Para ello se recomienda emplear el menor número posible de palabras para lo cual se eliminarán los detalles poco importantes.

- Finalmente se debe leer en voz alta el esquema varias veces hasta aprenderlo; luego, preguntarse y contestarse también en voz alta tal como se haría frente al grupo, explicando el contenido del esquema.

d) Fórmula ECL2R.⁴³

El desarrollo de la técnica de lectura ECL2R puede disminuir el tiempo de estudio y aumentar significativamente la habilidad para captar información esencial, por lo tanto se anota punto por punto, la secuencia que debe seguir ésta fórmula.

⁴³ Lengfeld Velaine.- Estrategias de estudio p. 31

Paso 1.- Examine .

Dedique 10 minutos en examinar por encima la lectura que le ha sido asignada. Tal vez no tenga el hábito de examinar previamente y tendrá que forzar conscientemente este primer paso importante. Examinar previamente proporciona un panorama general de la forma en que el capítulo está organizado.

- Examine el título y subtítulos y la relación entre los encabezados importantes de cada capítulo.
- Observe los títulos, subtítulos y la relación entre los encabezados importantes de cada capítulo.
- Eche un vistazo a los diagramas, gráficas o imágenes.
- Lea superficialmente la introducción y conclusión de cada capítulo.
- Observe cualquier pregunta o actividad de estudio al final del capítulo.

Paso 2. Cuestione

Comience con la primera sección de un capítulo. Siempre lea con el propósito de responder una pregunta. Cambie cada título a pregunta al utilizar palabras como quién, cuándo, dónde y cómo.

Paso 3. Lea y Subraye

Lea cada sección teniendo en mente la pregunta que desarrolló. Después de leer la sección, regrese al principio y subraye, resalte y/o marque el material.

Paso 4. Recite y Escriba

Una vez que ha formulado preguntas de su lectura y ha leído para contestar dichas preguntas, está listo para dar las respuestas. Utilice como guía lo que subrayó y marcó. Repita las respuestas en voz alta (o para usted). También escriba notas de estudio breves, las que le ayudará a codificar la información en su memoria a largo plazo para que la recuerde más fácilmente en el examen final.

Paso 5. Repase.

Una vez ha leído el capítulo completo, sección por sección, está listo para repasar. Este es el último paso para entender el material.

- Relea cada título.
- Repase el material subrayado y realzado.
- Responda las preguntas que formuló en cada sección. Utilice sus notas de lectura para que le ayuden en su repaso.

e) Lectura de Consulta ⁴⁴

El estudiante no debe limitarse a depender exclusivamente del libro de texto, pues con ello anula y empobrece su propio pensamiento.

Cualquier tema por estudiar debe ser objeto de una mayor ampliación en distintos libros, para que se facilite emitir un juicio con amplios y sólidos conocimientos.

⁴⁴ Hernández Santiago René G.- El Exito en los Estudios p. 106

f) Lectura de Información ⁴⁵

Este tipo de lectura se hace en periódicos y revistas, con el fin de estar informado acerca de los muchos aspectos que componen la vida diaria.

La técnica adecuada para leer periódicos y revistas es la que se hace entrándose de lo que dicen los titulares, en primer término y después, se selecciona lo que parece tener interés para leer, con detalle, estas partes escogidas.

g) Lectura de Recreación ⁴⁶

Gran parte de la lectura se hace con el fin de descansar o entretenerse, porque no hay nada más estimulante que leer una obra que se considere amena e interesante.

h) Lectura de Investigación ⁴⁷

Es la lectura que se hace de diferentes libros para encontrar la información necesaria para redactar un trabajo. Para que la lectura de investigación resulte provechosa debe realizarse con todo cuidado y bajo las siguientes condiciones:

- Seleccionar los libros adecuados.
- Realizar una lectura detenida y detallada de cada uno de los libros consultados.
- Elaborar fichas bibliográficas de los libros consultados, por autor, materia y tema.

⁴⁵ Ibidem. p. 106

⁴⁶ Ibidem p. 107

⁴⁷ Ibidem p. 107

- Redactar fichas en las que se consignen citas textuales tomadas de algún libro, revista o periódico; elaborar fichas en las que escribas tu opinión personal sobre lo que hayas leído.

i) **La Lectura Dinámica** ⁴⁸

Es conveniente practicar en forma sistemática la lectura rápida y comprensiva. En la actualidad existen técnicas mediante las cuales se puede incrementar la rapidez y desarrollar mejor comprensión de la lectura.

Para obtener una lectura rápida es necesario corregir ciertos defectos como son:

- a) subvocalización
- b) vocalización
- c) regresión y
- d) leer por frases o por series de palabras.

La subvocalización es un defecto que consiste en pronunciar mentalmente las palabras que se leen, aunque no se emita sonido alguno, ni se hagan movimientos con los labios. La subvocalización redonda en perjuicio de la rapidez de lectura y la comprensión de la misma.

La vocalización es un defecto que consiste en que, cuando se pretende leer en forma silenciosa, las palabras se acompañan moviendo los labios. La vocalización, al igual que la subvocalización, impide mejorar la lectura veloz y comprensiva. Se pierde rapidez en la medida en que se lea moviendo los labios, aunque no se emita sonido alguno que se pueda percibir, y

⁴⁸ Ibidem p. 109

cuando se hace una repetición mental. Así pues, no se tendrá una mejor comprensión al estar demasiado pendiente de las palabras.

La regresión es otro defecto que impide realizar una lectura veloz, y consiste en que cuando se está leyendo, se vuelve atrás para ver de nuevo lo que se ha leído; las causas de lo anterior pueden ser:

- No haber captado la idea.
- No haber entendido bien una palabra
- Por hábito

En muchas ocasiones se está seguro de leer con propiedad y no nos damos cuenta de que tenemos el defecto de regresar, esto se puede remediar:

- Mejorando la capacidad perceptiva, dándole agilidad, precisión y amplitud a los mecanismos visuales.
- Leyendo a una velocidad adecuada, con la práctica se adquiere rapidez y claridad en la comprensión. La rapidez en la lectura no puede adquirirse del día para la noche.
- Mejorando nuestra cultura, a fin de tener un vocabulario más amplio y conocer el significado exacto de las palabras.
- Tratar de leer bien, para luchar contra el hábito de la regresión.

Leer por frases o por series de palabras.

Un lector hábil lee por frases o por series de palabras más que por palabras solas esto es, mentalmente agrupa las palabras de una oración en unidades del pensamiento o frases y lee éstas en vez de leer cada palabra por separado.

j) Técnicas Especiales de Lectura Rápida⁴⁹

Lectura Telegráfica.- Cuando se pone un telegrama, se eliminan todas las palabras que no son necesarias para expresar un pensamiento. En esto consiste la lectura telegráfica: distinguir las palabras que tienen alguna significación pasando por alto las demás, pero quedando el pensamiento fundamental.

La lectura telegráfica favorece la comprensión al relegarse las palabras accesorias y al buscar las ideas fundamentales de un texto o párrafo.

Lectura de Reconocimiento.- La lectura de reconocimiento es útil para buscar un dato, un hecho o una información concreta en un libro. Cuando se va a realizar una lectura de reconocimiento es necesario saber qué es lo que se busca. En este tipo de lectura hay que seguir un orden para tener resultados satisfactorios; y en primer lugar hay que repasar el índice, después dirigirse a los puntos más apropiados del texto, pero ir pasando la vista por todo el escrito, recorriéndolo rápidamente hasta encontrar lo que se está buscando.

Lectura de Información General.- La lectura de información general es la que tiene por objeto formarse una idea general, pero exacta del contenido de un escrito. La técnica consiste en saber prescindir al leer, no sólo de las palabras innecesarias, sino de las ideas secundarias.

⁴⁹ Hernández Santiago René G.- El éxito en tus estudios p. 119

3.3.2.2 Escritura y Estudio.

Campo de importancia similar al anterior, abarca un conjunto de técnicas tales como: presentación de la composición escrita, ortografía de la palabra y de la frase, sintaxis de la composición escrita, acumulación y ordenación de ideas en la composición escrita y personalización de los diferentes géneros de la composición escrita. Ejemplos:

a) El Subrayado ⁵⁰

El subrayado consiste en trazar una línea por debajo de las palabras con objeto de destacar las ideas principales y secundarias de un tema. Este hecho facilita el estudio, motiva el proceso de la lectura, fija nuestra atención y se economiza tiempo en el momento de hacer repasos. realmente hacer un buen subrayado facilita el estudio.

Procedimiento para subrayar.

El subrayado tiene su técnica, en la que se deben considerar los pasos siguientes:

- Una vez seleccionado el tema por estudiar, se hará una lectura completa, para obtener una idea general del tema, después de efectuar esta lectura se consultarán todos los términos que no se entiendan a fin de percibir el tema en general.

⁵⁰ Hernández Santiago Rene G.- El éxito en tus estudios p. 69

A continuación, se realiza una segunda lectura, ahora con mayor detenimiento en los párrafos más significativos, y se subrayan las ideas más importantes, teniendo en cuenta el fin para el que estás subrayando, así como el conocimiento que tengas del tema.

- Inmediatamente después del paso anterior, habrás de comprobar que el texto subrayado exprese fielmente el contenido del texto. No debe olvidarse que en ocasiones, si lo amerita se debe completar lo subrayado con notas en el margen izquierdo.

b). El Resumen ⁵¹

Un resumen consiste en reducir un texto, de tal manera que éste sólo contenga cuestiones importantes, las cuales se caracterizarán por fidelidad en las palabras, puntos importantes adecuadamente destacados y que exista conexión entre ellos.

Procedimientos para hacer un resumen

La redacción del resumen tiene una técnica cuyos pasos son los siguientes:

- Lectura exploratoria del capítulo o fragmento que se estudiará.
- Lectura pormenorizada hasta su total comprensión, sobre párrafos fundamentales.
- Subrayado de las ideas más importantes.
- Comprobación de que lo subrayado tiene unidad y sentido
- A partir de lo subrayado, escriba las ideas significativas con las propias palabras del autor, procure que exista ilación en el contenido, para que el tema no pierda su significado.

⁵¹ Ibidem p. 70

c) La Síntesis ⁵²

La síntesis se distingue del resumen en que, al exponer las ideas, éstas se expresarán con nuestras propias palabras. Aunque existen muchos puntos de conexión entre el resumen y la síntesis, en cuanto a la forma de redacción y de expresión, son diferentes. En la síntesis hay una mayor aportación personal de quien la hace.

Procedimiento para hacer una síntesis.

Los pasos para elaborar bien una síntesis son los siguientes:

Seguir el mismo proceso que se estudió respecto de resumen, excepto en el último punto, ya que en el caso de la síntesis, las ideas se expresarán con tus propias palabras y emitiendo a la vez un juicio crítico de lo que se ha leído.

d) El Cuadro Sinóptico ⁵³

En ocasiones, para aprender mejor un tema conviene disponerlo en forma gráfica, para tener sus líneas esenciales y una visión general del mismo. El cuadro sinóptico es el medio ideal para ello, porque cada concepto se adapta en relación con los demás, con datos mínimos que son fáciles de memorizar.

El cuadro sinóptico se realiza con base en una idea general, haciendo subdivisiones de las ideas de menor importancia, en las que existe una dependencia congruente; se debe seguir el procedimiento de subrayado para destacar las ideas fundamentales y las secundarias.

⁵² Ibidem p. 71

⁵³ Ibidem p. 71

e) El Esquema ⁵⁴

El esquema, al igual que el resumen, la síntesis y el cuadro sinóptico, constituye una técnica que facilita el estudio.

En el esquema, únicamente se expresa lo más importante de cierta lección; se le considera el esqueleto de un texto. Para hacer un esquema, se debe comprender muy bien el tema que se va a esquematizar, para plasmar las ideas y los datos más representativos, de tal forma que nuestra vista capte al instante la estructura de la lección.

El esquema fácilmente se puede llevar consigo, se debe aprovechar esta facilidad de transportación para hacer repasos en cualquier momento.

Técnicas para redactar un esquema.

Antes de intentar la elaboración de un esquema, se debe seguir el proceso indicado para la confección de un resumen y de inmediato empezar dicho esquema con ayuda de los pasos siguientes:

- El material ideal para hacer un esquema es una hoja tamaño carta; cuando se adquiera mayor práctica se podrá escribir el esquema en la mitad de la hoja
- Debe contener las ideas más importantes de un texto.
- La representación de las ideas se hará en forma jerárquica y tendrán la debida relación.
Las ideas principales irán más cerca del margen izquierdo, conforme las ideas pierdan jerarquía avanzarán hacia el margen derecho.

