

59

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE PSICOLOGIA

"CONTRASTACION DE LAS ACTITUDES DE LOS ALUMNOS HACIA  
LAS MATEMÁTICAS DE ACUERDO A SU ÁREA DE FORMACIÓN EN  
AUTONOMA DE MEXICO. "HILLERATO TECNOLÓGICO"



T E S I S

EXAMENES PROFESIONALES

FAC. PSICOLOGIA. Que para obtener el título de:

LICENCIADO EN PSICOLOGIA

Presenta

GALÁN MONDRAGÓN TERESA DE JESÚS

Director de tesis: Lic. Fernando Fierro Luna

Sinodal revisor: Lic. Patricia Cheang Chao

Sinodal revisor: Mtra. Sofía Rivera Aragón

81082



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

Todo el material contenido en esta tesis 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.

## *DEDICATORIAS*

- A **Dios:**  
Por la sublime obra de la creación mi vida.  
Por permitirme llegar a este momento tan anhelado.
- A **Mis Padres:**  
Ma. Asunción Mondragón y Francisco Galán  
Por el inmenso cariño y apoyo durante su vida.  
Y que ahora representan la esencia de la vida misma, teniendo como resultado la razón de mi existencia.
- A **Ti José:**  
Por representar mi cielo azul, aquella ilusión lejana.  
Con todo mi amor, que estoy segura será eterno.  
Por nuestros recuerdos.
- A **Mis pequeños diablillos Edgar, José Emilio y Diana Karen:**  
Por ellos y para ellos mi vida entera. Porque vinieron a ponerle un toque de alegría a mi corazón, y de quienes espero algo más, que esto la grandeza de la superación.  
Los amo con todo mi corazón... gracias por todas las alegrías, y satisfacciones que me han dado.
- A **Mis hermanos:**  
Francisco, Rogelio, Inocencio, Alberto, Alfonso y muy especialmente a ti Guerita por tu apoyo, ternura y bondad ante nosotros. Con ustedes he compartido los momentos más importantes de mi vida... Gracias por sus consejos, apoyo y ejemplo para seguirme superando cada día más.
- A **Las nuevas generaciones:**  
Porque logren lo deseado... la superación misma.
- A **Mis amigos y amigas:**  
Para que algún día lleguen a este momento.
- A **Quienes de alguna forma depositaron su esperanza en mí:**  
como: mujer, amiga y profesionista.

## **AGRADECIMIENTOS:**

Agradezco al **Lic. Fernando Fierro Luna:**

Por ser uno de los pilares de mi formación profesional, aportándome sus conocimientos, con la finalidad de encauzar mis inquietudes para la optimización de esta investigación.

Gracias tu ejemplo profesional, calidad humana y, por brindarme tu amistad y apoyo.

A **Laura M. Valdespino Domínguez:**

Con el agradecimiento más sincero del mundo, por brindarme tu amistad y todos aquellos conocimientos que posees, y no olvides que los verdaderos amigos se hieren con la verdad para no destruirse con la mentira.

A **Lic. Elsa P. Viveros Espinosa +:**

Por su apoyo profesional... gracias.

A **M. en C. Felipe Raúl Rodríguez Rodríguez:**

Profesor de Matemáticas, por brindarme sus conocimientos.

A **Los Directores Ing. Víctor Guerrero Ortiz y Lic. Jesús Lozano Vega:**

Por confiar en mi... para hacer posible este momento.  
Gracias por su apoyo.

A **Los Directores y alumnos de los planteles:  
1,2,4,8,10,29,30,32,33,39,53,54,55,57 y 154:**

Por permitirme aprender con ellos, por su colaboración desinteresada en este estudio... Gracias.

A **Patricia Reyes M., Ana María Dimas, Cristina Rodríguez, Daniel Beltrán Teresa Díaz,** por brindarme su bella amistad, y por estar siempre a mi lado.

A **Los Profesores José Luis Avila C., Sofía Rivera, Patricia Cheang Chao y Rosa del Carmen Flores,** por su apoyo profesional para hacer posible este momento tan anhelado.

# ÍNDICE

<b>Introducción</b> .....	5
<b>Capítulo 1. ANTECEDENTES TEORICOS</b> .....	11
<b>CAPITULO 2. DESARROLLO DEL ADOLESCENTE</b> .....	25
2.1.- <b>DESARROLLO COGNITIVO Y APRENDIZAJE EN LA ADOLESCENCIA</b> .....	26
2.2.- <b>DESARROLLO SOCIOAFECTIVO DEL ADOLESCENTE</b> .....	37
2.2.1.- <b>Los Problemas Afectivos</b> .....	40
2.3.- <b>DESARROLLO FÍSICO DEL ADOLESCENTE</b> .....	44
<b>Capítulo 3. ACTITUDES Y EDUCACIÓN EN LAS MATEMÁTICAS</b> .....	49
3.1.- <b>DEFINICIÓN DE ACTITUDES</b> .....	49
3.2.- <b>MODELOS QUE INCORPORAN A LAS ACTITUDES COMO UNA VARIABLE DE EXPLICACIÓN DEL APRENDIZAJE</b> .....	55
3.3.- <b>INSTRUMENTOS EMPLEADOS EN LOS DIFERENTES ENFOQUES (MEDICIÓN DE ACTITUDES)</b> .....	57
3.4.- <b>ADQUISICIÓN DE ACTITUDES</b> .....	60
3.5.- <b>ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS</b> .....	62
<b>Capítulo 4. EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS Y SU DESARROLLO EN LOS CETIS</b> .....	73
4.1.- <b>CONTEXTO</b> .....	73
4.2.- <b>MODELOS ACADÉMICOS DE LA DGETI</b> .....	75
4.2.- <b>EL CURRÍCULUM</b> .....	76
4.2.- <b>CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS PLANES DE ESTUDIO EN LOS CETIS</b> .....	79
4.5.- <b>ESTRUCTURA DE CONTENIDOS DE CADA CURSO DE MATEMÁTICAS EN LOS CETIS</b> .....	91
4.6.- <b>CARACTERÍSTICAS DE LOS PLANES DE ESTUDIO (NIVEL TEÓRICO)</b> .....	97
<b>Capítulo 5. MÉTODO</b> .....	103
5.1.- <b>PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	103
5.2.- <b>JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	104
5.3.- <b>OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN</b> .....	110
5.4. <b>HIPÓTESIS</b> .....	110
5.4.1.- <b>Hipótesis De Trabajo</b> .....	110
5.4.2.- <b>Hipótesis Alternas</b> .....	110
5.4.3.- <b>Hipótesis Nulas</b> .....	110
5.5.- <b>VARIABLES</b> .....	111
5.5.1.- <b>Definición Conceptual De Variables</b> .....	111
5.5.2.- <b>DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES</b> .....	113
5.6.- <b>SUJETOS</b> .....	114

<u>5.7.- MUESTREO</u> .....	114
<u>5.8.- TIPO DE ESTUDIO:</u> .....	115
<u>5.9.- DISEÑO</u> .....	115
<u>5.10.- INSTRUMENTOS:</u> .....	115
<b>Capítulo 6 RESULTADOS</b> .....	<b>119</b>
<u>6.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA</u> .....	120
<u>6.2. RESULTADOS DE LA ESCALA LIKERT</u> .....	120
<u>6.2.1.- Indicadores De La Escala Likert</u> .....	121
<u>6.3.- RESULTADOS DEL DIFERENCIAL SEMÁNTICO</u> .....	123
<u>6.3.1.- Indicadores Del Diferencial Semántico</u> .....	123
<u>6.4.- ANALISIS DE VARIANZA DE LA ESCALA LIKERT</u> .....	125
<u>6.4.1.-- Indicadores De La Escala Likert</u> .....	126
<u>6.5.- RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA DEL DIFERENCIAL SEMANTICO</u> .....	128
<u>6.5.1.- Indicadores Del Diferencial Semantico</u> .....	129
<u>6.6. COEFICIENTE DE CORRELACIÓN</u> .....	131
<b>Capítulo 7. CONCLUSIONES</b> .....	<b>133</b>
7.1. PROPUESTAS O SUGERENCIAS:.....	137
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>145</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>151</b>

## INTRODUCCION

Desde los tiempos más remotos que registran la historia, las matemáticas han estado presentes. En cuanto el primer homo sapiens tuvo la necesidad de contar, numerar y agrupar los diferentes elementos que constituían su mundo cotidiano, surgió la noción más elemental de las matemáticas.

En las primeras culturas que se desarrollaron sobre la tierra, aparecen ya representaciones y sistemas numéricos, conceptos avanzados que, al paso de los siglos, vienen a construir la base de las matemáticas.

Muchas de estas nociones, que se remontan hasta los tiempos más lejanos de la historia de la humanidad, siguen siendo para nosotros punto de partida para efectuar los cálculos y las operaciones matemáticas, necesarias para resolver los problemas de nuestra era.

A partir del cero los mayas lograron definir el ciclo lunar con un error inferior a 8 horas en 300 años. Los mayas no sólo inventaron el concepto del cero, hecho que según los expertos, precedió al descubrimiento equivalente realizado por los hindúes, sino que también elaboraron un calendario que requirió de agudas observaciones científicas y cálculos muy precisos. Este calendario puede ser proyectado cronológicamente con validez por un lapso de 300 mil años.

En la actualidad, la tradición matemática aplicada a la enseñanza se enfrenta a un serio problema en México: un alto número de reprobaciones, desarticulaciones de los programas de estudio en los diversos niveles y una escasa formación de docentes e investigaciones en esta materia. Se ha visto que desde los primeros años escolares, los alumnos arrastran una serie de deficiencias en su aprendizaje. La matemática es una de las principales materias en la formación del individuo, ya que por su naturaleza, brinda al estudiante disciplina y capacidad para resolver los problemas a los que se enfrenta, pues esta ciencia no es sólo conocimiento y aplicación de formulas, sino el ejercicio de las capacidades del hombre.