⁵⁴ Ibidem p. 72

- El contenido debe estar muy bien distribuido, los blancos habrán de predominar sobre lo escrito.
- Utilizar diversos tamaños de letras, mayúsculas para los títulos, minúsculas para el resto.
- Destacar las palabras significativas con subrayado.
- El texto empleado consistirá en frases precisas y claras, utilizando el propio lenguaje.
- Utilizar letra legible.
- Los únicos signos que se permiten para realzar las ideas son: el asterisco, el guión y el punto.

f) **Pasos para escribir una composición o Tema ⁵⁵**

Paso 1 Escoge el Tema

El tema es la idea sobre la que se va a construir la composición , así que se escogerá con cuidado.

Si puede escoger el tema que quiera, piense en uno del que tenga suficiente información, de preferencia por experiencia personal o sobre el que pueda obtener fácil información por tenerlo a mano.

⁵⁵ M. Delmar.- Sugerencias para los estudiantes p. 51

Paso 2 Escriba las ideas sobre el asunto.

Para escribir las ideas se pueden usar hojas separadas o tarjetas. Las ideas pueden venir sin orden ni concierto, importantes y sin orden ni concierto, importantes y sin importancia, definitivas y confusas. Si se seca la fuente de inspiración se pensará en algunas preguntas sobre el asunto que se desee contestar (como quién, qué, dónde, cuándo, por qué, cómo) y éstas pueden proporcionar unos cuantos pensamientos más.

Las tarjetas son muy adecuadas si se reúne información en la biblioteca, ya que un libro puede sugerir una idea, y la tarjeta esta a la mano para anotarla.

Paso 3. Clasificar y organizar las ideas.

Ya es tiempo, ahora, de ordenar los apuntes o, por lo menos las ideas esparcidas. Para empezar hay que seleccionar las tarjetas, sólo las ideas adecuadas, convenientes, apropiadas e interesantes deben ser guardadas, las otras deben eliminarse.

Entonces las tarjetas se arreglan y colocan en un orden lógico y efectivo.

Paso 4. Seleccione el título.

Probablemente, tenía en su pensamiento un título general. Ahora que tiene sus ideas organizadas podrá darse cuenta de si el título abarca el tema totalmente. Sea lo que fuere, procure que sea específico, definitivo y más bien corto que largo.

Paso 5. Escriba el primer borrador.

Al hablar del primer borrador nos referimos a una primera copia o bosquejo de la composición

Se deja doble espacio en cada línea para que se pueda añadir palabras o frases; deje márgenes grandes a los lados para otros cambios posibles.

Paso 6. Revise el borrador.

Si es posible, deje pasar algún tiempo antes de empezar a revisar el borrador. Si lo hace así mirará el primer esbozo con una actitud más crítica. Puede sugerir nuevas ideas o mejor manera de expresar las que ya tiene. captar más fácilmente los puntos débiles. Corregir el primer borrador tanto como le parezca, tache o añada palabras y párrafos a satisfacción.

Si tiene tiempo, debe proceder como sigue: primer borrador, revisión; segundo borrador, revisión y así sucesivamente hasta la copia final.

En la revisión final pregúntese así mismo:

- El primer párrafo introduce tan bien en la materia, que el que lee, sabe de lo que va a tratar y desea seguir leyendo.
- Resalta la idea u oración importante de cada párrafo.

- Más que saltar de una idea a la otra, ¿ los párrafos se suceden suavemente a través de oraciones conectadas?
- Todos los párrafos están relacionados con el tema.
- Están los párrafos ordenados lógicamente.
- Son las palabras y expresiones descriptivas indicadoras de acciones claras, más que aburridas, confusas y vagas.
- La mayoría de las oraciones tienen menos de quince a veinte palabras.
- Si el tema lo permite, ha hecho la composición atractiva poniéndole ilustraciones, experiencias o anotaciones personales y, además, reproducciones, caricaturas o fotografías.
- Es el último párrafo tan vigoroso como un resumen de su pensamiento.
- Gozaría leyendo una composición suya.

Paso 7 Lea su composición teniendo en cuenta la gramática, la ortografía y la puntuación.

Ahora es cuando debe leerla en voz alta, con el diccionario y una gramática al lado. Al leer en voz alta captará mejor algunos errores. Vigile especialmente las comas, puntos y punto y coma, comillas, la ortografía, la estructura y la construcción gramatical de sus oraciones.

Paso 8. Escriba la composición definitiva.

Por fin está en condiciones de darle la forma final. A máquina o con tinta escriba claro y siga las instrucciones del maestro en cuanto a medida del papel, espacios marginales, numeración de las hojas, escriba en uno o los dos lados del papel, y en el juntar, engrapar o doblar las hojas. Y ¡ya está hecho!

g) Como escribir el informe de un libro ⁵⁶

Escribir el resumen de un libro se parece a escribir una composición tema, así que puede seguir el mismo camino. Sin embargo, debe tener en cuenta algunas indicaciones más. Recuerde que está tratando de interesar a otros estudiantes en el libro, de modo que debe despertar en ellos el deseo de leerlo, de la misma manera que un corto de una película hace sentir el deseo de verla toda.

Podría poner el título completo del libro con el nombre del autor como encabezado. También pueden constar el nombre del editor, la fecha de la edición para que así otras personas puedan identificar y localizar el libro más fácilmente en la biblioteca. Su relato puede incluir algunos datos interesantes sobre el autor y su vida o las razones que ha tenido para escribir el libro.

No se extralimite en su relato. Puede dar los hechos importantes en forma breve. Tal vez no desea revelar lo que sucede, el desenlace, para dejar al lector en suspenso.

Su opinión del libro, incluye lo que le gustó y lo que no, lo que recuerde debe ser expresado, y además, debe apoyarla.

⁵⁶ M. Delmar.- Sugerencias para los estudiantes p. 56

3.3.3 Técnicas que Facilitan los Métodos de Trabajo-Estudio.

En este bloque se encuadran casi siempre las siguientes técnicas

3.3.3.1 El Trabajo en Equipo y el Estudio.

Las técnicas relativas a este campo siguen unos objetivos que apuntan casi siempre a estos puntos: participación de los alumnos en los fines del trabajo en equipo, en la formación de equipos de trabajo, en la clasificación y determinación de diferentes tipos de trabajo en equipo, en las fases de realización del trabajo en equipo y en la evaluación del mismo. Ejemplos:

La necesidad de trabajar en equipo es una modalidad imperante; por la natural evolución del hombre en el campo del conocimiento, y su cualidad de ser social.

El trabajo en equipo permite:

- Estimular el intercambio de ideas y opiniones
- Promover el interés por el trabajo
- Favorecer la iniciativa y creatividad de los estudiantes
- Asegurar un rendimiento mayor por el esfuerzo común de sus participantes
- Fomentar los vínculos sociales entre sus miembros.

A continuación se dan a conocer diferentes técnicas de trabajo en equipo; cada maestro se sirve de ellas conforme las requiera el proceso de enseñanza-aprendizaje.

a) Reunión en Corrilos.⁵⁷

Esta técnica se conoce también como Phillips 66. Su autor, el norteamericano Donald J. Phillips, la diseñó para que un conjunto de personas participaran en todas las discusiones, integrándose para tal efecto, equipos de 6 personas para discutir un tema durante 6 minutos. La reunión de corrilos es apropiada, cuando es preciso, establecer una definición y una actitud concreta del auditorio ante un problema común.

Cada grupo señala un moderador y designa un secretario. Entre los miembros del grupo se discute la opinión de cada uno, hasta llegar a una conclusión. Una vez terminada la discusión, los secretarios de cada grupo presentan sus conclusiones, mismas que se discuten y analizan para admitir la más aceptable.

b) El Cuchicheo.⁵⁸

Esta técnica se realiza solamente con dos alumnos, y es útil para la revisión de conceptos.

El procedimiento consiste en que el maestro plantea el problema a resolver, e invita a que cada alumno se reúna con su compañero, para que comparen los resultados obtenidos; se dispone de dos minutos para el intercambio de ideas o resultados y, una vez transcurrido este tiempo, el maestro elegirá a un integrante de la pareja, a fin de que presente sus conclusiones.

⁵⁷ Hernández Santiago Rene G.- El éxito en tus estudios p. 134

⁵⁸ *Ibidem* p. 135

c) Escenificación de Papeles ⁵⁹

Consiste en escenificar una situación previamente planeada con papeles claramente definidos. La idea que preside esta técnica es la de procurar que los participantes puedan tomar el lugar de otras personas, de modo que comprendan los móviles y las razones de su actuación ante una situación determinada. Tiende, por tanto, a evitar la polarización de los individuos en puntos de vista cerrados, como ocurre frecuentemente en edades tempranas.

El profesor u organizador elige el tema y reúne al grupo que ha de actuar, asignando un papel a cada uno de los integrantes. Los observadores deben tomar nota sobre la actuación, el enfoque y las soluciones ofrecidas al tema propuesto. En una hoja deberán calificar al grupo de participantes en la representación.

El profesor u organizador, por último, resumirá las ideas expuestas, con vistas a perfeccionar el grupo actuante así como los grupos que intervengan en otras sesiones.

d) Discusión Dirigida ⁶⁰

Esta técnica se utiliza para lograr un intercambio de conocimientos entre los miembros del mismo grupo, en la que pueden participar hasta 50 personas.

Los temas que se pueden tratar en una discusión dirigida deben ser concretos, problemáticos y que tengan diversas soluciones. El moderador o coordinador tratará, en todas sus intervenciones de facilitar la buena marcha de la discusión.

⁵⁹ Ibidem p. 135

⁶⁰ Ibidem p. 136

e) Debate ⁶¹

Consiste en la confrontación de dos grupos que presentan ideas diferentes en relación con un mismo tema. que puede ser de índole social, política o económica. En esta técnica, el moderador desempeña un papel importante en el momento de analizar las opiniones que se vertieron, las que debe juzgar imparcialmente.

f) Mesa Redonda ⁶²

En una reunión en la que previamente se selecciona a los participantes para que discutan un tema ante un auditorio. En esta técnica las intervenciones son reguladas por un moderador.

Los integrantes de la mesa redonda deberán sentarse de tal forma que se puedan mirar y hablar entre sí y ser vistos fácilmente por el auditorio. Sus intervenciones se expondrán, como si fuera una conversación, aunque el tema esté preparado y estudiado previamente.

g) Panel de Expertos ⁶³

Esta técnica consiste en reunir a un grupo de personas competentes en una rama de la ciencia, el arte o de la política, guiados por un moderador, para que expongan sus puntos de vista ante un auditorio.

El moderador debe intervenir cuantas veces sea necesario para conducir las exposiciones, formular preguntas de interés, resumir y dejar claras las diferentes opiniones.

⁶¹ Ibidem p. 136

⁶² Ibidem p. 136

⁶³ Ibidem p. 137

El auditorio, por su parte, puede intervenir haciendo preguntas interesantes o declaratorias, mismas que se pueden hacer en forma verbal o por escrito.

h) Estudio del Documento Técnico ⁶⁴

Consiste en que el grupo estudie y tenga el conocimiento amplio de un documento técnico. Mediante esta técnica se pueden estudiar temas diversos, para lo cual el moderador facilitará la información necesaria, a fin de que el grupo tenga la motivación adecuada.

A los asistentes se les invitará durante el desarrollo del trabajo a que formen equipos con las personas que consideren afines.

En cada equipo se elige un moderador y un secretario, y de inmediato, leído el documento, lo discuten, adoptan conclusiones y redactan su informe.

i) El Simposio ⁶⁵

La técnica del simposio es de gran utilidad, porque permite dar oportunidad a todos los alumnos de presentar diversos puntos de vista sobre un mismo tema. Así como presentar el propio tema completo, sin interrupción alguna; o bien, descomponer un tema complejo, cuando el alumno no tenga facilidad para investigarlo.

El simposio es una técnica en la que se debe elegir el tema con mucha anticipación, y en la que los componentes del equipo acuerdan entre sí qué parte del tema van a exponer.

⁶⁴ Ibidem p. 137

⁶⁵ Ibidem p. 138

El moderador deberá presentar el tema al público, delineando las características generales y los participantes del mismo

Una vez que cada expositor finalice su intervención, el moderador deberá presentar al siguiente, motivando a los asistentes para que no pierdan la continuidad del tema. Cuando el último expositor termine su presentación, se le dará oportunidad al auditorio para que interroge a los expositores.

j) **La Entrevista Pública** ⁶⁶

Esta técnica consiste en que una persona considerada un experto en alguna rama de la ciencia, como la técnica, las artes, etc., es interrogada por el auditorio una vez que el invitado ha terminado una exposición del tema que domina.

Lo importante de esta técnica es que el público obtenga la información y la opinión de personas especializadas. El entrevistador tendrá las cualidades necesarias para que se haga un diálogo animado e interesante.

⁶⁶ *Ibidem* p. 138

3.3.3.2 Memorización y Estudio.

Es el campo que más preocupa a profesores y alumnos y el que comprende mayor número de publicaciones en cuanto a Técnicas de Estudio se refiere. En general, estas técnicas comprende dos grandes bloques:

3.3.3.2.1 Técnicas de Memorización por Asociaciones Ingeniosas.

3.3.3.2.2 Técnicas de Memorización por Métodos Concretos de Estudios.

EJEMPLOS:

a) Ejercite su Memoria ⁶⁷

Los seres humanos son capaces de proezas extraordinarias de memorización. Hasta los expertos en memorización están de acuerdo en que su habilidad no es del todo innata, sino que la desarrollaron a través del uso de diversas técnicas y una práctica considerable. Así como los expertos, usted también puede mejorar su memoria. En los puntos siguientes se presentarán diversos pasos, los cuales, si se aprenden y practican, pueden hacer el estudio no sólo más fácil, sino más provechoso.

⁶⁷ Lengerfeld Velaine.- Estrategias de estudio p. 38

Pasos para Ejercitar la Memoria.

¿ Ha estudiado durante horas al tratar de memorizar material para un examen y finalmente se fue en "blanco" ? Para ayudarlo a evitar "quedarse en blanco", practique las estrategias de memorización siguientes: Si su ansiedad por hacer un examen es muy grave, vea a su maestro o instructor para que le sugiera algunos ejercicios de relajación.

Pasos para ejercitar la memoria:

Paso 1 Extienda su ejercicio de memorización.

En ocasiones, los estudiantes piensan que cuanto más estudien, más aprenderán. Desafortunadamente, no siempre es así. Periodos más cortos de ejercicios de memorización - no más de dos horas cada uno - son mucho mejores que seis horas de estudio desesperado.

Paso 2 Recite el material en voz alta.

Cuando estudie o memorice, repita en voz alta las respuestas a sus preguntas de estudio para que pueda escucharlas.

¡No repita simplemente la respuesta en su cabeza! Eso es sólo el principio.

Cuestiónese en voz alta y respóndase en voz alta.

Si estudia en grupo o con algún amigo, examinarse uno al otro les ayudará a recordar. Aunque en un examen, su memoria puede comenzar a fallar, muchas veces a la voz de la persona con la que estudiaba surgirá alta y claramente.

Utilice todos sus sentidos.

Cuanto más sentido tomen parte en el proceso de aprendizaje, recordará por más tiempo.

Véalo.- Lea y visualice el material

**Dígalo.- Responda en voz alta las preguntas que formule de sus notas de clase.
Utilice las claves de la columna de recordatorio de su libro y sus notas para ayudarse a hacer preguntas de estudio.**

**Escribalo .- Escriba las respuestas de sus notas de estudio.
Sintetice los puntos más importantes del texto.**

Replátalo Repita el proceso completo hasta que haya dominado el material.

Paso 3 Piense que recordará.

| Decídase a recordar !. A pesar de tan obvio como parece, muchos estudiantes no se dan cuenta del poder que tiene intentar recordar. Si quiere recordar su canción favorita, puede repetir fácilmente la letra palabra por palabra. Si usted quiere recordar, lo hará.

Paso 4 Organice el material.

La gente que recuerda largas listas de números, con frecuencia puede hacerlo porque ha encontrado una pauta o relación.

Paso 5 Exáminese y Reexáminese.

Si tiene que aprender diez definiciones para la clase de mañana, ¿ cómo podría examinarse ?

Siga este proceso de autoexamen:

- a) **Memorice la primera definición**
- b) **Continúe en la segunda y memoricela.**
- c) **Ahora repita la primera y la segunda de memoria.**
- d) **Cuando ya sepa estas dos, continúe con la tercera**
- e) **Memorice la tercera definición y repita la uno, dos y tres.**
- f) **Continúe de la misma forma hasta que haya aprendido las diez definiciones.**

Paso 6 Confirme sus conocimientos.

Revise varias veces el material que haya aprendido. Cuando se acerquen los exámenes finales o parciales, habrá dominado el material que ha codificado al recordarlo durante largo tiempo.

Paso 7 Recuerde: Utilice ganchos, acrósticos y oraciones absurdas.

Ganchos.- Se engancha una idea en la memoria al utilizar una sola letra o un acróstico para retener más información.

Acrósticos.- Para recordar estas ocho técnicas de memorización puede emplear la misma técnica del gancho.

- E** Extienda su trabajo de memorización
- R** Recite en voz alta.
- P** Piense que recordará
- D** Disponga el material
- E** Examínese y reexamínese.
- C** Confirme sus conocimientos
- R** Recuerde con ganchos
- I** Instrúyase antes de dormir

Oraciones absurdas.

Si se deben recordar palabras en un orden específico, una oración sin sentido y rima absurda puede ayudarlo a recordar. De hecho, cuanto más absurda sea la palabra u oración, más fácil será recordarla.

Paso 8 Estudie antes de dormir y al despertar.

Para sacar la mayor ventaja del estudio y del trabajo de memorización, debe revisar justo antes de dormir. Apague la televisión y no se distraiga con nada.

Procesará este material nuevo mientras está dormido. Al despertar revíselo de nuevo. Para ponerle una tapa bien apretada a la botella de información, se codifica para recordar en el futuro; revise otra vez esa misma mañana.

b) **Desarrollo de la Memoria Verbal** ⁶⁸

Memoria verbal significa aprenderse las cosas, palabra por palabra o sea, textualmente. Verbalismo o memoria rutinaria, como algunas veces se le llama, significa que recuerda o repite determinados párrafos palabra por palabra, igual que cuando aprende una poesía. La memoria verbal trabaja también cuando se recuerda número por número o símbolo por símbolo, tal como en las fórmulas.

Dos sugerencias hechas al hablar de la memoria general se puede aplicar aquí también:

1. **Comprender totalmente cualquier materia antes de intentar memorizarla.**
2. **Distribuir el esfuerzo**

Entonces, sugerimos las siguientes técnicas:

- **PRACTIQUE EN LA MISMA FORMA EN QUE TENDRA QUE DAR LA MATERIA MAS TARDE.**

Supongamos que la tarea es memorizar un poema que tiene que recitar en clase. Entonces, apréndelo de memoria, repitiéndolo en voz alta. Supongamos, además, que tiene que escribir el poema en clase. Entonces, memorice, escribiéndolo varias veces.

- **MEMORICE EL MATERIAL LO MAS EXACTAMENTE POSIBLE DESDE EL PRINCIPIO.**

⁶⁸ M. Delmar.- Sugerencias para los estudiantes. p. 32

Cuando aprendió a nadar o a jugar béisbol probablemente al principio cometió errores. Más tarde tuvo que dejar de cometer estos errores y le tomó tiempo evitarlos.

Si se empieza a memorizar incorrectamente o sin cuidado, se encontrará con dificultades luego. Las equivocaciones se repetirán y tendrán que usar energía y tiempo para vencerlas. Así que le conviene memorizar con cuidado y correctamente desde el principio.

USE EL METODO ADECUADO A LA MATERIA QUE VA A MEMORIZAR.

Cuando tenga que memorizar una selección corta, use el método total - estudie desde el principio hasta el final muchas veces. Cuando pueda repetirla toda, con sólo pequeñas dificultades, entonces trabaje las partes que le fallan.

Cuando la selección es larga, use el método por partes. Con este método debe leer el pasaje varias veces hasta que lo comprenda totalmente. Busque el significado de las palabras y frases nuevas en el diccionario.

Entonces, cuando ya lo comprenda bien, memorice una parte y luego la otra; cuando ya domina todas las partes, nada le impide leer todo el pasaje de vez en cuando. Ya aprendidas todas las partes, repite todo el pasaje de memoria varias veces. Este es el método del todo - las partes - el todo.

Use raramente el método parcial cuando, desde el principio, ha empezado estudiando cada parte por separado.

- HAS LOS TEMAS VIVIDOS.

Para que los temas sean vividos debe hacer algo para hacerlos resaltar. Recuerda los anuncios en colores o letreros de neón que parecen moverse. Así también, palabras, oraciones, leyes o fórmulas que desee memorizar pueden ser escritas con lápices de colores o en letras grandes. Cualquier cosa que los haga más vivos.

3.3.4. Técnicas de Estudio del Aula.

Afectan fundamentalmente a tres grandes bloques de técnicas.

Establecimiento de derechos y deberes mutuos, técnicas que afectan a la toma y empleo de notas, apuntes y técnicas de preparación y realización de exámenes y evaluaciones. Ejemplos.

a) Técnicas para Tomar Notas⁶⁹

Aún cuando el maestro o instructor hable muy rápido, no hay que desesperarse. Aprenda las técnicas para tomar notas que a continuación se presentan:

Paso 1

Siempre lea lo que va a verse en clase antes de llegar.

De otra forma, es posible que suene como si estuviera en griego. ¡ Prepárese !

Paso 2

Busque un lugar al frente del salón. Al estar cerca puede ver el pizarrón, estar más consciente de expresiones faciales, oír mejor y no soñar despierto o cabecear tan fácilmente.

⁶⁹ Lengfeld Velainc.- Estrategias de estudio p. 22

Paso 3

Identifique a los estudiantes serios en cada clase y conózcalos. Obtenga sus números telefónicos en caso de que tenga alguna pregunta o necesite ayuda durante el período.

Paso 4

Copie todo lo que el maestro o instructor escriba en el pizarrón, en especial los ejemplos, soluciones, principios generales y definiciones.

Paso 5

Organice y haga un índice de sus notas con etiquetas de colores. Si en algún examen se permiten las notas, estará a la cabeza del juego.

b) Aprenda a Tomar Notas de Clase ⁷⁰

- b1** utilice un cuaderno de espiral o de tres agujeros para mantener organizadas sus notas, no use carpetas en las que lleve las hojas sueltas y que propicien que estén todas revueltas.
- b2** Ponga fecha a la clase y enumere consecutivamente las páginas de dicho curso.
- b3** ¿ Sobre qué aspectos debe de tomar notas ?
 - Todas las definiciones.
 - Listas
 - Fórmulas o soluciones.
- b4** Es importante dejar sangría para establecer ideas secundarias. Deje mucho espacio para que sea más fácil estudiar las notas.
- b5** Dibuje flechas para mostrar la relación entre ideas.

⁷⁰ íbidem p. 23

- b6 Siempre que tenga una duda, escribala, en las clases de discusión tome notas de puntos importantes, principalmente de las conclusiones a las que se llegue durante la discusión.
- b7 Deletree las palabras nuevas por su sonido tan bien como pueda. Busque la ortografía correcta en la primera oportunidad que tenga o pida ayuda a su maestro o instructor.
- b8 Utilice símbolos, diagramas o dibujos para simplificar ideas.
- b9 Esté atento a las señales de su maestro o instructor sobre lo que es importante:
- Por lo general los cambios en la voz indican aspectos importantes; esté atento al incremento en el volumen o pausas dramáticas.
 - La repetición es una clave de que se ha establecido un punto importante
 - Por los gestos pueden indicar un punto importante
 - Participe en todas las discusiones de clase. Pregunte, en especial cuando las cosas no estén muy claras.
- c) **Consejos para Realizar Exámenes de Tipo Objetivo ¹¹**

Para salir bien en un examen de tipo objetivo necesita memorizar hechos y entender detalladamente con conceptos y relaciones. Las sugerencias siguientes deben ayudarlo a obtener más puntos en preguntas de tipo falso-verdadero, de relación o de complementación. Como recurso y, después en forma debida.