Frente a estos problemas, se ha diseñado la presente investigación con el objeto de identificar y contrastar las actitudes de los alumnos a nivel bachillerato hacia las matemáticas, considerando que en el adolescente es y ha sido un problema de muchos años, y que, como todos sabemos, es un área relativamente inaccesible en cuanto a la eficacia de los aprendizajes que se logran normalmente. Esto es parte de un esfuerzo de investigaciones en vista a desarrollar procedimientos organizados sistemáticos, mediante los cuales pueda darse un mejor aprendizaje y de esta manera conocer una de las variables que influyen en el alto índice de reprobación en esta materia.

Los centros de estudios tecnológicos industrial y de servicios (CETIs), instituciones mexicanas de educación media superior, padece los efectos del sistema educativo en el que se circunscribe, presentando un alto índice de reprobación y un bajo índice de eficiencia terminal. Tratar de encontrar una de las causas de este fenómeno es responsabilidad de todos los que de una u otra manera estamos vinculados con la formación académica de la población estudiantil. Es así como este trabajo pretende ser un pequeño aporte de esta tan aguda problemática.

Analizar la problemática escolar desde el ámbito social o tratar de encontrar sus causas en la escuela, es muy complejo. Por ello tomamos en cuenta uno de los factores que creemos es de suma importancia en la situación del adolescente que asiste a las escuelas tecnológicas y que se enfrenta a contenidos y ambientes variados, pero igualmente importantes en su formación. Este aspecto es el referido a las actitudes del alumno hacia las matemáticas del bachillerato tecnológico.

El trabajo que se presenta está constituido en dos partes. La primera se refiere al aspecto teórico conceptual sobre los modelos de aprendizaje, el desarrollo del adolescente así como las actitudes de los mismos hacia las matemáticas, en el campo de las áreas físico-matemáticas, económico-administrativas y químico-biológicas, dentro del sistema educativo DGETI. Y la segunda hace alusión a la investigación de campo llevada a cabo en los planteles 1, 2, 4, 8, 10, 29, 30, 32, 33, 39, 53, 54, 55, 57 y 154.



Cabe hacer mención de algunos de los problemas que se suscitaron durante el proceso del muestreo: Las visitas a cada uno de los planteles no se pudo llevar a cabo como se había planteado, ya que en algunos planteles, los alumnos de tercer semestre ya habían terminado sus clases, por lo que tenía que dejar los cuestionarios con algunos maestros, y recogerlos al día siguiente, o bien en muchos de los casos en días posteriores según se indicara. Este fue el caso de los CETIs.1, 30,33,53,57 y 154. Lo que indica que no se tuvo el control suficiente de los cuestionarios, si las indicaciones para su requisito fueron correctas o si las variables que se requerían las cumplieron dichos alumnos seleccionados.

Otra de las dificultades encontradas durante la aplicación de la muestra fue que en algunos de los CETIs, como es el caso del 2, 10, 30, 32 y 57, la muestra elegida no se completaba para los varones, ya que las especialidades que se cursan en éstos corresponden al área Químico-Biológicas, por lo que la población de más alto porcentaje corresponde al sexo femenino, siendo así que los varones requeridos para la muestra, tenían que ser del turno vespertino.

En cuanto a la variable edad, también consideramos que es problema, debido a que los grupos formados son muy heterogéneos, con edades muy variadas y no fácilmente se pudieron encontrar sujetos con edades y grado que se requerían, por lo que se tomaron alumnos de otras edades para lograr cubrir nuestra muestra deseada.

Cabe señalar que el cuestionario del Diferencial Semántico tuvo algunas fallas de estructura, en cuanto a la descripción de las instrucciones, por lo que era indispensable permanecer durante la aplicación del cuestionario, para realizar las aclaraciones pertinentes

En cuanto a las áreas a las que corresponden los planteles de la DGETI, se menciona que en algunos de ellos existían más de una área pero como ya estaban programados los planteles que pertenecían a la muestra.

Así el estudio consta de 7 capítulos. En el capítulo 1 centramos nuestra atención en los diferentes enfoques teóricos que nos hablan sobre el problema de comprender los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En el capítulo 2, centramos nuestra atención en el desarrollo del adolescente, considerado éste desde el punto de vista cognitivo, socio-afectivo y físico, así como todas aquellas actitudes que el adolescente presenta ante estos diferentes cambios por los que atraviesa durante esta etapa. Es importante enfatizar que en este estudio, el sujeto de atención es el adolescente, debido a que en la muestra se tomaron en cuenta a los adolescentes entre 15 y 17 años de ambos sexos, ya que es el rango promedio de aquellos estudiantes que cursan el nivel medio superior, ya que es importante hacer mención de las diferentes etapas por las que atraviesa el adolescente, y más aún, de aquellas actitudes que manifiesta al proceso educativo en el área de las matemáticas, no sólo en este nivel sino en todos los ámbitos educativos durante el proceso de aprendizaje.

Continuando con el capítulo 3, lo dedicamos a las actitudes que influyen en los adolescentes hacia las matemáticas, sobre algunos tipos de modelos que incorporan a las actitudes como una variable de explicación del aprendizaje, y de algunos instrumentos empleados en los enfoques dentro de la escuela. Así, por ejemplo se plantea que la relación maestro-alumno dentro de los ámbitos en que se desarrolla el proceso enseñanza-aprendizaje, pudiera llevar a un alumno al fracaso, o bien a presentar problemas de aprendizaje hacia las matemáticas. Un maestro autoritario y con escasos métodos y/o conocimientos de la materia de matemáticas, puede generar en el alumno miedo, angustia, frustraciones, etc., lo que a su vez puede conllevar a un ambiente poco motivante para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, los diferentes modelos que se presentan en este estudio, hacen referencia a los ámbitos que se relacionan con el adolescente como son: escuela, familia y grupo de pares, por lo que es conveniente conocer los intereses de los estudiantes y así poder centrar nuestra atención en alguno de los modelos que se presentan.

En el capítulo 4 se plantea el aprendizaje de las matemáticas y su desarrollo en los CETIs, como es visto, dentro del contexto y las características de esta población, así como de los planes de estudio de la asignatura de matemáticas. Se considera a los planes de estudio un elemento importante dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, debido a que en los centros de

estudios tecnológicos hay una diferencia, con relación a otros centros, tales como Conalep, Bachilleres, CCH, en cuanto a su contenido, o si bien es visto, en su estructura programática.

En el capítulo 5 se presenta la metodología empleada para este estudio, determinando el objetivo general de la investigación, las hipótesis alternas y nula, las variables tanto independiente como dependiente, y su definición conceptual y operacional de las mismas, tomando en cuenta los tres aspectos motivo de nuestra investigación, son: los contenidos del programa de la materia de matemáticas, el profesor que imparte la materia de matemáticas y el ambiente dentro del salón de la clase de matemáticas; los sujetos que intervinieron en la muestra, el tipo de estudio y diseño, y por consiguiente la descripción de los instrumentos empleados naturalmente para medir actitudes, como son: la escala Likert (1976) y el Diferencial Semántico Fox (1981).

En el capítulo 6 presenta los resultados del estudio sobre la contrastación de las actitudes de los alumnos hacia las matemáticas dentro de las áreas físico-matemático, químico-biológicas y económico-administrativas, realizado en los planteles mencionados. Ya que estos corresponden a la modalidad de bachillerato tecnológico, así mismo a las áreas físico-matemáticas, económico-administrativas, y químico-biológicas.

Y por último en el capítulo 7 se presentan las conclusiones, propuestas o sugerencias a las que se ha llegado en el desarrollo de la investigación. Cabe hacer mención, del alto índice de reprobación en matemáticas a través de los tres primeros semestres y las preocupaciones y quejas de los alumnos respecto a la interacción que establecen con los maestros, a los contenidos de los programas, y al ambiente que se suscita en el salón de clases de la materia de matemáticas, fue lo que impulsó a llevar a cabo este estudio, que tuvo como objetivo contrastar las actitudes de los alumnos hacia dicha materia de acuerdo a su área de formación en el bachillerato tecnológico.

Así, en este trabajo se pretendió determinar si las actitudes de los alumnos hacia las matemáticas son significativas de acuerdo a su predilección, en cuanto a las áreas de elección. Para determinar esto, se aplicaron dos tipos de

instrumentos: la escala likert y el diferencial semántico, instrumentos adecuados para medir actitudes en los sujetos de estudio, las variables que se tomaron en cuenta en la construcción de los instrumentos son los contenidos, el profesor y el ambiente en el salón de clases de la materia de matemáticas.

Uno de los propósitos y quizás el más importante para la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial, es el de encontrar elementos que indiquen la problemática común, en cada uno de los planteles dependientes de este sistema educativo, en cuanto al problema que es preocupación absoluta de la misma: "la reprobación en matemáticas"; se habla de elementos para encontrar, pero quizás no sea esto, lo que haga valer este trabajo, si no la aportación como de tantos estudios que se han desarrollado en la misma DGETI, y con la seguridad y el entusiasmo de que "servirán" o mejor dicho "aportaran" nuevas alternativas para dar solución a este problema. No queremos cerrar, sino dejar abierta a otras inquietudes, que comúnmente surgen en docentes con habilidades de investigadores y que solo esperan de una autoridad, el apoyo para desarrollar tan interesantes estudios.

El análisis de datos permitió ampliar nuestra perspectiva de este problema, al permitimos corroborar algunas variables mencionadas, así mismo plantear nuevas interrogantes y hacer evidentes algunos errores en la elaboración y aplicación de los instrumentos empleados en este estudio.

Por lo anteriormente señalado, consideramos que los datos obtenidos no son determinantes ni concluyentes, ya que puede ser el punto de partida para profundizar o bien encontrar nuevas alternativas o respuestas a este problema.

Asimismo, con el análisis de datos se expone la discusión sobre los aspectos más relevantes del estudio, además algunas recomendaciones o sugerencias socio-psico-pedagógico que de ser consideradas, pudiesen ser una contribución en la comprensión del complejo problema de todos los tiempos en la historia del hombre: ¡la reprobación en las matemáticas!.

## CAPITULO 1. ANTECEDENTES TEORICOS

Es claro decir que la Didáctica como ciencia, como arte y como praxis, necesita apoyarse en algunas Teorías Psicológicas del aprendizaje.

La mayoría de las Teorías Psicológicas del aprendizaje son modelos explicativos que han sido obtenidos en situaciones experimentales, y hacen referencia a aprendizajes de laboratorio, que sólo relativamente pueden explicar el funcionamiento real de los procesos naturales del aprendizaje incidental, y del aprendizaje en el aula. Estas teorías deberían afrontar estos procesos como elementos de una situación de intercambio, de comunicación, entre el individuo y su entorno físico y sociocultural, donde se establecen relaciones concretas y se producen fenómenos específicos que modifican al sujeto.

Como veremos, no todos los enfoques teóricos se enfrentan al problema de comprender los procesos del aprendizaje con la misma pretensión de acercamiento a las situaciones naturales del aula.

Nos proponemos, por tanto, en primer lugar, analizar las derivaciones didácticas que, a modo de hipótesis de trabajo, pueden extraerse de las teorías de aprendizaje más significativas: con este propósito podemos mencionar los principales objetivos de una teoría del aprendizaje que son, explicar las operaciones del aprendizaje y en menor medida, predecir y controlar su desarrollo.

Con las teorías formuladas, se pretende explicar todas las operaciones y todos los resultados del aprendizaje en todos los organismos vivientes

Las teorías del condicionamiento según la concepción de Staats (1968 en ) incluye: los principios del condicionamiento Clásico y Operante. Estos principios se han perfeccionado con animales del laboratorio y se han extendido al comportamiento humano. Desde luego, la aplicación de estos principios al complejo proceso del aprendizaje de conceptos y a la resolución de problemas, se reduce al proceso de nivel inferior; como la asociación simple de eventos que constituyen un estímulo-respuesta. Como es el caso del aprendizaje de la lengua de sus padres por parte de un niño pequeño. Para este tipo de aprendizaje,

Bandura y Walters proponen como una explicación más confiable la observación e imitación.

La teoría del aprendizaje acumulativo se sirve de la terminología de estímulo-respuesta. Para esta teoría, existen ocho tipos de aprendizajes: aprendizajes por E-R, encadenamiento motriz, encadenamiento verbal, aprendizaje por discriminación, aprendizaje conceptual, aprendizaje por reglas, y aprendizaje por la solución de problemas. Cada uno de los tipos se constituye sobre el que le precede, es decir cada forma inferior es prerrequisito de la que le sigue en sentido ascendente, con dos excepciones - el aprendizaje por señales no es prerrequisito del aprendizaje E-R; y los encadenamientos motriz y verbales son formas de aprendizaje.

El aprendizaje por recepción significativo (racional) que se basa en la teoría propuesta por Ausubel (1968), en la que explica el aprendizaje de la mayor parte de los materiales que presentan a los estudiantes de manera definitiva; como los textos y otros medios. Ausubel (1968) explica otros tres tipos de aprendizajes: por descubrimiento significativo, recepción por mecanización y descubrimiento por memorización.

La mayor importancia de esta teoría radica en el aprendizaje por recepción significativa, en virtud de que es implícitamente el tipo que más se aviene con los estudiantes que han captado algunos conceptos básicos sobre la asignatura.

El modelo de aprendizaje y desarrollo conceptual que representa un criterio metodológico de conocimiento e información, trata del aprendizaje de conceptos, principios y solución del problema, desde la primera infancia hasta la edad adulta. Buena parte de la educación se orienta hacia los resultados en las áreas del plan de estudio. En este modelo son seis los principios en que se fundamenta Gagné (1977).

1. - Los niños logran los conceptos en cuatro niveles que se disponen en esta secuencia invariable: concreto, de identidad, clasificadorio y formal.
2. - El logro de los niveles sucesivos se caracteriza por ser gradual y continuo.
3. - Los conceptos logrados a nivel clasificadorio y formal se emplean en la

comprensión de relaciones subordinadas, de principios y en la solución de problemas.

4. - La lengua facilita en gran medida el aprendizaje de conceptos en todos los niveles, así como sus aplicaciones y resulta esencial en la adquisición de conceptos en el nivel formal.

5. - Haber obtenido un concepto en el nivel previo y ser capaz de realizar las operaciones mentales en ese nivel y en el inmediato superior, son condiciones internas esenciales para lograr el nivel más alto.

6. - Las condiciones externas del aprendizaje varían notablemente para cada uno de los cuatro niveles sucesivos, según las operaciones mentales que la persona sea capaz de realizar.

Otro de los modelos de análisis es el Heurístico o Ecológico que define los factores que ejercen influencia sobre lo que aprenden los alumnos, siendo estos: el maestro, la escuela, el hogar, el grupo de pares y las relaciones de los alumnos. Existiendo así otros factores que determinan directamente sobre la forma de como aprenden dichos alumnos: aptitud para el aprendizaje, enfoque del aprendizaje, tareas del aprendizaje, base del conocimiento y aptitud para la enseñanza.

Todo esto determina en gran medida las actitudes que el estudiante presenta ante el objeto de conocimiento, refiriéndose además a las capacidades intelectuales, conocimientos y conceptos que ya posee estilo de aprendizaje y personalidad. Entwistle (1988), considera que estas características se ven afectadas por los ambientes familiar y escolar. Sin dejar a un lado y como punto de mayor importancia en este estudio, se mencionan las actitudes hacia la educación, que hacen referencia a las percepciones del alumno respecto a la combinación del contenido, enseñanza y escuela; que determina el esfuerzo invertido en su aprendizaje y los resultados que el alumno pueda obtener.

El enfoque ecológico implica el análisis de los procesos educativos que tienen lugar en los contextos socioculturales del aula. Esto parte de los supuestos básicos:

En la institución escolar y en la vida del aula, el profesor y el alumno son procesadores activos de información y elaboradores de comportamiento; no como

individuos aislados, sino como miembros de una Institución cuya intencionalidad y organización crea un clima de intercambio, genera roles y patrones de comportamiento individual y colectivo.

Las actividades cognitivas y afectivas del profesor y los alumnos, desarrolladas en el intercambio académico, y en los conflictos del grupo de clase, pueden entenderse mejor si los ubicamos como sistemas sociales. Siendo necesario considerar el significado de los acontecimientos desde la perspectiva de quienes participan en ellos.

El aula es un espacio social de intercambio, en el que los comportamientos de los alumnos, así como de los profesores producen una respuesta mecánica, a las demandas del medio. Este medio físico y psicosocial inducen a determinados comportamientos, que redundan en los procesos colectivos de aprendizaje.

El análisis ecológico del aula, en este caso, parte de acepciones preconcebidas y de las necesidades de investigar lo que realmente ocurre en el aula e inferir razones y motivos del comportamiento interactivo. De acuerdo con Sacristán (1983) presenta dos modelos más representativos del paradigma ecológico:

A.- El análisis de las variables contextuales de Tikunoff. (1979 en Sacristán, op.cit).

B.- El análisis de las tareas y demandas académicas en el espacio escolar de Doyle (1979 en Sacristán, op. cit).

El eje de explicaciones de los procesos de enseñanza-aprendizaje radica en la negociación de los significados entre profesores y alumnos. Tikunoff (ibidem) identifica tres tipos de variables contextuales inmersas en la formación de la estructura sistemática de interpretación.

1. - Variables situacionales.
2. - Variables experienciales.
3. - Variables comunicativas.

Las variables situacionales definen el clima físico y psicosocial, en donde tienen lugar los intercambios del proceso enseñanza-aprendizaje.

Las variables experienciales las define como las experiencias y modos de



comprensión, tanto del profesor como de los alumnos que determinan la manera en que se apropia del conocimiento mediante procesos de asimilación y acomodación. Trata de conceptos, teorías, estrategias y afectos que cada uno de los participantes han acumulado en su experiencia histórica.

Las variables Comunicativas. Hacen referencia a los niveles interpersonales, intra personales y grupal de transformación de información, implicados en el proceso colectivo.

El modelo ecológico de Doyle (ibidem) es tomado como referencia en la mayoría de las investigaciones.

El eje central de este modelo es la creación de la estructura de tareas académicas a través de intercambio de actuaciones, calificaciones (evaluación permanente del desempeño en las consecuencias de las actividades de aprendizaje. Es decir, el intercambio de actuaciones, define la estructura de tareas académicas y éstas son las responsables de las demandas de aprendizaje, los procesos de aprendizaje y aprovechamiento de grupo.

Para Doyle (ibidem) son tres tipos de demandas de aprendizaje.

1. - Aprender a detectar los indicadores que definen una situación, interpretar las demandas de los mismos y decidir la orientación del propio comportamiento.

2. - Aprender a seleccionar las estrategias de procesamiento de los contenidos académicos, en función de la forma particular de definir la estructura de las tareas. En el caso del profesor, las tareas se formulan en función de lo que se pretende lograr en el proceso educativo.

3. - Aprendizaje de estrategias de comportamiento cognitivo y social que posibilitan en el alumno el éxito en la consecución de las tareas, de acuerdo con las demandas que forman parte de la dinámica de la vida en el aula.

A partir de este modelo surgen algunas funciones del profesor, tales como, desarrollar en el alumno su capacidad para interpretar significados, así como facilitar el aprendizaje del alumno con base en una actitud abierta y flexible.

Otro aspecto que se considera importante para este análisis es el de la comunicación, ya que ha ayudado a obtener una comprensión más amplia de los

procesos educativos; esto se debe a que la comunicación constituye el campo de estudio interdisciplinario que aporta una perspectiva diferente y novedosa de algunos elementos que intervienen en los procesos educativos y en particular en el aula (Charles 1988).

En la educación intervienen multitud de prácticas que son abordadas desde el punto de vista de la comunicación. (Charles op. cit)

- La Comunicación en el aula.
- La Comunicación en las metodologías de Enseñanza-Aprendizaje.
- La Comunicación entre la escuela y el entorno social.