¹¹ Lengefeld Velaine.- Estrategias de estudio p. 25

Algunas sugerencias:

- Realice un vistazo al examen completo, investigue cuánto vale cada pregunta y distribuya su tiempo, vea el reloj cada diez minutos para asegurarse de que no lo tomen desprevenido y se le acabe el tiempo. Si es necesario, coloque su reloj sobre el pupitre, frente a usted.
- Responda primero las preguntas fáciles, marque las que sean más difíciles y regrese a ellas después, de otra forma desperdiciará tiempo valioso y perderá la oportunidad de responder las preguntas más fáciles, ponga otra línea sobre su marca cuando haya completado las preguntas difíciles.
- Subraye las palabras clave de la pregunta, observe en especial las palabras negativas como "no", siéntase libre de pedir que el maestro o instructor le aclare sus dudas si la pregunta es vaga o poco clara.

Preguntas para relacionar.

Paso 1

Como siempre, comience usted por leer la pregunta y subraye o enumere la palabra clave.

Paso 2

Mire rápidamente las dos columnas. ¿Cuál columna tiene oraciones más largas? Comience por mirar ese lado para que pueda ahorrar tiempo mientras recorre cada vez la columna más corta para hallar la respuesta.

Paso 3

¡ Advertencia ! No elija una respuesta a menos que esté seguro de que ha seleccionado la correcta. ¿ Por qué ? Porque, substancialmente, ha reducido el número de oraciones sobrantes para relacionar las últimas preguntas más difíciles.

Paso 4

Haga un círculo o dibuje una línea por cada respuesta que elimine.

Paso 5

El partido está a punto de terminar ahora elegirá al azar la respuesta correcta. Continúe y adivine en este momento.

Preguntas de falso-cierto.

Por lo general, las respuestas que contienen palabras como "todo", "nunca", "siempre", "todos", son falsas.

Por otra parte, calificativos como "frecuentemente", "probablemente", "generalmente", muchas veces indican una respuesta cierta.

Preguntas de opción múltiple.

- Tache cada respuesta que elimine
- Asegúrese de que la estructura gramatical de la pregunta vaya de acuerdo con su elección.

- Lea todas las opciones. Aún cuando la primera respuesta parezca correcta, otra opción puede ser mejor, o “todo lo anterior”, puede ser la respuesta correcta.
- Si está completamente perdido, y no existe sanción por adivinar, escoja la respuesta más larga - en especial en exámenes elaborados por el maestro.
- Cuando en la pregunta aparezcan oraciones opuestas, por lo general una de ellas es correcta.

d) **Exámenes de Ensayo**⁷²

Preparación para los exámenes.

¿ Los exámenes tipo ensayo le crean mayor ansiedad que los exámenes de tipo objetivo?. El miedo a las preguntas de ensayo puede reducirse substancialmente si sigue estos cuatro pasos simples.

Paso 1

Desarrolle su propia práctica de preguntas tipo ensayo al revisar sus notas de clases y las tareas de su libro y suponga lo que el maestro o instructor elegirá.

Paso 2

Esboce una variedad de respuestas de ensayo a diez o más preguntas posibles.

Paso 3

Memorice los ensayos utilizando frases clave.

⁷² Lengefeld Velaine.- Estrategias de estudio p. 51

Paso 4

Practique al escribir un ensayo bajo una presión de tiempo determinada. Esto es especialmente útil si ha tenido dificultad para completar sus exámenes dentro del tiempo destinado.

Una vez que ha revisado y se ha preparado para el examen, necesita aprender algunas estrategias más que son particularmente importantes en los exámenes de ensayo.

Estrategias para escribir un ensayo.

Estrategia 1

Lea con cuidado cada pregunta y subraye las palabras clave en las distintas partes de ella. Cuando se le pida "señalar" el desarrollo de la reforma social en Estados Unidos, necesita describir el desarrollo histórico del tema. Por otro lado, cuando se le pida "criticar" o "cuestionar" un libro o poema, su maestro o instructor espera que muestre los puntos positivos o negativos y apoye sus ideas con evidencias.

Estrategia 2

Tómese algunos minutos para analizar el examen completo, y reparta su tiempo en conformidad. Anote al margen del examen el tiempo disponible.

Estrategia 3

Antes de escribir, desarrolle un esquema informal de las ideas principales y los detalles de apoyo.

Estrategia 4

Esfuércese por hacer un ensayo bien organizado y encauzado. La queja más común de los maestros es que los ensayos que leen son demasiado generales y no proporcionan apoyo adecuado para las ideas que se presentan.

Evite este problema, siguiendo los tres consejos siguientes:

ERROR COMUN

COMO CORREGIRLO

- Aumentar el escrito con material superfluo.

Establezca su punto principal y apéguese a él. Evite usar material ajeno.

- Desarrollo poco sólido

Desarrolle tres puntos principales proporcione detalles, ejemplos y/o estadísticas.

- Incoherencia

Utilice palabras de transición similares a las que se muestran enseguida, para asegurarse de que su ensayo es más coherente. Las palabras de transición muestran la relación entre las oraciones y los párrafos.

PALABRAS DE TRANSICION.

Por lo tanto	Además de esto.	Por consiguiente
Ya que	Por supuestos	Por otra parte
También	En conclusión	Sin embargo
Ante todo	Además	Finalmente.

3.3.5 Materiales de Estudio.

Cierran el bloque de Técnicas de Estudio un conjunto de recursos o materiales de trabajo intelectual en torno a tres sectores:

- a) **Recursos Plásticos y exhibidores:**
 - **Gráficas**
 - **Murales**
 - **Mapas**
 - **Juegos geométricos de madera para pizarrón, rotafolios.**

- b) **Recursos Clásicos:**
 - **Libros de texto, de consulta (diccionario de matemáticas),**
 - **Biblioteca**
 - **Publicaciones periódicas,**

- Apuntes impresos
- Formularios
- Asesorías impartidas por los profesores.

c) **Recursos Técnicos:**

- Diapositivas de 35 mm. y para retroproyector
- Películas, videocasetes, cassetes,
- Discos compactos C.D. ROM.

3.4. Técnicas de Estudio Relacionadas con el Aprendizaje de las Matemáticas.

Como ya se ha mencionado en el punto 3.3., las Técnicas de Estudio se dividen en cinco grandes grupos, los cuales están relacionados directamente con el área de las matemáticas, por lo siguiente:

- Las condiciones físicas que facilitan el estudio, son necesarias para obtener conocimientos matemáticos, porque se necesita un lugar y un horario de estudio para crear un hábito constante en el educado, que a su vez le permita desarrollar su aprendizaje llevado a cabo en el aula, para resolver de manera satisfactoria, problemas planteados como ejercicios, los cuales le ayudarán a salir bien en los exámenes
- En cuanto a las Técnicas que facilitan las destrezas instrumentales básicas; resultan importantes porque es necesario que el alumno comprenda, aplique y desarrolle los conocimientos que a adquirido, por medio de la lectura y los dé a conocer a través de la escritura, desarrollando problemas, aplicando fórmulas y dando resultados correctos.

- Las Técnicas que facilitan métodos concretos de trabajo-estudio.

Son las que menos se utilizan en el área de Ciencias Exactas, debido a que se obtienen mejores resultados cuando el estudio se realiza de manera individual, y no en grupo, de tal manera que las Técnicas grupales se aplican muy poco; aunque la memorización en cuanto a fórmulas principalmente, es totalmente indispensable para la resolución de problemas planteados durante el aprendizaje.

- El cuarto grupo que son las Técnicas de Estudio en el aula; son de gran importancia ya que el estudiante tiene que comprender los conocimientos necesarios para poder aplicarlos, y obtener resultados exactos.

En el aula debe hacer anotaciones en su cuaderno, saber escuchar, tomar parte en clase y aprender como prepararse para salir bien en los exámenes.

- Por último, se mencionan los materiales de estudio, que están vinculados para la comprensión de los conocimientos que se van a adquirir en el área matemática. Como son gráficas, libros de texto y de consulta, medios audiovisuales, bibliotecas, etc.

CAPITULO IV
LAS TECNICAS DE ESTUDIO EN EL
NIVEL MEDIO SUPERIOR.

4.1 Características de las Técnicas de Estudio para el Aprendizaje de las Matemáticas.

La mayoría de los estudiantes, enfrentan dificultades para el aprendizaje de las matemáticas, ya que estas requieren de estrategias de estudio especiales.

A continuación, se mencionan las características de las Técnicas de Estudio para el aprendizaje de las matemáticas:

- Estudiar diariamente.
- Mantener los apuntes con organización y limpieza, debido a la necesidad de precisión.
- Consultar con un profesor respecto a las dudas que surjan en clase.
- Copiar todos los Teoremas, principios y definiciones exactamente como los anotó el profesor en el pizarrón.
- Volver a resolver los problemas vistos en clase, una y otra vez, hasta que el estudiante pueda hacerlo sin detenerse. Muchos alumnos se saltan directamente a hacer la tarea, y terminan trabajando los problemas varias veces.
- Explicar en voz alta cada paso del proceso, para la solución de un ejercicio.
- Leer concienzudamente el problema completo antes de intentar resolverlo.

4.1.1. Investigación de Campo.

La investigación de Campo es aquella en la cual el investigador por medio de un muestreo da un tratamiento deliberado a algún aspecto de interés, que en este caso es la manera como se lleva a cabo el estudio de las matemáticas, y a través de su análisis define un resultado que sería crear Técnicas de estudio, para las Ciencias Exactas y así mejorar el aprendizaje.

Características de la Muestra.

La muestra estuvo conformada por 92 estudiantes del C.E.C.y.T # 1 en el turno matutino, y constituyó la población a estudiar en esta investigación, ya que existen un total de 350 alumnos en el turno matutino, de acuerdo a la información proporcionada por la subdirección técnica durante el mes de junio de 1994.

Las principales características generales de los educandos del C.E.C.y.T # 1 son las siguientes:

- Alumnos de 2do. semestre de bachillerato tecnológico.
- Edades entre 15 /17 años
- Clase socioeconómica media baja.
- Nivel cultural bajo
- Nivel educativo anterior.- secundarias oficiales.
- Nivel académico anterior bajo (en base al examen de diagnóstico aplicado al inicio del año escolar)

INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

El instrumento de investigación será un cuestionario por ofrecer las siguientes ventajas:

- Permite obtener datos de un universo que esté formado por un grupo numeroso de individuos.
- Da la oportunidad al encuestado de contestar en el anonimato, permitiendo que éste sea veraz en sus respuestas al no sentirse comprometido.
- El cuestionario brinda la oportunidad de estructurar las preguntas de acuerdo a las necesidades de la encuesta.
- La resolución del cuestionario nos brinda la ventaja de que no requiere de mucho tiempo.

El cuestionario se ha diseñado conforme a los siguientes objetivos:

Objetivo General

Identificar si los alumnos del C.E.C.y.T. # 1 conocen y aplican Técnicas de Estudio en el aprendizaje de las matemáticas.

Objetivos específicos.

- Detectar si es importante para los educandos aplicar alguna Técnica de Estudio que facilite el aprendizaje de las matemáticas.
- Reconocer las Técnicas de Estudio que los alumnos recomiendan utilizar en el área de ciencias exactas.

4.1.2. Aplicación del Cuestionario.

El aplicar el cuestionario resulto fácil, ya que tanto alumnos como profesores mostraron muy buena disposición para cooperar en la resolución del mismo.

El instrumento se aplicó durante el mes de junio de 1994, a cuatro grupos de segundo semestre del C.E.C.y.T # 1 en el turno matutino.

El cuestionario esta dividido en dos partes generales: Instrucciones y Contenido.

Para indicar con claridad el contenido de las preguntas del instrumento, a continuación se presenta el cuestionario.

CUESTIONARIO

INSTRUCCIONES: Agradeceré tu valiosa colaboración para contestar todas las preguntas que a continuación se presentan. El manejo de la información será confidencial y el objetivo del cuestionario es recabar datos para una investigación de Tesis, que proponga las Técnicas de Estudio para el Aprendizaje de las Matemáticas en el nivel medio superior.

Muchas Gracias

Junio, 1994

Escuela: _____ Grupo: _____ Edad: _____ Sexo: _____

1.- ¿ Conoces alguna Técnica de Estudio ?

a) SI () NO ()

2.- ¿ Qué Técnicas de Estudio conoces y cómo las aplicas ?

3.- ¿ El estudio de las matemáticas te requiere de mayor concentración que para otras materias?

a) SI () NO ()

¿ Por qué ?

4.- ¿ Te cuesta trabajo iniciar una sesión de estudio para matemáticas ?

a) SI () NO ()

¿ Por qué ?

5.- ¿ Tienes un horario específico para estudiar matemáticas ?

a) SI () NO ()

¿En que horario

6.- ¿ Cuándo estudias matemáticas lo haces solo o en equipo ?

7.- ¿ Asistes a clase de matemáticas regularmente ?

a) SI () NO ()

¿ Por qué ?

8.- ¿ Los apuntes de matemáticas los tienes en forma ordenada y con limpieza ?

a) SI () NO ()

¿ Por qué ?

9.- ¿ Si tienes dificultades para resolver los ejercicios de matemáticas, sueles consultar con algún profesor ?

a) SI () NO ()

¿ Por qué)

10.- ¿ Qué características has observado de tus mejores profesores de matemáticas ?

11.- ¿ Estas satisfecho de tus calificaciones de matemáticas ?

a) SI () NO ()

¿ Por qué ?

12.- ¿ Consideras que es importante aprender alguna Técnicas de Estudio que te facilite el aprendizaje de las matemáticas ?

a) SI () NO ()

13.- Qué Técnica recomiendas para el estudio de las Matemáticas ?

A continuación subraya la (s) respuesta (s) correcta (s).

14.- ¿Qué apoyos didácticos te han facilitado el aprendizaje de las matemáticas ?

Libros, Apuntes de Clase , Formularios y Apuntes impresos.

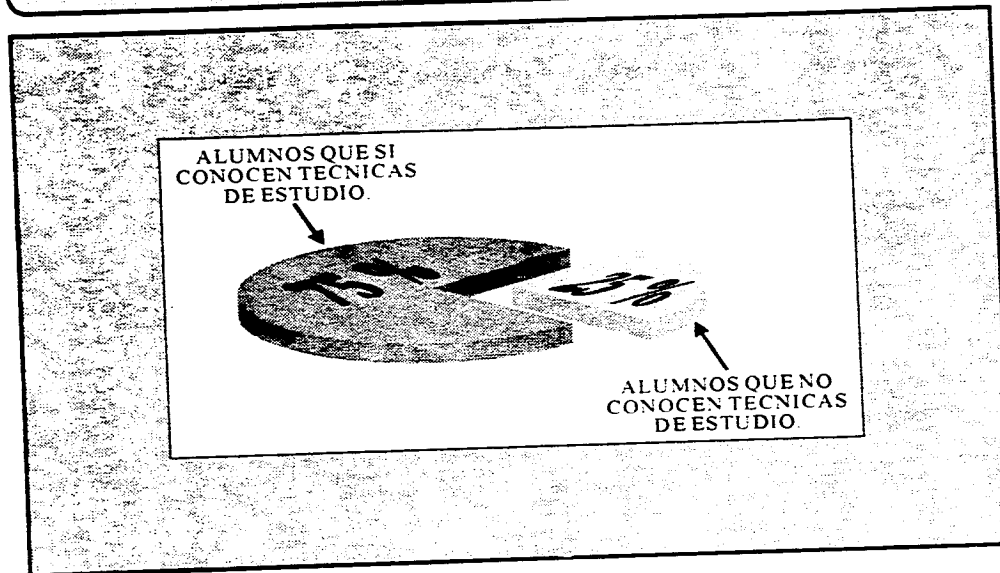
4.2 Análisis de Resultados

4.2.1. Análisis Cuantitativos.

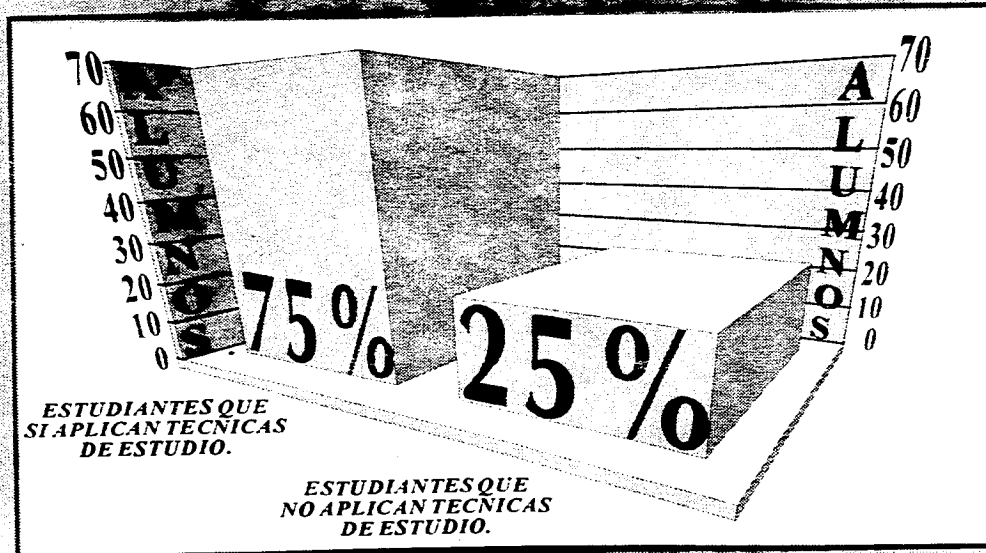
Para la presentación del análisis cuantitativo, a continuación se mostrarán las gráficas de los resultados obtenidos por pregunta.

Cabe señalar, que se utilizaron gráficas tanto de barras como circulares para representar los resultados cuantitativos de la investigación.

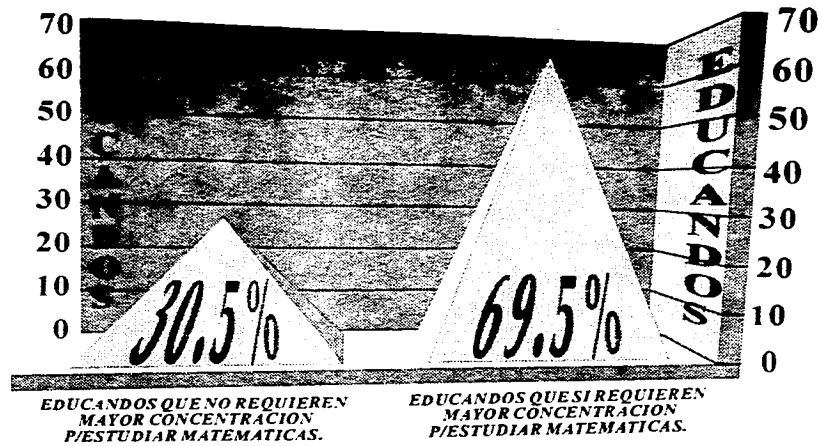
1-¿ CONOCES ALGUNA TECNICA DE ESTUDIO ?



**2- ¿ QUE TECNICAS DE ESTUDIO CONOCES
Y COMO LA APLICAS ?**



**3- ¿ EL ESTUDIO DE LAS MATEMATICAS TE REQUIERE
DE MAYOR CONCENTRACION QUE PARA OTRAS MATERIAS ?**



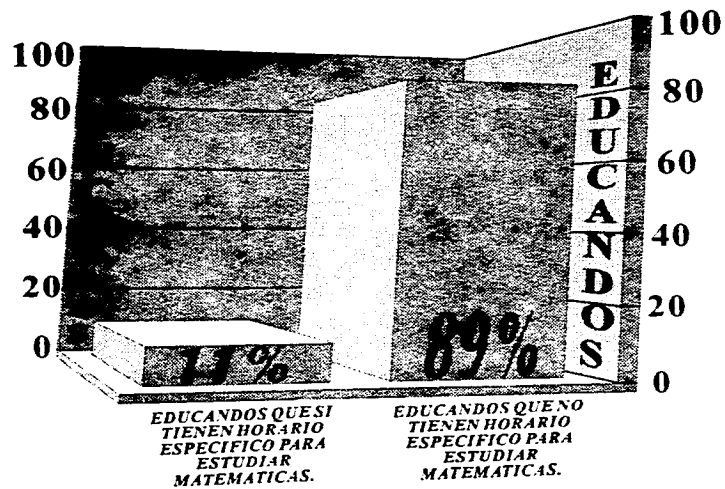
4- ¿TE CUESTA TRABAJO INICIAR UNA SESION DE ESTUDIO PARA MATEMATICAS ?

ALUMNOS QUE NO LES CUESTA INICIAR UNA SESION DE ESTUDIO PARA MATEMATICAS

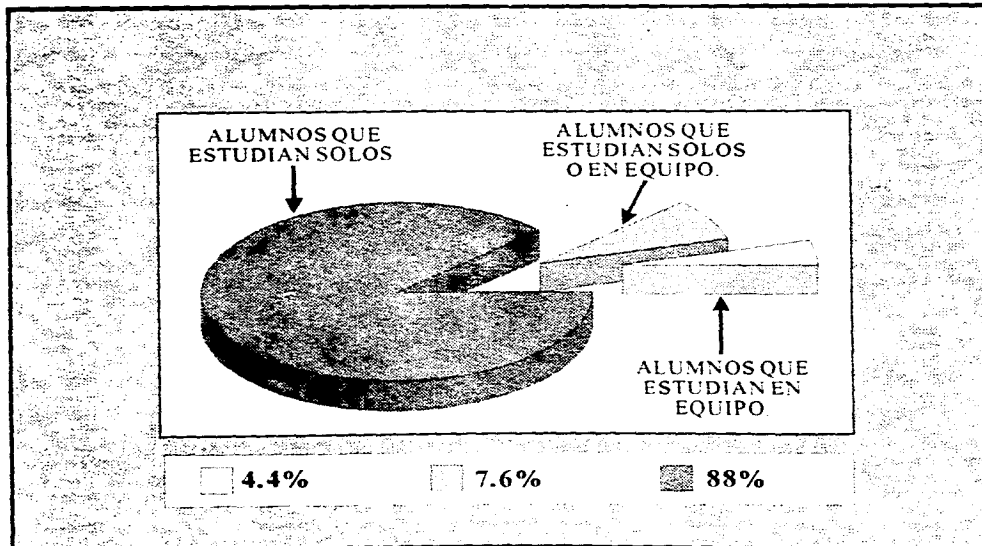


ALUMNOS QUE SI LES CUESTA INICIAR UNA SESION DE ESTUDIO PARA MATEMATICAS.

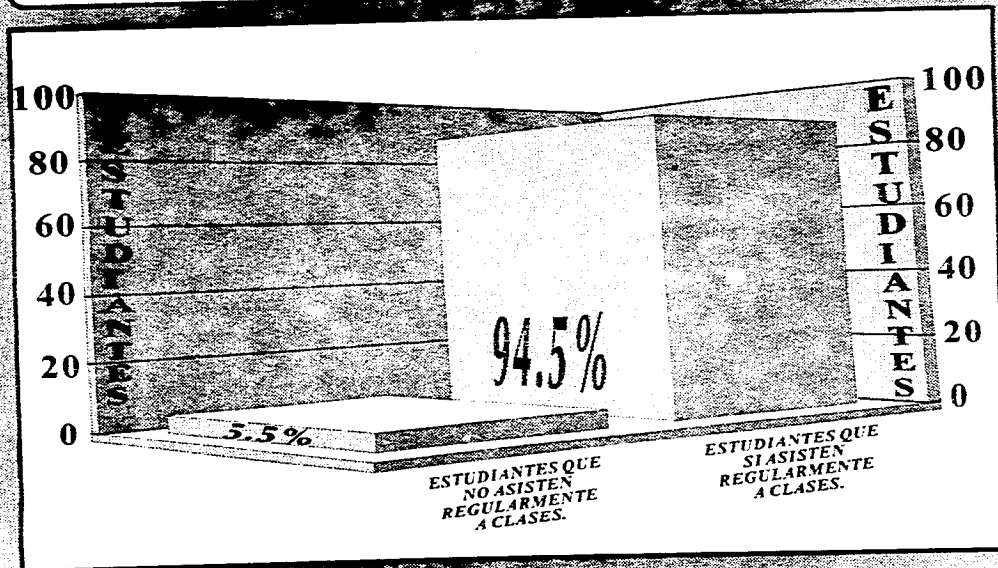
5- ¿ TIENES UN HORARIO ESPECIFICO PARA ESTUDIAR MATEMATICAS ?