- La comunicación en el aula. El espacio natural es el salón de clases, en el que se presentan procesos de comunicación entre el maestro y los alumnos. En este ámbito se llevan a cabo una serie de prácticas en el que el lenguaje juega un papel importante, ya que lo utilizan en los contenidos que manejan durante el proceso enseñanza-aprendizaje, tanto el maestro como el alumno dentro de una comunidad educativa.

En el salón de clases confluyen diversos universos lingüísticos que manifiestan los elementos y contradicciones fundamentales de la sociedad y la cultura, y dejan su huella en la relación educativa. Dichos universos lingüísticos confluyen en el salón de clase que posee lógica y racionalidad, los cuales son:

1. - El lenguaje escolar.
2. - El lenguaje magisterial.
3. - El lenguaje de los alumnos.
4. - El lenguaje de los textos y materiales.

En cada uno de estos lenguajes se manifiestan los elementos y las contradicciones fundamentales de la sociedad y la cultura, (Charles op. cit).

La comunicación en las metodologías de enseñanza. En esta metodología tradicional el proceso Enseñanza-Aprendizaje tiene como resultados que el emisor (maestro), transmite un mensaje con contenidos de aprendizaje que determinan una intención (cumplimientos de objetivos educacionales) a un grupo de receptores (alumnos) para lograr ciertos fines (aprendizaje) al interior de un contexto Institucional (escuela. Este modelo toma como base la transmisión

unidireccional de contenidos; que conlleva a un modelo de comunicación vertical y autoritario, en el cual los roles del maestro y del alumno están perfectamente ubicados. No existe posibilidad de intercambio de roles. En cambio la Metodología Activa, busca propiciar un flujo de información entre el maestro y el alumno, para lograr mayor participación y retroalimentación por parte de los alumnos.

Este modelo corresponde a un proceso horizontal y dialógico, donde tanto el maestro como el alumno adquieren flexibilidad en los roles. Esto se logra cuando las acciones pedagógicas toman como base el diálogo, definido por Paul Freire (1973) como exigencia existencial, como un encuentro que solidariza la reflexión y la acción de sujetos encauzados hacia el mundo que debe ser transformado y humanizado.

Por otro lado, la epistemología genética, desarrollada por Piaget (1974), estudia la génesis del pensamiento y la manera como el sujeto construye el conocimiento. En esta perspectiva el conocimiento y el aprendizaje no son una copia de la realidad, ni una memorización, sino construcciones que el sujeto hace en su interacción con el medio ambiente. De esta manera el individuo forma un esquema de acción como resultado de su experiencia (interacción con su medio), elemento que le permite actuar en relación con este medio, a través de procesos de asimilación y acomodación. Entendemos que la asimilación está ligada a la formación de estos esquemas, mediante los cuales el sujeto ajusta las observaciones del medio ambiente a un medio interno que ha construido, a fin de encontrar los significados de la nueva experiencia. La acomodación es la posibilidad que tiene el mismo modelo interno de ajustarse en la construcción de un nuevo esquema de acción, diferente del anterior.

Podemos apreciar la complejidad del proceso de aprendizaje, porque el sujeto que construye los esquemas de acción, se ve precisado a actualizar su esquema previo y a conformarlo con una nueva información (asimilación) y por tanto a modificar su esquema en el proceso de construcción de uno diferente (acomodación). Este esquema está definido por las condiciones históricas del individuo. (Taba, 1976).

Los contenidos de aprendizaje, sostienen ciertas corrientes psicológicas,

que se han de seleccionar con base a los intereses de los alumnos. Sin embargo la elaboración del programa escolar se sustenta en criterios distintos, tales como las funciones sociales de la Institución educativa, las necesidades sociales y las versiones de las disciplinas referidas al quehacer científico y al acervo cultural de la humanidad. El maestro, antes de explorar y atender a los intereses de los alumnos tiene que cumplir un programa, que poco o nada tiene que ver con las manifestaciones interesadas de los que aprenden. Digamos que los criterios de organización de los contenidos, lógicamente determinan la selección (Tyler 1970).

En las argumentaciones sobre la selección y organización de contenidos, aparecen los criterios llamados facultativos, con base en ellos se asevera que, determinados temas desarrollan facultades mentales y se expresan en aseveraciones como las siguientes: el dominio de definiciones básicas sobre un campo de conocimientos disciplinares que propicia la capacidad de análisis y explicación sobre acontecimientos concretos; el dominio del lenguaje formal, la matemática, desarrolla la capacidad de razonamiento; la apropiación de la lógica predictiva favorece la necesaria generalización en la elaboración de conceptos, la repetición de ejercicios, con la taxonomía de lo fácil a lo complejo, deriva de una habilidad técnica y hasta en una mayor capacidad heurística (Tyler op.cit).

Últimamente se ha acudido a criterios para seleccionar y organizar contenidos de aprendizaje, que refieren a la manera de como se realiza el sujeto que aprende en su situación cotidiana.

Vale la pena discutir las propuestas por Dewey (1985), Bruner (1973) Ausubel (1968) y Coll (1983), como punto de referencia a lo antes mencionado.

Para Dewey (op. cit) la mayor dificultad reside en la pretensión de muchos estudiosos, al sostener que un aspecto de la naturaleza del alumno o un rango de la lógica de la disciplina, considerados aisladamente, constituyen la solución del problema educativo.

La línea de análisis y reflexión Dewey (op. cit) se concreta en asumir las disciplinas no como algo acabado, inalterable y ajeno al que aprende, sino como algo embrionario que puede ser reconstruido, que parte de la experiencia presente (expresadas en las expectativas del momento, los saberes previos, las creencias y

los valores) para lograr representaciones concretas de conocimientos verdaderos y organizados. "Los hechos y las verdades que están en la presente experiencia del niño (el que aprende) y los contenidos en los programas escolares son los términos inicial y final de una misma realidad". La mayor dificultad en esta concepción no es de carácter técnico, sino práctico: cuáles son los recursos y la disposición del docente para apreciar la experiencia presente de sus alumnos; cómo interpretarla cuál es su sentido y hacia donde conducirla.

La idea sugerente al respecto, es que la experiencia concreta y objetiva de la experiencia es el interés que muestran los alumnos, sin embargo advierte Dewey (op. cit) que el interés del alumno no es algo que pueda explicarse por sí misma, sino sólo en la relación con la compleja y significativa experiencia: con los recuerdos y conocimientos previos, con las aspiraciones y previsiones sorprendentes de los aprendizajes. Así, pues, los intereses propician las experiencias del alumno (Dewey *ibidem*).

La concepción de Dewey (op.. cit) se apoya en dos supuestos:

En primer lugar, la estructura de conocimientos disciplinares, además de orden tiene un sentido (al menos es posible objetivarlo) que puede orientar al proceso reestructivo basado en la experiencia del que aprende; en segundo término, los hechos de la experiencia son organizados en torno a principios, lo que posibilita la comprensión y el uso de reglas prácticas, sencillas e inmediatas para la memorización, los principios generales facilitan el razonamiento.

En síntesis, la lógica de la ciencia puede ser traducida a la psicología del que aprende, si se parte de su experiencia y si ésta es interpretada en sus intereses manifiestos. Introducir sobre esta base, las disciplinas científicas a la vida del estudiante.

Bruner (1973) afirma sobre la equivalencia entre lo general de las disciplinas y lo inicialmente perceptivo para el alumno, lo que permite prefigurar cómo ocurre el proceso, en el cual el alumno descubre por sí mismo: el itinerario parte de la apreciación de ciertos rasgos (generales) después de un proceso de abstracción (menos superficiales y más profundos) que permite distinguir nuevos rasgos (menos generales y más particulares) hasta llegar a la comprensión de lo

especifico. Para Bruner (op. cit) el propósito central es que el alumno, al descubrir por si mismo el conocimiento, esté en posibilidades de generalizar y extrapolar lo apropiado y comprendido, e incluso para formular una teoría tentativa. Lo fundamental es formar actitudes inteligentes para el descubrimiento y recursos del lenguaje para la argumentación, precisando lo anterior, la concepción que propone Bruner (op.cit) con respecto a la generalización; ésta consiste en usar lo aprendido para pasar en otra situación: apoyar nuevas conjeturas, sugerir razonadas heurísticas, fundamentar pruebas diferentes y argumentaciones inéditas, en suma, los descubrimientos por si mismos permiten estructurar conceptualmente algunas versiones que hacen comprensibles otras situaciones: comprender para estructurar explicaciones.

Ausubel (1968) hace una diferenciación de los procesos de organización de conocimientos, en cuanto a la estructura lógica que se presenta en términos de relaciones relevantes entre las categorías generales y las nociones sobre las cosas particulares, mientras que la estructura psicológica se constituye de elementos inclusivos comprensivos (en un momento dado), como de aquellos elementos incluidos que lograron resistir a su decrecimiento y al olvido, además de los productos sobrantes del olvido (los conceptos inclusivos originales que han sido incluidos en conceptos inclusivos más generales.

Finalmente, con una distinción entre dos formas de inclusión, propios de la estructura psicológica, que tiene implicaciones con la organización lógica de los conocimientos disciplinares: la inclusión derivativa ocurre cuando los temas que ilustran y especifican un concepto o una proposición, están ya presentes en la estructura psicológica; por su parte la inclusión correlativa es un proceso en el que la información nueva es una extensión. Una evaluación o una calificación de las proposiciones previas; el significado de los nuevos conceptos no está implícito ni se representa por los previos, pero está en relación significativa y razonable. El olvido se explica por las inclusiones obliterativas (los que obstruyen la retención), que suelen presentarse más en los procesos correlativos que en los derivativos, siempre y cuando no se propicien correlaciones significativas. Aquí esta la clave para organizar y secuenciar los conocimientos de una disciplina.

En síntesis, el criterio para estructurar lógicamente una materia y lograr aprendizajes significativos, refiere el grado de madurez cognitiva, a las posibilidades de inclusión, a la estabilidad y claridad de la información previa, y a la posible resignificación idiosincrásica y cultural que lleva a cabo el que aprende.

La propuesta de Coll (1986) sugiere acudir a los procesos íntimos de las experiencias de aprendizaje escolar, para obtener criterios menos formales para la organización de contenidos. Para ello remite a los trabajos de Vigotsky (1962, en Coll. op.cit)) y de Ausubel (op. cit); La importancia de la ayuda pedagógica y el papel que juega ésta con relación a las zonas de desarrollo próximo, y a los procesos de retención significativa, ambas concepciones inscritas en los procesos constructivistas.

La estructura de conocimiento, de acuerdo a Coll (op.cit.) constituye un referente central para seleccionar y organizar los contenidos y lograr aprendizajes significativos. Coll (op.cit) propone cinco aspectos referidos al desarrollo del aprendizaje: procesos cognitivos de cambio, formulaciones estructurales, desarrollo operatorio, estrategias cognoscitivas y procedimientos heurísticos.

Por ultimo se hace una síntesis a manera de sugerencia, acerca de los procedimientos básicos de los autores mencionados, para saber que manera se objetivan los conocimientos de las disciplinas en la vida de los que aprenden.

Dewey (ibidem), propone traducir las disciplinas científicas a la experiencia cotidiana del alumno para que desde ésta se construya el conocimiento; parte de que éste y la experiencia forman un continuo, que se objetiva en los intereses de quienes aprenden.

Bruner (op.cit) propone que los modelos conceptuales que expresan el hacer inteligible y comprensible la experiencia, sean llevados a cabo a través de actividades heurísticas para el descubrimiento y la resolución de problemas.

Ausubel (ibidem) propone que la objetivación de conocimientos disciplinares se da en los aprendizajes significativos, en la disposición para la construcción de nuevos significativos, así como en nuevas pautas para la comprensión y la comunicación con sentido.

Coll (1983) propone que la objetivación de los conocimientos se da en la

realización cotidiana del sujeto, en la construcción de un campo de posibilidades, tanto en los procesos de aprendizaje, como en el logro de actitudes sensatas y razonables ante los problemas de la vida diaria.

La propuesta pedagógica que se denomina Aprendizaje Operatorio se sustenta en la síntesis de las proposiciones anteriores, y es válida retomarla a manera de sugerencia, ya que el estudio presente engloba los aspectos de contrastar las actitudes de interés del que aprende, en el caso particular del adolescente del bachillerato tecnológico inmerso en la problemática del conocimiento matemático. Es así, como el Aprendizaje Operatorio, marca una línea a seguir en muchos ámbitos educativos, por lo que se hace referencia a éste:

El punto de partida para esta descripción es el mundo de significaciones que cada alumno expresa a la situación colectiva del trabajo escolar, en el que se destaca la objetivación de las estructuras cognoscitivas en los saberes del alumno, así como el tipo de comunicación significativa que es posible establecer en el vínculo maestro-grupo y las relaciones entre pares. El desarrollo de los saberes y la creciente capacidad discursiva de los alumnos, encuentra su posibilidad en la construcción colectiva de estrategias heurísticas para la resolución de problemas y la argumentación fundamentada de los procedimientos llevados a cabo.

De este modo se propone la construcción de nociones, conceptos y categorías a través de la resolución de problemas, pues sólo en este proceso adquieren relevancia los conocimientos disciplinares, posibilidades de objetivación y apertura del pensamiento; no pretender la retención temporal de definiciones para que sean usadas después en situaciones que exijan su ejercicio, en suma, asimilar información y recrear procedimientos para construir condiciones de entendimiento, constituyen el campo más íntimo de los procesos de aprendizaje.

Una de las áreas de donde se manejan los conceptos y categorías de tipo deductivo y de forma abstracta son las matemáticas.

Las matemáticas, como cualquier otra disciplina considerada científica, poseen un estatuto social muy alto. Es más se le atribuye ser el cenit del conocimiento status, lo que, a menudo, hace imposible descalificar un argumento "científico" con otros no científicos.



Las matemáticas han jugado un papel sobresaliente en este intento, ya que se han convertido en el vínculo para la científicidad. La enseñanza de las matemáticas ha tenido, entonces, que ser instrumental en la condición de tal estado de cosas.

También es posible encontrar ejemplos actuales del reconocimiento social de las matemáticas y de la importancia concedida a su enseñanza y aprendizaje.

Por lo tanto, y usando una cita de Williams (1931 en Taba, 1976) "Los educadores de las matemáticas son creadores de políticas" y el diseño curricular es el mejor ejemplo concreto de ello. Una variedad de proyectos es resultado de intereses diversos, en distintos lugares y tiempos. Se desarrollaron con distintos tipos de alumnos en mente, y en gran medida son resultado del medio ambiente en que fueron generados. Es decir, cada currículo o proyecto desarrollado tiene ocultos datos de sus objetivos, una serie de valores y suposiciones que caracterizan tanto a él como a quienes lo crearon; aún y cuando ellos no estén plenamente conscientes del sistema de ideas y representaciones que están proponiendo.

Por otra parte, muchas de las aseveraciones sobre las matemáticas o sobre su naturaleza son completamente dogmáticas; han sido generadas sin tomar en cuenta tiempo y espacio, suponiéndolas universalmente válidas. Esto es consecuencia de considerar a las matemáticas como eternas, desprendidas del mundo real y producto exclusivo de la mente humana.

En un análisis más global, Mayer (1992) propone cuatro áreas de enseñanza para mejorar la habilidad de los alumnos para resolver problemas matemáticos.

La primera área se refiere a la enseñanza de comprensión lingüística. La enseñanza en esta área debe proporcionar los elementos necesarios para que los alumnos sean capaces de construir los problemas en representaciones matemáticas y viceversa.

La segunda área se da en la enseñanza de esquemas. Aquí la enseñanza se debe enfocar al entendimiento del problema, a través de asociarlo con conocimientos previamente aprendidos.

En tercer lugar, se tiene la enseñanza de estrategias. Mayer (op. cit) afirma que se le da mucho énfasis a los productos de la solución de un problema, y poco énfasis al proceso en sí mismo. Enseñar a los alumnos cómo resolver problemas es indispensable.

Finalmente, Mayer (op. cit) propone una enseñanza para desarrollar automaticidad. Muchos errores en la solución de problemas matemáticos son debido a errores aritméticos o algebraicos. De acuerdo con Mayer (Ibidem), los alumnos de cierto nivel deberían estar en condiciones de usar ciertos algoritmos de manera automática.

## CAPITULO 2. DESARROLLO DEL ADOLESCENTE

Pueden ser estos años gloriosos, pero ¡cuántas complicaciones! Para los hijos, tanto para los padres, se trata de una continua serie de grandes y pequeños sucesos, a veces acompañados de notables preocupaciones. Pero al pasar por esas experiencias, el joven se encontrará a sí mismo y madurará.

Como definición encontramos que la palabra "adolescencia" tiene una connotación tanto biológica como psicológica. En el primer sentido, la adolescencia designa el período del crecimiento corporal que se extiende desde la pubertad hasta la adquisición de la madurez fisiológica. En cambio, la adolescencia, como una fase del desarrollo psicológico refiere a la evolución de la conducta, también desde la pubertad hasta la asunción del cabal estado adulto, con su complemento de deberes, responsabilidades, privilegios y papeles sociales ( Rice, 1997).

Primeramente se definirá en términos psicológicos lo que se entiende por adolescencia. Se considera como una etapa o período de desarrollo natural que se extiende desde los 12 a 13 años y aproximadamente tiene una decadencia hasta los 20 años, a esta etapa se le ha denominado de transición, debido a que no se es niño, pero aún no tiene el estatus de adulto), es así que Erikson (1968), denominó una moratoria social, un compás de espera que la sociedad da a sus miembros jóvenes, mientras se preparan para ejercer los roles adultos.

El mismo Erikson (op. cit) en su teoría nos habla de la adolescencia considerada como un período en el que la realidad e irrealidad deben llegar a diferenciarse claramente, aunque no es de esperar que la irrealidad desaparezca por completo del pensamiento adolescente.

Es necesario hacer una distinción entre dos términos que tienen un significado y un alcance muy distinto: Pubertad y Adolescencia. Se llama pubertad al conjunto de cambios físicos que a lo largo de la segunda década de la vida transforman el cuerpo infantil en cuerpo adulto con capacidades tanto físicas como culturales, para dar pie a la reproducción. Y llamamos adolescencia a la etapa o

período psicológico que se prolonga varios años y se caracteriza por la transición entre la infancia y la adultez, con características con base al estatus social en que se desarrolla.

La pubertad se considera un fenómeno universal para todos los miembros de la especie, mientras que la adolescencia es un hecho psicológico no necesariamente universal y que además no necesariamente adopta en todas las culturas el patrón de características que se manifiestan en la nuestra, en la que además ha tenido importantes variaciones históricas que a lo largo del siglo ha ido configurando la adolescencia (Rice, 1997).

## **2.1.- DESARROLLO COGNITIVO Y APRENDIZAJE EN LA ADOLESCENCIA**

El adolescente pasa por una serie de cambios, no tan sólo físicos, sino también psicológicos y esto lo conlleva a abrirse a un nuevo mundo de cambios en el pensamiento, con relación a todo aquello que lo rodea.

Los adolescentes alcanzan un nuevo y superior nivel de pensamiento con relación al período infantil, que va a permitir concebir los fenómenos de manera distinta a como lo hacían en la infancia.

Este pensamiento es caracterizado por una mayor autonomía y rigor en su razonamiento y que además los procesos que se desarrollan durante la construcción del conocimiento, suponen una relación sujeto - objeto de transformación mutua, en la que el primero a través de asimilaciones y acomodaciones progresivas, conforma estructuras o esquemas que se organizan de manera jerárquica en donde existen ideas o conceptos generales, más inclusivos y otros que pueden quedar, por su particularidad, incluidos dentro de aquellos de mayor generalidad.

De ésta forma, acción-proceso y estructura, pueden identificarse a lo largo del desarrollo del individuo. Entonces la construcción del conocimiento como un proceso conformador de estructuras y procesos incluidos por factores biológicos y ambientales, mismos que sufren transformaciones a lo largo del desarrollo del sujeto normal, le posibilitan pasar de etapas de solución de problemas simples a

otros que involucran un razonamiento más abstracto y complejo.