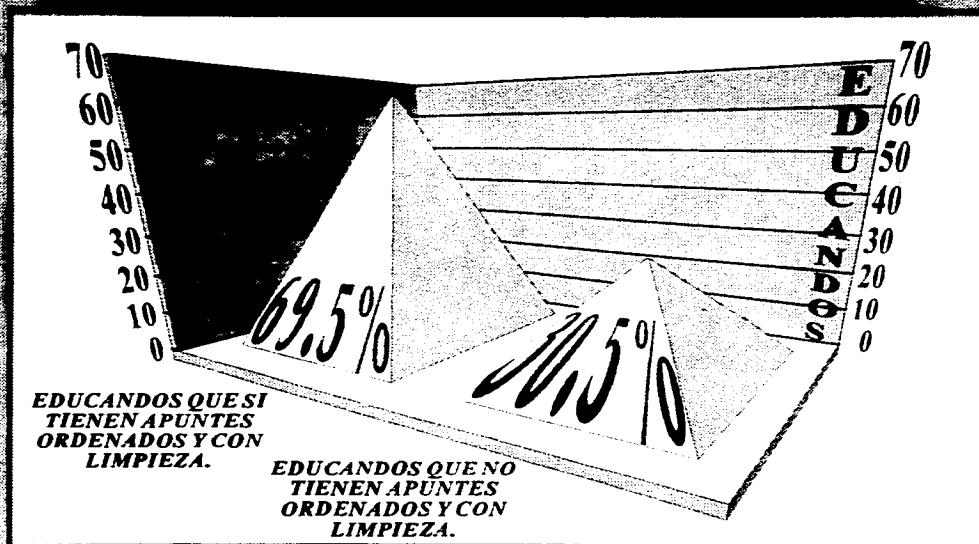
**6-¿ CUANDO ESTUDIAS MATEMATICAS LO HACES
SOLO O EN EQUIPO ?**



7-¿ ASISTES A CLASE DE MATEMATICAS
REGULARMENTE ?



8- ¿ LOS APUNTES DE MATEMATICAS LOS TIENES EN FORMA ORDENADA Y CON LIMPIEZA ?



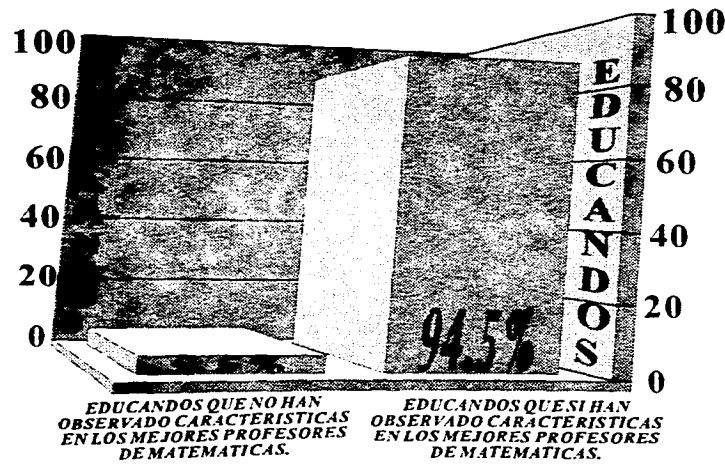
9-¿ SI TIENES DIFICULTADES PARA RESOLVER LOS EJERCICIOS DE MATEMATICAS, SUELES CONSULTAR CON ALGUN PROFESOR ?

ESTUDIANTES QUE SI CONSULTAN AL PROFESOR PARA RESOLVER EJERCICIOS DE MATEMATICAS.

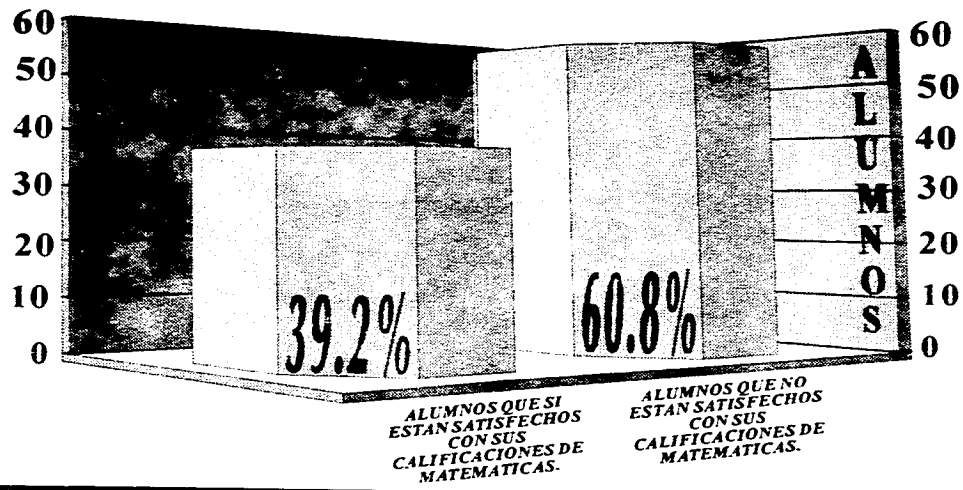


ESTUDIANTES QUE NO CONSULTAN AL PROFESOR PARA RESOLVER EJERCICIOS DE MATEMATICAS.

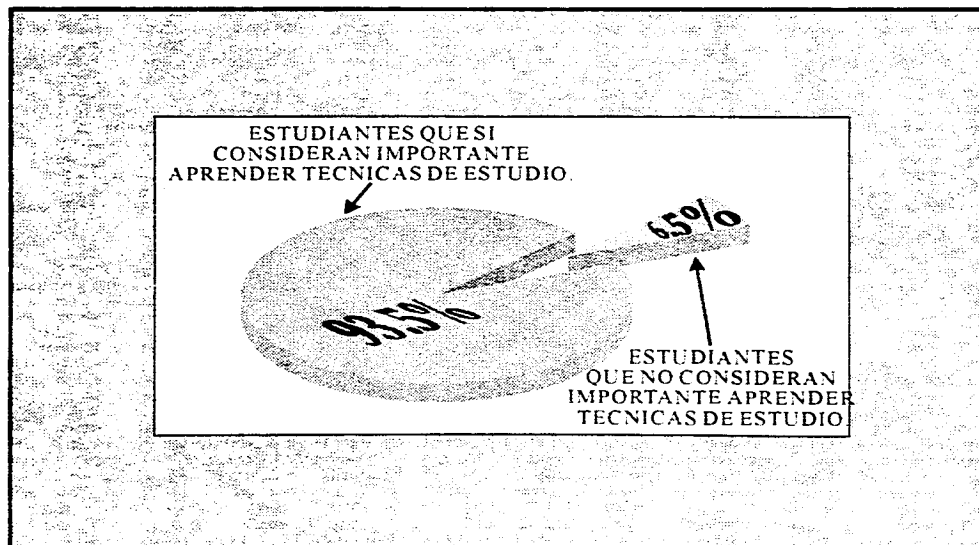
**10- ¿ QUE CARACTERISTICAS HAS OBSERVADO
DE TUS MEJORES PROFESORES DE MATEMATICAS ?**



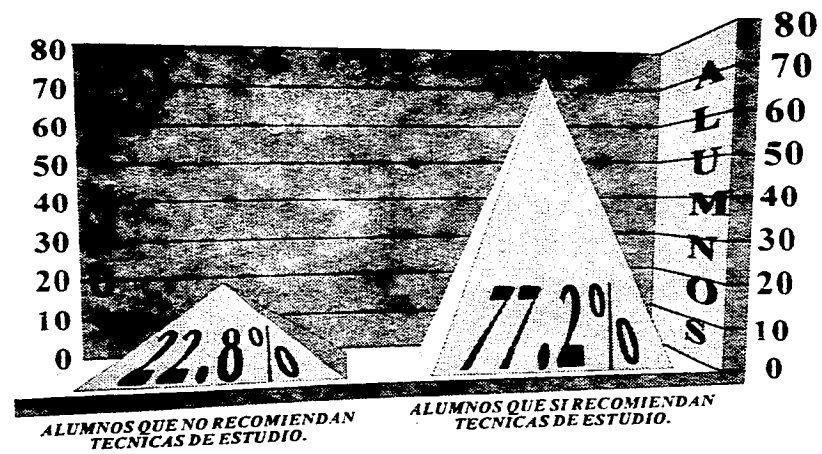
11- ¿ ESTAS SATISFECHO DE TUS CALIFICACIONES DE MATEMATICAS ?



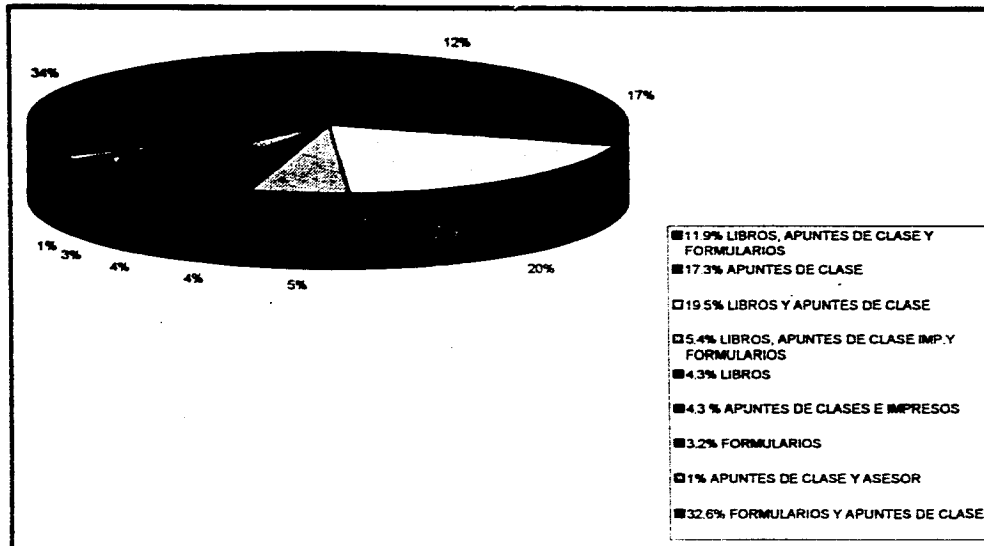
**12- ¿ CONSIDERAS QUE ES IMPORTANTE APRENDER
ALGUNA TÉCNICA DE ESTUDIO QUE FACILITE EL
APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS ?**



13- ¿ QUE TECNICA RECOMIENDAS PARA SU ESTUDIO ?



14- ¿ QUE APOYOS DIDACTICOS TE HAN FACILITADO EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS ?



4.2.2. Análisis Cualitativo.

En este análisis, tomaremos en consideración las respuestas obtenidas en el Cuestionario aplicado a los alumnos del C.E.C.y.T # 1, de segundo semestre en el turno matutino.

De acuerdo con lo anterior se obtuvieron los siguientes resultados:

Pregunta 1 y 2

Los porcentajes de las preguntas 1 y 2 resultaron ser los mismo, ya que en ambos resultados el 75 % de la muestra contesto que sí conoce y aplica Técnicas de Estudio.

Las Técnicas que con mayor frecuencia utilizan son:

- Prácticas de ejercicios.
- Repaso de Apuntes
- Estudiar diariamente sin especificar horario.
- Consulta de libros.

Pregunta # 3

Los estudiantes indicaron según sus respuestas (69.5%), que requieren de mayor concentración para el estudio de las matemáticas que para otras materias, porque para ellos la materia es difícil; necesitan razonar y tiempo para dedicarse a la resolución de problemas planteados.

Estos resultados confirman que para el estudio de las matemáticas se requiere de mayor concentración y atención que para otras materias.

Pregunta # 4

Para iniciar una sesión de Estudio para Matemáticas, según el cuestionario aplicado, el 51 % de los estudiantes responde que no le cuesta trabajo, porque les gusta, se les facilita y entiende la materia.

Por el contrario, el 48.9 % de la muestra respondió que sí le cuesta trabajo iniciar una sesión de estudio para matemáticas, porque no entienden el tema y es necesario que se los vuelvan a explicar, porque el practicar los ejercicios matemáticos les resulta aburrido, y porque la materia es difícil.

Los porcentajes obtenidos en esta pregunta, resultaron ser contrarios a lo que se esperaba, ya que se consideraba a que la gran mayoría de estudiantes de nivel medio superior sí les costaba trabajo iniciar una sesión de estudio para la materia de matemáticas, pero los porcentajes obtenidos demuestran que no es así.

Pregunta # 5

Por lo regular, no llevan a cabo su estudio de matemáticas en un horario específico (89%), porque desarrollan diversas actividades y el tiempo de estudio lo adecuan a dichas actividades. Solo el 10.8% de la muestra declara que sí tienen un horario específico de estudio para la materia de matemáticas.

Pregunta # 6

Lo más común, es que el estudio de las Ciencias Exactas se realice en forma individual. (88 % en forma individual, 4.3 % en equipo y 7.6 de las dos formas).

Los resultados obtenidos, confirman la necesidad en el educando de llevar a cabo el estudio de las matemáticas en forma individual para obtener mayor atención, concentración y razonamiento.

Pregunta # 7

Asisten regularmente a clases de matemáticas el 94.5 % de alumnos, y lo hacen en su mayoría por seguir una secuencia de los temas vistos en clase, ya que es una base muy importante para su carrera; otros porque les gusta, y la minoría para no perder derecho a examen.

Pregunta # 8

De los alumnos encuestados, el 69.5 % sí tienen ordenados y con limpieza sus apuntes de matemáticas, expresan que de esta forma se facilita el estudio y se encuentran los temas con mayor rapidez .

Pregunta # 9

Consultan a su profesor de matemáticas cuando tienen dificultades para resolver sus ejercicios el 52.1 % de alumnos, debido a que el maestro aclara sus dudas y realizan con mayor rapidez los ejercicios.

Los que no lo consultan (47.8%), indicaron en su mayoría, que no lo hacen por falta de tiempo; y otros no lo hacen por consultar a otra persona o libros.

Estos porcentajes demuestran que más de la mitad de la muestra, sí consulta al Profesor para aclarar sus dudas, por lo cual es de gran importancia el tiempo que le dedica el profesor a las asesorías.

Pregunta # 10

El 94.5% de las respuestas positivas obtenidas, nos permiten conocer las principales características de los mejores profesores de matemáticas y que son:

- Explicar los ejercicios con paciencia y claridad
- Impartir la clase en forma amena.
- Que aclare las dudas que surjan en la clase.

Pregunta # 11

Los educandos no están satisfechos con sus calificaciones de matemáticas (60.8%), porque son muy bajas a pesar de que una gran mayoría declara estudiar y no logra elevar sus calificaciones.

Por lo tanto, se hace necesario aplicar Técnicas de Estudio adecuadas para la materia de matemáticas, y así lograr que se eleven las calificaciones de dicha materia.

Pregunta # 12

La gran mayoría de los educandos (93.4%) que respondió este punto del cuestionario, considera que sí es importante aprender Técnicas de Estudio que faciliten el aprendizaje de las matemáticas por las siguientes razones:

- Porque se aprendería a resolver los ejercicios con mayor rapidez.
- Porque mejorarían las calificaciones
- Porque se evitaría la reprobación
- Porque se entendería mejor la materia

Pregunta # 13

Los alumnos nos contestan, que sí es necesario estudiar las matemáticas aplicando Técnicas de Estudio (77.1 %) y nos sugieren las siguientes:

- Practicar ejercicios diariamente
- Tener atención y concentración en el tiempo de estudio.
- Estudiar en un lugar adecuado.

El otro 22.8 %, no recomienda ninguna Técnica en especial, pero nos manifiestan que cada persona tiene su propia manera de estudiar matemáticas.

Pregunta # 14

Para finalizar este análisis cualitativo, se menciona que el 100% de la muestra de estudiantes, indicó que los apoyos didácticos les han facilitado el aprendizaje de las matemáticas y a continuación, se anotan los porcentajes obtenidos en los materiales didácticos de mayor uso entre los educandos.

- Formularios y apuntes de clase 32.6%
- Libros y apuntes de clase 19.5%
- Formularios, apuntes de clase, libros y apuntes impresos 5.4. %
- Formularios 3.2 %
- Libros, apuntes de clase y formularios 11.9 %
- Apuntes de clase 17.3 %
- Apuntes de clase y asesores 1 %
- Apuntes de clase e impresos 4.3 %
- Libros 4.3 %

CAPITULO V

PROPUESTA DE TECNICAS DE ESTUDIO PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR

5.1 Planteamiento del Problema

En la actualidad existe una gran variedad de Técnicas de Estudio que apoyan a los estudiantes para una más fácil, rápida y profunda asimilación de conocimientos adquiridos en el aula; pero no se ha contemplado la creación de Técnicas de Estudio específicas, que permitan mejorar el aprendizaje de las matemáticas en el nivel medio superior.

Dicha situación, se hace patente en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 1; ya que se ha observado que el 40 % del 100% de la población estudiantil que cursa el bachillerato en esta institución, reprueba matemáticas, por lo cual se evidencia la importancia del uso de Técnicas de Estudio que faciliten al educando, una metodología clara y eficaz en el estudio de las matemáticas, y se le permita obtener un mejor rendimiento académico con lo cual, logrará concluir satisfactoriamente el ciclo de bachillerato tecnológico.

5.2 Justificación.

La inquietud que surge para realizar una investigación específica de Técnicas de Estudio, se inicia por la necesidad de proporcionar a los educandos un camino más efectivo para lograr los objetivos que se han propuesto; ya que ellos, son el centro de todo proceso educativo, son ellos quienes van a estudiar para poder aprender.

En las instituciones educativas, se proporciona una gran cantidad de contenidos en las materias, pero no se contempla en los programas de estudio Técnicas que enseñan a los alumnos a integrar y aprender todos esos contenidos que se les proporcionan.

Actualmente, las Técnicas de Estudio se dejan a la imaginación de los estudiantes, por lo tanto, es de suma importancia la creación de Técnicas de Estudio enfocadas a mejorar el aprendizaje de las matemáticas.

En el caso específico del tema que se aborda en esta tesis, que es la asignatura de matemáticas en los Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos (C.E.C.yT's), se ha notado que la población estudiantel presenta gran dificultad para aprenderlas, dando como resultado el alto porcentaje de reprobación en dicha materia, y como consecuencia, se presenta un gran índice de deserción escolar.

También, de acuerdo a los datos obtenidos en el cuestionario aplicado a una muestra de 92 estudiantes, el 93.4 % de ésta, respondió que es importante aprender Técnicas de Estudio que faciliten el aprendizaje de las matemáticas, para obtener inmejores calificaciones.

Así mismo, en esta tesis, se plantea obtener Técnicas de Estudio que faciliten a los educandos el aprendizaje de las matemáticas, ya que en el estudio de la misma, es necesaria la concentración durante la clase, y posteriormente en la aplicación de lo que se explicó, para la resolución de ejercicios y problemas. Por lo tanto, para los alumnos de C.E.C.yT's con área fisico-matemática, las ciencias exactas son básicas, y con Técnicas de Estudio adecuadas, lograrán desarrollarse con más efectividad para el logro de los objetivos propuestos en la carrera que ellos elijan.

En la actualidad se hace patente la necesidad del dominio de las matemáticas, ya que estamos en un tiempo en que la estadística y la computación son muy importantes para el desarrollo de las distintas actividades del hombre.

Las Técnicas de Estudio, también presentan una gran utilidad para el alumnos sobre todo en las matemáticas, ya que si el profesor no ha sido lo suficientemente explícito, o no cuenta con los medios necesarios para realizar la exposición de determinados temas, el estudiante podrá a la hora de efectuar su estudio, entender y aplicar el conocimiento que debió haber adquirido durante la clase; y si aún le quedan dudas podrá tener bases para expresar lo que no llegó a comprender.

Además, a pesar de que las Técnicas de Estudio para el aprendizaje de las matemáticas, se encuentran enfocadas a las características de los alumnos de C.E.C.yT, dichas Técnicas de Estudio pueden ser aplicadas en todas las escuelas del nivel medio superior, no solo en los C.E.C.y.T., por ejemplo Preparatorias, Bachilleres, Colegio de Ciencias y Humanidades, etc.

5.3. Objetivo General

Elaborar Técnicas de Estudio para el aprendizaje de las matemáticas a nivel medio superior, enfocado a los Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos (C.E.C.yTs).

5.4 Metodología

Investigación de Campo

La investigación de Campo es aquella que se caracteriza por estudiar un problema específico en el ambiente natural en que tiene lugar, tal como ocurre naturalmente sin esforzarse por producirlo o controlarlo.

En el caso específico de esta Investigación se aborda el problema de la falta de Técnicas de Estudio que faciliten el aprendizaje de las matemáticas a nivel medio superior, por lo tanto, las Técnicas de Estudio que se proponen, tienen un carácter práctico, dirigido a los estudiantes de los Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos que pertenece al nivel medio superior, aunque también pueden aplicarlas los alumnos que cursen ese nivel, con el fin de mejorar el estudio de las matemáticas y además, obtener un desempeño académico óptimo que les permita alcanzar las metas que se han propuesto.

Las Técnicas que se proponen para facilitar el aprendizaje de las matemáticas se componen de:

- a) Condiciones físicas que facilitan el estudio
- b) Técnicas que facilitan las destrezas instrumentales básicas
- c) Técnicas que facilitan los métodos concretos de Trabajo-Estudio
- d) Técnicas de Estudio del aula.
- e) Materiales de Estudio.

5.5. Propuesta de Técnicas de Estudio.

Las Técnicas de Estudio que a continuación se plantean, nos muestran un conjunto de procedimientos que facilitan la asimilación del conocimiento de las matemáticas, y con ello se pretende desarrollar habilidades que el alumno necesita para que su estudio sea más eficaz y provechoso en dicha materia.

Las Técnicas propuestas se han desglosado en los siguientes puntos:

1. **Mantener los apuntes con organización limpia y legibilidad.** son pasos muy importantes para convertirse en un mejor estudiante de matemáticas, porque en el caso específico del estudio de esta asignatura, se necesita una respuesta rigurosamente exacta, ya que en caso contrario, no tienen ninguna validez las aproximaciones, debido a que no se llegaría a obtener el resultado correcto, aunque se halla llevado a cabo la aplicación correcta de pasos o fórmulas que se requirieren para la resolución de un problema.
2. **Es necesario copiar sin abreviaturas los teoremas, principios y definiciones exactamente como se han anotado en el pizarrón,** debido a que esto evitará cometer errores cuando sean aplicados.

También hay que asegurarse de copiar la explicación del profesor respecto al tema que se está tratando, y dibujar flechas por cada paso en la explicación de un ejercicio o problema, para que al aplicar dichos teoremas, principios y definiciones, se facilite llegar a resultados correctos.

3. **Se sugiere un estudio diario, en horario y lugar adecuados a las necesidades del estudiante,** porque cada uno realizará esta actividad en forma personalizada.

Con el estudio diario se tratará de formar un hábito, mismo que le servirá al educando tanto para facilitar poco a poco su introducción en la comprensión de las matemáticas como para despertar su interés, y mientras más comprenda la asignatura, tendrá mayor facilidad en su estudio, hasta dominarla totalmente.

Se recomienda que este estudio diario sea de 90 minutos durante el período de clases del semestre, y la distribución de este tiempo se justifica en los puntos 4,5,6 y 7 que a continuación se explican.

4. Se propone que se vuelvan a resolver los ejercicios o problemas vistos en clase, hasta que el estudiante pueda hacerlos sin consultar sus apuntes, ya que no debe tener ninguna duda en el procedimiento, ni en la aplicación de teoremas, principios y definiciones.

Este es un paso decisivo para aprender matemáticas, y se sugiere que esta actividad se lleve a cabo en 35 minutos, aunque la mayoría de los alumnos, no le dan la importancia debida a este punto que es definitivo en su aprendizaje.

5. Explicar en voz alta, cada paso del proceso para la solución de un ejercicio o problema que ha sido resuelto por el profesor, hasta asegurarse de que no existen dudas.

Se recomienda que esta explicación se lleve a cabo en un máximo de 10 minutos, tiempo suficiente para repasar oralmente lo visto en clase.