Para Inhelder y Piaget (1974), la asimilación-acomodación de estructuras es también un proceso de adaptación permanente que se va alterando cuando el sujeto, a través de la confrontación con un objeto, necesita integrar la nueva información presente en los esquemas ya definidos en su estructura cognoscitiva creándose así un conflicto que se resolverá de acuerdo con los rasgos de madurez biológica, componentes afectivos y emocionales, así como de las experiencias sociales previas, que comprometerán diversos mecanismos cognoscitivos.

Según Inhelder y Piaget (idem.) el desarrollo mental aparece como una sucesión de tres estadios o periodos, cada uno de los cuales prolonga el anterior, que se construye en un nuevo plano para sobrepasarlo una vez más. La primera construcción de los esquemas sensorio-motores prolonga y sobrepasa aquella de las estructuras orgánicas de la embriogénesis.

Luego la construcción de las relaciones semióticas del pensamiento y de las conexiones inter-individuales, interioriza esos esquemas de acción reconstruyéndolos en ese nuevo plano de la representación y lo rebasa hasta el conjunto de las operaciones concretas, subordinándolas a nuevas estructuras, cuyo despliegue se prolonga finalmente al pensamiento formal, que a su vez, reestructura las operaciones concretas y las subordina a nuevas estructuras mismas, que irán prolongándose durante la adolescencia y la vida posterior.

Piaget (1974), ha denominado los cuatro estadios que explica de la siguiente forma:

- Período Sensoriomotor.
- Período Preoperatorio.
- Período de las Operaciones Concretas
- Período de las Operaciones Lógico-Formales

El periodo en el que centraremos la atención para este caso será el periodo de las Operaciones lógico-formales, ya que es el nivel cognoscitivo más avanzado. Este emerge a los 12-13 años y se consolida a los 15-16, provocando que en este

período la forma de pensar del individuo cambie significativamente y observan las siguientes actitudes:

1.- Aceptar los subyacentes de un argumento aún cuando no los tome como propios.

2.- Elaborar una sucesión de hipótesis que se expresan en proposiciones verbales y trata de probarlas por medio del pensamiento.

3.- Observar y abstraer las propiedades generales de los eventos.

Plantear definiciones exhaustivas, establecer reglas generales y ver el significado común en diferentes materiales verbales (ejemplo, los proverbios).

4.- Va más allá de lo tangible, lo finito y lo familiar, para poder concebir cantidades y dimensiones infinitas e inventar sistemas imaginarios.

5.- Ser consciente de su propio pensamiento, reflexionar sobre éste para poder proporcionar justificaciones lógicas a los juicios que ha hecho, lo que implica una madurez meta -cognoscitiva.

6.- Tratar con una amplia variedad de esquemas o relaciones complejas, tales como proporcionalidad, correlación y las combinatorias de probabilidad.

Estos cambios se manifiestan principalmente en que el sujeto:

a).- Construye sistemas y "Teorías abstractas".

b).- Produce ideas generales y abstractas que constituyen el pensamiento formal. Estas ideas se producen después de pasar o atravesar por el período de la inteligencia infantil o pensamiento "concreto" basado en experiencias efectivas y manipuladas o sometidas. El pensamiento formal se basa en el manejo de las ideas, de la presentación y de las reflexiones de las operaciones, independientemente de la manipulación de los objetos.

c).- Como producto de estas reflexiones, puede deducir conclusiones a partir de hipótesis y no sólo de observaciones reales; por tanto, el pensamiento formal es hipotético-deductivo.

d).- Las operaciones formales aportan al pensamiento un poder

completamente nuevo, que equivale a desligarlo y liberarlo de lo real para permitirle edificar a voluntad reflexiones y teorías.

e).- Es capaz de anticiparse a interpretar la experiencia a través de representaciones simbólicas del mundo.

f).- No sólo reflexiona acerca del mundo, sino también es consciente del propio pensamiento.

Es importante mencionar que en diversas poblaciones, se ha encontrado a una gran mayoría de estudiantes, a nivel de educación media e incluso superior, que no manifiestan esquemas de pensamiento concreto (Díaz Barriga, A, 1987).

Asimismo, Díaz Barriga (ibidem) señala que la competencia cognitiva potencial de los adolescentes puede ser superior a lo que muestran, pero ésta no ha sido lo suficientemente favorecida para que se dé un aprendizaje significativo, con participación activa y crítica. El dotarle de habilidades y estrategias para este fin, implicaría sustituir la memorización sin significado de los aprendizajes escolares y reconocer el papel del conflicto conceptual ( asumir que el estudiante también aprende de sus errores).

Las investigaciones realizadas en los últimos años señalan que el pensamiento formal no se adquiere tan fácilmente ni de forma tan homogénea como predijeron Inhelder y Piaget (1955), y por ello resulta peligroso dar importancia a los contenidos escolares. La mayor parte de estas investigaciones consistía en repetir la aplicación de las pruebas piagetianas en países y ambientes educativos (Carretero, 1980). En términos generales, existía un cierto acuerdo en admitir que en este período de la vida se iba adquiriendo paulatinamente un tipo de pensamiento, cuyas características se asemejaban a las descritas en el pensamiento formal. Sin embargo, existía también un claro desacuerdo respecto a algunos de los supuestos básicos examinados anteriormente, estos son los siguientes:

Las distintas tareas formales no presentaban la misma dificultad. Por ejemplo, en algunos trabajos se estableció que las tareas de combinatoria resultan más sencillas que las de control de variables y que, a su vez, éstas resultaban más fáciles que las de proporción.

Estas diferencias ponían de manifiesto que el pensamiento formal no constituye una estructura de conjunto.

El contenido de la tarea se mostró cómo una variable que influía en gran medida en su resolución. Así, dos tareas con idéntica estructura y diferente contenido ofrecían distinta dificultad. Por consiguiente, estos resultados mostraban que los adolescentes y adultos poseían un pensamiento formal, pero que su utilización se ve influida por los contenidos.

El porcentaje habitual de alumnos que mostraron poseer un pensamiento claramente formal en estas investigaciones se situaba alrededor del 50 %. Este tipo de resultados dejaba entrever que el pensamiento formal dista mucho de ser universal. En años posteriores estos estudios se ampliaron a sujetos adultos, encontrándose que éstos ofrecían resultados similares a los adolescentes, (León y Carretero, 1985).

En otro orden de cosas, aunque también relacionado con el desarrollo cognitivo; se ha criticado a la Escuela de Ginebra que considerase al pensamiento formal como la cima del funcionamiento intelectual. Trabajos muy recientes han planteado la existencia de otros modos de pensamiento cualitativamente distintos al pensamiento formal. Estos distintos modos de pensamiento, que se han agrupado conjuntamente bajo el nombre de Pensamiento Postformal, se caracterizan por la posesión de un conocimiento relativo que acepta la contradicción como un aspecto de la realidad y que concibe un sistema más abierto de pensamiento, con el que se incluyen aspectos sociales y más pragmáticos que los representados por los aspectos físicos newtonianos y lógicos-matemáticos del pensamiento formal.

La investigación más reciente se caracteriza no ya por continuar replicando y controlando empíricamente las pruebas de Inhelder y Piaget, (1955), sino por tratar de explicar las diferencias con sus planteamientos. Las personas que no resuelven los problemas formales, existen notables diferencias.

Un grupo de estos trabajos ha llegado a la conclusión de que el supuesto déficit en las operaciones formales de los adolescentes y adultos debe analizarse bajo la distinción Competencia-Actuación.



Desde este punto de vista, muchos adolescentes y adultos no logran aplicar todos sus recursos o habilidades intelectuales (competencia) cuando se enfrentan a un problema o a una tarea escolar, por lo que su rendimiento final (actuación) puede situarse por debajo de sus posibilidades.

Esta concepción interpreta que estas diferencias se deben no a que los sujetos sean incapaces de utilizar en absoluto un pensamiento formal, sino que esos fallos o limitaciones están en función de determinadas variables, ya sean de la tarea (modo de presentación, demandas específicas de la tarea, contenido de la misma, etc.), o del sujeto (diferencias individuales, nivel educativo, diferencias sexuales, etc).

El propio Piaget (1974), introdujo algunas modificaciones en su teoría al detectar diferencias de edad en la adquisición de las operaciones formales por parte de los adolescentes. El maestro de Ginebra afirmaba que los sujetos probablemente alcanzan el pensamiento formal entre los quince y veinte años, en vez de entre los 11-15 años.

Además de esto, Piaget (op.cit) sugirió que en los casos en que la situación experimental no corresponda a las aptitudes o intereses del sujeto, puede ocurrir que el sujeto utilice un razonamiento característico del estadio anterior (operaciones concretas). Pero si el sujeto se enfrenta a tareas que están dentro de su especialidad o dominio particular, entonces su pensamiento expresará su nivel operacional formal.

De esta forma, Piaget (op.cit) mantuvo que cada persona en el dominio en el que se ha especializado y que mejor conoce, utilizará el nivel del pensamiento formal.

Otros autores comparten también esta hipótesis. En su trabajo, DeLisi y Staudt (1980) seleccionaron tres grupos de estudiantes, varones universitarios que pertenecían a tres especialidades diferentes (Física, Ciencias Políticas y Filología Inglesa, respectivamente) y les administraron tres tipos de tareas de razonamiento formal que correspondían a cada especialidad (el problema del péndulo, una prueba sobre conceptos de socialización política y una prueba

consistente en un análisis literario).

Los resultados no indicaron diferencias importantes entre la especialidad y la tarea encomendada, pero sí se detectaron diferencias importantes en la interacción de la especialidad y la tarea. Los estudiantes obtuvieron puntuaciones más altas en el nivel formal cuando ejecutaban la tarea que correspondía a su campo de especialidad.

Existen otros estudios según el grado de familiaridad que posean la tarea en cuestión, así mismo, señalar cómo el tema de la familiaridad de los sujetos con las tareas ha llevado a los psicólogos a la búsqueda de pruebas que posean una mayor validez ecológica, es decir, que impliquen una mayor relación con la realidad cotidiana, posibilitando así un conocimiento más preciso de la capacidad para resolver problemas formales.(Carretero, 1983).

Igualmente, en otras investigaciones Carretero, (op. cit) se ha mostrado que varios grupos de amas de casa, entre veinte y cuarenta años y de distintos niveles socioeconómicos, diferían escasamente en la eficacia con la que seleccionaban e integraban los atributos (color, tamaño, etc.) de distintos productos (faldas, cuadernos) con el objetivo de adquiridos.

Trabajos como estos han ido dejando claramente establecido que el contenido de la tarea, contrariamente a la suposición piagetiana y a la propia denominación del pensamiento formal, posee una influencia definitiva en la resolución final del problema.

En otras palabras, el sujeto de este estadio puede razonar formalmente con respecto a un tema, pero no con respecto a otro, dependiendo ello de sus expectativas o ideas previas sobre uno y otro.

Todos los autores aluden a que variables tales como: la familiaridad o el conocimiento previo que el sujeto tiene sobre la tarea, son determinantes a la hora de expresar un razonamiento formal adecuado.

Inhelder y Piaget (1955), consideran que el estadio de las operaciones formales podía resumirse en una serie de características que se han denominado "Características Estructurales y Funcionales. Las primeras se refieren a las estructuras lógicas utilizadas por Piaget en su intento por formalizar el

comportamiento de los sujetos ante las tareas.

Las operaciones puestas en juego se caracterizan por formar parte de estructuras lógicas aún más elaboradas que las operaciones concretas. Las segundas se refieren a rasgos generales de este tipo de pensamiento que representan formas, enfoques o estrategias para resolver problemas.

En general, se han considerado tres características asociadas a este período:

a).- La realidad es concebida como un subconjunto de lo posible.

Es ésta una característica esencial que diferencia de manera extraordinaria las estrategias cognitivas utilizadas por el adolescente, respecto al niño. El sujeto que se encuentra en el estadio de las operaciones concretas sólo suele ser capaz de pensar los elementos de un problema tal y como se le presenta, es decir, se plantea sólo los datos reales.

Puede a veces concebir situaciones posibles adicionales, pero siempre restringidas a una prolongación de lo real y después de realizar algunos tanteos empíricos; podríamos señalar que en este nivel de pensamiento, lo posible está subordinado a lo real. Por el contrario, al adolescente, cuando se le presenta un problema, no sólo tiene en cuenta los datos reales presentes, sino que además prevé todas las situaciones y relaciones causales posibles entre sus elementos.

Estas relaciones, que serán analizadas de manera lógica, posteriormente se tratará de contrastarlas con la realidad a través de la experimentación. Podríamos señalar, que a diferencia del estadio anterior, ahora es lo real lo que está subordinado a lo posible.

Así pues, ante una tarea formal, el adolescente ya no está preocupado exclusivamente por la restringida ocupación de organizar la información que recibe de los sentidos.

Debido a esta nueva propiedad, posee ahora la capacidad potencial de concebir y elaborar todas o casi todas las situaciones posibles que podrían coexistir con la situación dada, conceptualizando con una mayor precisión el pensamiento y resolución de un problema determinado.

Gracias a esta característica del pensamiento y al dominio de la

combinatoria, será capaz no sólo de relacionar cada causa aisladamente con el efecto, sino también de considerar todas las combinaciones posibles entre las distintas causas que determinan dicho efecto. Esta habilidad cognitiva es para Piaget la que mejor define el estadio de las operaciones formales.

b).- El carácter hipotético-deductivo.

Tradicionalmente se ha considerado que la adolescencia es el período en que el alumno logra un pensamiento abstracto o teórico. Sin embargo, conviene no olvidar que antes de la adolescencia los alumnos son capaces también de un pensamiento abstracto. Pero en la adolescencia, esas abstracciones o teorías cobran la forma de hipótesis.

Es decir no utiliza una estrategia que consiste en formular un conjunto de explicaciones posibles y, posteriormente, someterlas a prueba para comprobar su confirmación empírica. Pero la capacidad de comprobación de los adolescentes no se reduce a una o dos hipótesis, sino que pueden llevar a cabo varias de ellas simultánea o sucesivamente.

Para que el sujeto realice con éxito esta acción comprobatoria, necesita además aplicar un razonamiento deductivo que le permita señalar cuáles son las consecuencias de las acciones realizadas sobre la realidad.

En otras palabras, el adolescente no sólo opera sobre las posibilidades que ofrece la formulación de hipótesis que expliquen los hechos presentados, sino que, como resultado de aplicar un razonamiento deductivo, es capaz de comprobar sistemáticamente el valor de cada una de las hipótesis que se le ocurren.

En esta comprobación ocupa un lugar central la adquisición del llamado "Esquema de control de variables", consistente en variar sistemáticamente un factor o variable cada vez, mientras que los demás factores se mantienen constantes.

c).- El carácter proposicional.

Esta propiedad del pensamiento formal tiene una estrecha relación con las dos anteriores. Los sujetos en este estadio se sirven de proposiciones verbales

como medio ideal en el que expresan sus hipótesis y razonamientos, así como los resultados que obtienen.

Las proposiciones son esencialmente afirmaciones sobre " lo que puede ser posible", son de naturaleza puramente abstracta e hipotética, independientemente de la realidad concreta.

Así, el adolescente trabaja intelectualmente no sólo con objetos reales, sino con representaciones proposicionales de los objetos. De hecho, para resolver un problema, el sujeto formal no tendrá que comprobar experimentalmente todas las acciones posibles, sino que podrá sustituirlas por conclusiones de razonamiento expresadas verbalmente.

El lenguaje es el vehículo ideal para estas representaciones, a la vez que desempeña una labor de importancia creciente en el pensamiento formal.

1.- Una vez organizada la información, el adolescente concibe todas o casi todas las relaciones posibles entre las distintas variables de una tarea, lo cual le sirve para formular una o varias hipótesis que establecen una relación entre causa y efecto.

2.- El adolescente es capaz de comprobar de manera sistemática sus hipótesis, mediante las manipulaciones adecuadas del material.

3.- Por último, es necesario que el sujeto de este estadio sea capaz de interpretar, de manera pertinente, los resultados de las comprobaciones que está realizando.

Es razonable pensar que un número considerable de individuos que solucionan correctamente los problemas, que puedan proceder con mayor número de series incompletas de comprobaciones y que, posteriormente, puedan plantear problemas de interpretación.

Además de las anteriores, Inhelder y Piaget (op.cit.) establecen otras características de este estadio: Los esquemas operacionales formales, a través de los cuales el adolescente presenta su conocimiento como resultado de la interacción de la nueva información con la propia experiencia. El esquema es entendido como un proceso interno, organizado y no necesariamente consciente, que descansa sobre la antigua información ya almacenada en nuestra mente.

Constituye para Piaget la unidad básica a través de la cual representamos nuestro conocimiento, y que se va modificando paulatinamente con el contacto de nuestra experiencia. Los esquemas adquieren una capacidad predictiva, anticipadora de aquellos aspectos del ambiente que le son significativos al sujeto de este estadio, consistiendo su flexibilidad en la capacidad para acomodarse a las demandas del medio, a la vez que integra información nueva promovida por su propia actividad intelectual. Inhelder y Piaget identifican ocho esquemas operacionales formales que corresponderán a los diversos conceptos y estrategias de razonamiento ya comentadas.

Entre esos esquemas se incluyen la combinatoria, las proporciones, el equilibrio mecánico o las correlaciones. De hecho, puede decirse que una gran parte de los contenidos científicos que el alumno debe aprender, ya sean éstos de corte social o natural, no pueden entenderse sin un pensamiento que incluya las características expuestas para el estadio de las operaciones formales.

### **DIFICULTADES DE ADQUISICIÓN DEL CONOCIMIENTO**

Además de las características generales mencionadas, la descripción piagetiana tradicional, mantenía otras posiciones respecto a cómo se desarrollaba este pensamiento formal, posiciones que se presentan a continuación:

- El pensamiento formal es un pensamiento universal. Esta afirmación implica que este estadio aparece en todos los adolescentes a partir de los 11-12 años y se consolida alrededor de los 14-15, al menos en todos aquellos jóvenes que hayan accedido a unos niveles normales de escolarización.

- El pensamiento es uniforme y homogéneo, es decir que todo él constituye un sistema de conjunto, mediante el cual el adolescente accede de modo simultáneo a todos los esquemas operacionales formales.

- Dado el carácter proposicional de este pensamiento atiende a la estructura de las relaciones entre los objetos antes que a su contenido. Ello conlleva, desde este punto de vista, que la actuación del sujeto de este estadio no se verá afectado por el contenido de las tareas, sino por la complejidad de sus relaciones lógicas. De esta forma, dos tareas con la misma estructura lógica y distinto

contenido, supondrán siempre la misma dificultad para el sujeto.

Puesto que las operaciones formales constituyen el último estadio del desarrollo intelectual, el pensamiento que poseen los adolescentes es similar en todos sus rasgos al pensamiento adulto.

El principal objetivo que tuvieron los trabajos posteriores a la obra de Inhelder y Piaget (1955), fue meramente descriptivo.

La mayor parte de estas investigaciones consistía en repetir la aplicación de las pruebas piagetianas con adolescentes de diversos países y ambientes educativos. (Carretero, 1980,1985).

## **2.2.- DESARROLLO SOCIOAFECTIVO DEL ADOLESCENTE.**

Al llevar más allá de la niñez nuestra discusión del desarrollo psicológico, la indicación de Ausubel (1968) de que la primera etapa del crecimiento posterior a la segunda infancia, esto es la adolescencia, constituye "en todas las culturas...una época de transición en el estado biosocial del individuo".

Es un período durante el cual se dan marcados cambios en los deberes, responsabilidades, privilegios, papeles sociales y económicos del individuo, así como en sus relaciones con las otras personas. Señala el comienzo de la asunción de los papeles sexuales del adulto biológico y social, a la vez que un conjunto de rasgos de la personalidad que la cultura estima propios de la persona madura de cada sexo. Incluye las reacciones del individuo cuando se desliza rápidamente a lo largo de un período de transición del desarrollo y se encara con una nueva serie de exigencias sociales y de expectativas.