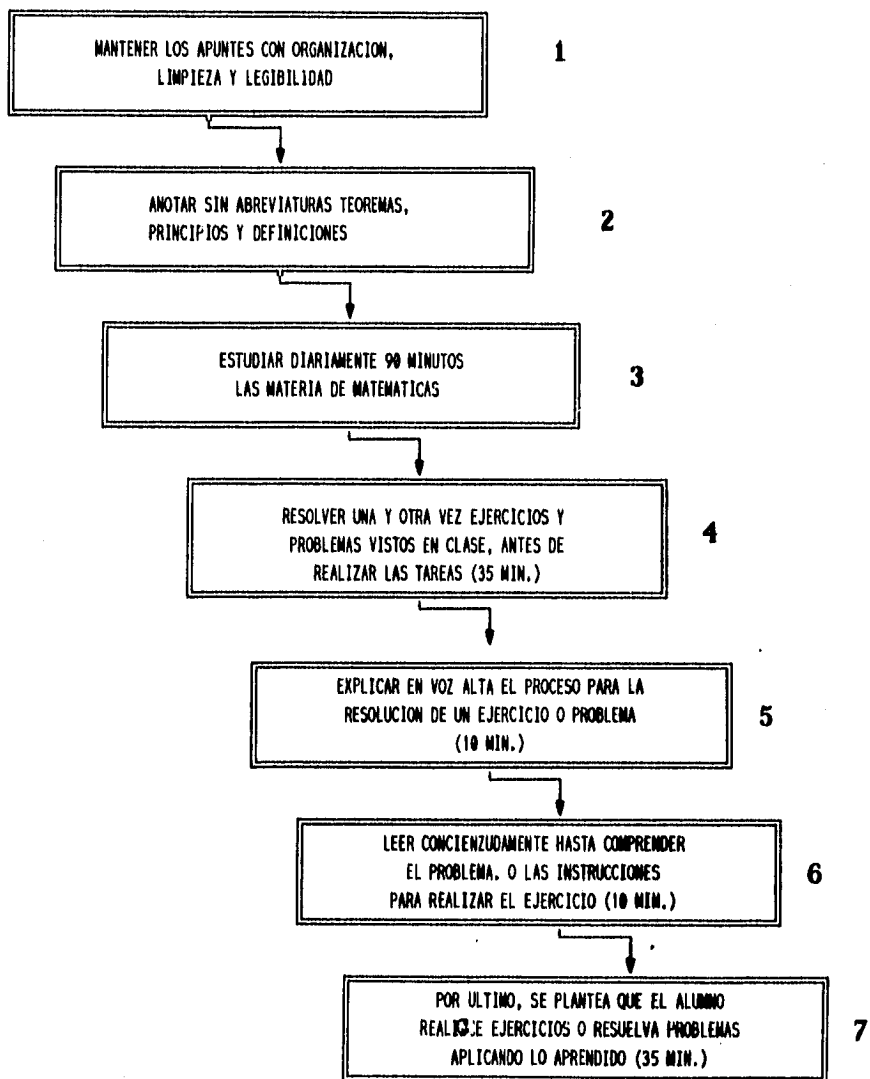
6. Al comenzar a resolver ejercicios o problemas donde se tenga que aplicar lo visto en clase, se debe iniciar por leer conienzudamente hasta comprender los datos o instrucciones dadas, y las incognitas a resolver, porque de esto depende la aplicación de procedimientos adecuados y la obtención de los resultados correctos.

Se propone que esta actividad se desarrolle en un tiempo aproximado de 10 minutos.

7. Por último, y después de haber leído concienzudamente el ejercicio o problema hasta comprender las instrucciones dadas, el educando deberá aplicar en forma precisa los teoremas, principios y definiciones aprendidos en clase, para despejar incognitas adecuadamente y llegar al resultado correcto.

Para esta actividad se deben emplear 35 minutos, tiempo suficiente para que el alumno pueda aplicar lo aprendido, y logre obtener resultados exactos que le permitan mejorar su rendimiento académico, y cumplir así, con el objetivo de los 7 pasos para el estudio de las matemáticas que se proponen en esta Tesis.

5.5.1 DIAGRAMA DE LOS 7 PASOS PARA EL ESTUDIO DE LAS MATEMATICAS.



CONCLUSIONES

1. Desde su surgimiento formal (1971) hasta la fecha, los Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos, se esfuerzan día a día por proporcionar los elementos y conocimientos requeridos para el fomento académico del desarrollo tecnológico nacional.

Sin embargo, a pesar de la actualización de los planes y programas de estudio, aún quedan muchas acciones por realizar, y una de ellas es lograr reducir el alto índice de reprobación en la asignatura de matemáticas.

2. La asignatura de matemáticas en el nivel medio superior, presenta un significativo grado de dificultad para su aprendizaje.
3. A fin de reducir el alto índice reprobatorio en la asignatura de matemáticas a nivel medio superior, es necesario resolver problemas metodológicos, tales como la selección de técnicas y procedimientos que permitan al estudiante adquirir conocimientos, habilidades y aptitudes necesarias para obtener resultados aprobatorios en la asignatura.
4. Es necesario que el alumno conozca las técnicas de aprendizaje más adecuadas acorde a la asignatura de que se trate.
5. El docente debe propiciar una disciplina en cuanto al trabajo en grupo, haciendo una preparación cuidadosa de la clase, planificando las actividades de interés para los alumnos, motivando con ello su participación y el desarrollo de las cualidades de los educandos, considerados tanto particular como colectivamente.

6. Se sugiere que los padres de familia, conozcan acerca de las Técnicas de Estudio para que puedan orientar a los educandos, sobre la forma más efectiva para estudiar cualquier materia.
7. Se hace necesario incluir en los planes de estudio una asignatura en la cual los alumnos aprendan a estudiar cualquier materia.
8. Se propone crear un curso dirigido al personal docente, para que conozca las Técnicas de Estudio existentes, y así pueda orientar al educando en el aprendizaje de la materia que imparte.
9. Aunque la propuesta, se encuentra esencialmente sustentada en base al perfil de los alumnos del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 1, puede hacerse extensiva a cualquier institución del mismo nivel educativo, debido a que la problemática del aprendizaje de las matemáticas, se presenta en forma general en dichas instituciones.
10. Esta Tesis, presenta una propuesta de Técnicas de Estudio para el aprendizaje de las matemáticas, pero en base a ella, puede continuarse la investigación y lograr obtener las técnicas idóneas para el aprendizaje de la materia.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- **ARNO, F. WITTING**
Psicología del Aprendizaje
Ed. Schaum-Mc. Graw Hill.,
México, D.F., 1984

- 2.- **BIGGE, M.L., HUNT M.P.**
Bases Psicológicas de la Educación
Ed. Trillas, México, D.F., 1990

- 3.- **BLAIR, GLENN MYERS.**
Como es el Adolescente y como Educarlos
Ed. Paidós, Buenos Aires,
Argentina, 1995

- 4.- **CASTAÑEDA YAÑEZ MARGARITA**
MONTIEL MARQUEZ, QUESADA CASTILLO
Ser Estudiante
Ed. UNAM.
México, D.F., 1986

- 5.- **CASTREJON, DIEZ J.**
Estudiantes, Bachillerato y Sociedad
Ed. UNAM
México, D.F., 1985

- 6.- **FLORES OLEA, V.**
El C.C.H. Una Institución Universitaria que exige la Sociedad Moderna y el Desarrollo Social.
Ed. UNAM., CCH.,
México, D.F., 1979

- 7.- **GARCIA ENRIQUE, RODRIGUEZ HECTOR M.**
El Maestro y los Métodos de Enseñanza
Ed. Trillas
México, D.F., 1982

- 8.- **GONZALEZ BLACKALLER-GUEVARA RAMIREZ**
Hoy en la Historia
Ed. Herrero
México, D.F., 1976

- 9.- **GORDON H. BOWER, ERNEST R. HILGARD**
Teorías del Aprendizaje
Ed. Trillas
México, D.F. 1977

- 10.- **HERNANDEZ SANTIAGO RENE G.**
El Exito en tus Estudios
Ed. Trillas
México, D.F. 1980

- 11.- **KORNHAUSER, ARTHUR W.**
El Arte de Aprender a Estudiar
Ed. Iberia,
Barcelona, España 1965

- 12.- **LENGEFELD, VELAINÉ**
Estrategias de Estudio
Ed. Trillas,
México, D.F., 1991

- 13.- **MADDOX, HARRY**
Como Estudiar
Ed. Oikos-Tau,
Barcelona, España, 1979

- 14.- **M. DELMAR**
Sugestiones para los Estudiantes
Ed. Reverté
México, D.F. 1968
- 15.- **MARVIN, POWELL**
La Psicología de la Adolescencia
Ed. Fondo de Cultura Económica
México, D.F. 1981
- 16.- **PANSZA M. HERNANDEZ S.**
El Estudiante
Ed. Trillas
México, D.F., 1990
- 17.- **PANTOJA MORA D.**
Notas y Reflexiones acerca de la Historia del Bachillerato
Ed. UNAM
México, D.F. 1983
- 18.- **ROWTREE, DEKER**
Aprender a Estudiar: Introducción Programada a unas Mejores Técnicas de Estudio.
Ed. Herder.
Barcelona, España 1978
- 19.- **STATON, THOMAS F.**
Como Estudiar
Ed. Trillas
México, D.F. 1970
- 20.- **STONE, L.J.**
El Adolescente de 13 a 20 años
Ed. Paidós
Buenos Aires, Argentina 1970

21.- TOROELLA GONZALEZ GUSTAVO

Como Estudiar con Eficiencia

Ed. Ciencias Sociales

La Habana, Cuba 1984

ENCICLOPEDIAS:

- 1.- Enciclopedia Técnica de la Educación
Vol. VI
Ed. Santillana
Madrid, España 1983

DICCIONARIOS:

- 1.- Diccionario de las Ciencias de la Educación
Vol. I y II
Ed. Santillana
Madrid, España 1991
- 2.- Diccionario Enciclopédico DANAE
Vol. IV
Ed. Danae
Barcelona, España 1977

HEMEROGRAFIA

DOCUMENTOS :

- 1.- S.E.P. ¿Qué es la Preparatoria Abierta ?
Dirección General de Educación Extraescolar
México, D.F., 1992.
Pág. 16
- 2.- I.P.N. Foros Académicos 1988 Nivel Medio Superior
Dirección de Educación Media Superior
México, D.F.; 1988
Pág. 334
- 3.- C.B. Apuntes de Lectura y Redacción II
Colegio de Bachilleres
México, D.F. 1989
Pag. 20

REVISTAS

- 1.- **Bofil Alicia, y Preisser**
"Una Visión sobre la Práctica Docente en el área de
las Matemáticas"
Cuadernos del Colegio
México, D.F.
Ed. UNAM-CCH
No. 49, Octubre-Diciembre de 1990
Pags. 71-98

- 2.- **Edelstein, G. y Rodríguez A.**
" El Método de la Instrumentación Didáctica "
Revista de la Educación
Buenos Aires, Argentina
Ed. El Ateneo
No. 12, Septiembre de 1974
Revista Trimestral
Págs. 18-35

- 3.- **Núñez Reyes Raúl**
" El Modelo Matemático, un Paradigma Pérdido "
Cuadernos del Colegio
México, D.F.
No. 49, Octubre-Diciembre de 1990
Págs. 99-129

- 4.- **Quesada Castillo Rocío.**
" Los alumnos del Bachillerato desean Aprender a Estudiar "
Perfiles Educativos
México, D.F.
Ed. UNAM-CISE
No. 12, Abril-Junio de 1981
Págs. 30-37

- 5.- **Velázquez Campos Rafael**
"Metodología de la Enseñanza Media Superior"
Perfiles Educativos
México, D.F.
Ed. UNAM-CISE
No. 15 Enero-Marzo de 1982
Págs. 38-52

- 2.- **Edelstein, G. y Rodríguez A.**
" El Método de la Instrumentación Didáctica "
Revista de la Educación
Buenos Aires, Argentina
Ed. El Ateneo
No. 12, Septiembre de 1974
Revista Trimestral
Págs. 18-35

- 3.- **Núñez Reyes Raúl**
" El Modelo Matemático, un Paradigma Pérdido "
Cuadernos del Colegio
México, D.F.
No. 49, Octubre-Diciembre de 1990
Págs. 99-129

- 4.- **Quesada Castillo Rocío.**
" Los alumnos del Bachillerato desean Aprender a Estudiar "
Perfiles Educativos
México, D.F.
Ed. UNAM-CISE
No. 12, Abril-Junio de 1981
Págs. 30-37

- 5.- **Velázquez Campos Rafael**
"Metodología de la Enseñanza Media Superior"
Perfiles Educativos
México, D.F.
Ed. UNAM-CISE
No. 15 Enero-Marzo de 1982
Págs. 38-52