En tales condiciones, se imponen inevitables cambios de actitudes con respecto a sí mismo, a sus padres, a sus iguales y a sus mayores en edad. Se crean nuevas aspiraciones, se incorporan nuevas normas de conducta y se adoptan nuevas formas de aprendizaje, (Ausubel, op.cit).

El carácter transitorio del desarrollo en la adolescencia dota al individuo de "estado interno y marginal que no es del niño ni del adulto".

En muchas sociedades la adolescencia constituye un período de

considerables esfuerzo y tensión en la vida del individuo. La ansiedad y la inseguridad son, rasgos prominentes de la experiencia de la adolescencia.

Cuando el esfuerzo del desarrollo es especialmente intenso, cual tiende a serlo en las sociedades más avanzadas, las capacidades del individuo para llevar adelante una vida adulta completamente madura, fallan con frecuencia por defecto en su realización. Para usar una frase de Sullivan (1953), en los que siguen a la preadolescencia (es decir, en los pocos años que proceden a la pubertad y al primer brote de la adolescencia), "los esfuerzos de la vida los deforman convirtiéndolos en malas caricaturas de lo que podrían haber sido" (Sullivan, op. cit).

Al discutir las pautas del desarrollo de la adolescencia en la sociedad moderna, debemos considerar en forma muy cuidadosa las influencias estabilizadoras y los rasgos llenos de tensión de la vida. Las primeras actúan limitando las tensiones e inseguridades que se crean en el proceso del desarrollo.

A este respecto, es de particular importancia el apoyo que el individuo recibe de la compañía de los otros adolescentes. Como ser "marginal", que no es ni niño ni adulto, el estado interno del adolescente está ligado a su participación en la subcultura en su grupo de iguales.

Las dificultades del crecimiento se hacen ampliamente más soportables mediante el apoyo psicológico que el adolescente obtiene a través de su asociación con otros jóvenes que se enfrentan con las mismas tareas del desarrollo, esto es, mediante su incorporación a un grupo de iguales. Adoptando el punto de vista de Ausubel (op.cit), describiremos varias de las funciones positivas que realiza este grupo.

1.- La función primordial del grupo de amigos durante la adolescencia consiste en proporcionar al individuo una especie de germen de status social, hasta que la transición de la niñez a la edad adulta se completa. El cariño y la aprobación familiar, así como el hecho de pertenecer a un grupo familiar, desempeñan el papel principal en la satisfacción de las necesidades de estado social del muchacho.

En parte, la extensión del apoyo psicológico proporcionado por la familia se



da en función de la buena voluntad del niño para aceptar la posición autoritaria de los padres, cualquiera que ésta pueda ser.

Durante la adolescencia se da un significativo cambio en el tipo de relaciones que vincula al joven con su familia. Es una época de creciente resistencia a la dominación familiar, un tiempo de incrementada falta de buena voluntad para aceptar una posición subordinada dentro de la familia.

Además, las asociaciones que se dan durante la adolescencia con ciertas personas fuera de la familia es decir, sus iguales, asumen cada vez mayor importancia. Tanto la extensión como el grado de intimidad, de estos contactos se incrementan.

Como consecuencia de la actitud cambiada respecto a la familia y de la importancia de la asociación con sus iguales, el adolescente encuentra que la contribución que la asociación familiar aporta a la satisfacción de sus necesidades de estado social es cada vez más inadecuada.

En su lugar, el ser miembro de un grupo de iguales viene a proporcionar, en vías de aumento, la mayor parte del apoyo psíquico de la joven persona. Mediante la aceptación de las normas de sus compañeros de edad y, a su vez, al ser aceptado por ellos, el adolescente logra una identidad social que le proporciona los dos estados y cierto grado de seguridad psíquica.

Una contribución adicional por lo que toca a la satisfacción de las necesidades de estado social del adolescente, se proporciona mediante la aprobación por el grupo de amigos de la competencia demostrada en aquellas actividades de interés para este último: verbigracia, el baile y los deportes.

2.- El grupo de amigos, facilita al adolescente medios de resistencia colectiva contra la fiscalización de los adultos en general y contra la dominación de los padres en particular. Puesto que "la unión hace la fuerza" la lucha del adolescente contra la autoridad de sus mayores, se sostiene más efectivamente como miembro de un grupo de iguales de lo que lo sería sin tal apoyo.

3.- Mediante sus interacciones con los otros miembros de su grupo de amigos, el adolescente es capaz de adquirir y practicar muchas de las destrezas y papeles que tiene que aprender como preparación para su vida posterior. Un

ejemplo lo constituye el aprendizaje de las conductas heterosexuales que ocurre como parte de la experiencia de la adolescencia.

El formar parte de un grupo de iguales, no es la única fuente de apoyo psíquico durante la adolescencia. Los adultos comprensivos y benévolos-padres, maestros y consejeros, entre otros- pueden hacer mucho con sus actos para reducir las tensiones y ansiedad del desarrollo socioafectivo del adolescente.

Muchos jóvenes, por ejemplo, experimentan considerable dificultad en relacionarse con sus iguales, en desenvolver una relación más madura con sus padres o en establecer firmes convicciones éticas y morales. Están perturbados; tienen más que su parte normal de zozobra, miedo, conflicto y resentimiento contra la autoridad de los adultos, pero no hasta el grado de perpetrar mayores acciones agresivas o de encerrarse en un mundo de fantasía.

### **2.2.1.- LOS PROBLEMAS AFECTIVOS.**

El chico no sólo tiene que afrontar sus propios problemas personales, sino que también debe darse cuenta de cómo han cambiado las actitudes de los demás hacia él, de él hacia los demás y cuál debe ser su propio papel ante todo ello. A diferencia de lo que antes ocurría, ahora puede lograr que se le concedan algunas cosas, pero al mismo tiempo pierde ciertas ventajas y se halla frente a nuevas exigencias. Además, cambia de tipo de escuela, entra a formar parte de nuevos grupos y se ve "bombardeado" por la publicidad, que le sugiere nuevos deseos y nuevos intereses (Ausubel op.cit. )

De este modo desaparece la seguridad del niño para dejar el sitio a la incertidumbre, la duda y las contradicciones. Nacen entonces las preguntas que con tanta frecuencia se plantea el adolescente; ¿Quién soy?, ¿qué quiero?. Inseguro y desorientado, a menudo se encierra en sí mismo, se separa de los demás, deja de tomar iniciativas por el temor de fracasar y, casi al mismo tiempo, trata de "hacerse notar" en las formas más equivocadas: se vuelve alborotador, arrogante, excéntrico y se comporta como nunca.

También se vuelve muy obvia su oposición a los padres, quienes, aun

cuando “deberían” entender tales cambios, reciben con muy poco beneplácito esta merma de su propio prestigio y de su autoridad.

Perder la paciencia y demostrar poca comprensión, conducen directamente a violentas tensiones; no obstante, algunos adultos logran hacerse aceptables para el joven, sobre todo cuando él considera que saben escucharlo, tomarlo en cuenta y valorarlo. En este caso el muchacho capta su comprensión e incluso sigue su ejemplo, lo cual indica cuál es el camino justo: los imita, se identifica con ellos y los rasgos que más admira pasan a formar parte de su personalidad, (Sullivan op. cit).

Esta fuente de satisfacción no sólo la halla el muchacho en los adultos del propio ambiente, sino también en otros medios: pueden pertenecer a las categorías más dispares, y ser reales o imaginarios, como los personajes de la literatura, del cine o del deporte. De éstos, a despecho de los padres, el adolescente toma todo o por lo menos aquellas actitudes y valores que le parecen indispensables, de primera importancia, “sublímes”, “lo máximo”, se siente y actúa como el personaje, revelando toda la atención que vuelca hacia sí mismo, todo su egocentrismo unido al deseo de avanzar.

Ya no le basta con vivir el presente sino que proyecta el futuro, se abandona a sus sueños y se ve como si ya fuera un adulto: un adulto famoso, importante, rico y buscado por todos. Pero por el momento sólo es rico en imaginación; su mente es capaz de inventar y combinar las situaciones más audaces y se apoya en los recuerdos y en las lecturas para erigir un mundo de proyectos y anhelos.

Como el presente no le interesa, vive del pasado y del futuro, aunque el resultado pueda ser una adaptación muy frágil a la realidad. Además su poder para representarse mentalmente, personas y situaciones se vuelven tan grande que los límites entre lo real y lo imaginario acaban por ser muy vagos, de tal manera que vive unos auténticos “sueños con los ojos abiertos”, sin importar que objetivamente esté inmerso en el ajetreo de la vida cotidiana (Sullivan op.cit.).

En este período no es raro descubrir al chico en el momento en que está inflado el tórax y “haciendo músculo” frente al espejo, pronunciando un discurso o

dirigiendo toda una orquesta sinfónica ante un nutrido público imaginario. Por su parte, la chica se "arregla" como una diosa, prueba y vuelve a probar diversos trucos y adopta posturas lánguidas y de "mujer fatal".

Así pues, los muchachos están en una situación muy especial y no son ni una cosa ni otra: todos sus actos son sólo intentos. Se hallan en un estado de espera, y lo que esperan es poder entender "algo" para restarlo a sus dudas y fantasías; a ratos son vivaces y activos, y a ratos andan divagando sin hacer nada. Comprenden que les esperan muchas responsabilidades, pero tienen miedo de no hallar su sitio en el mundo; con frecuencia se debaten entre la euforia y la más honda tristeza sin saber cómo combatirla. Y además se les acusa de ser unos haraganes, unos buenos para nada... ¡ellos, que están siempre a la caza de nuevas experiencias y que querrían conquistarlo todo!

No es nada fácil para el adolescente encontrar su justo equilibrio, ni sentirse en paz con el mundo y consigo mismo.

También en la vida social el adolescente manifiesta su incertidumbre: siente que ya no forma parte del grupo de los "chicos" pero todavía no pertenece al de los "grandes"; lo único que sabe es que quiere conocer a personas de todo tipo, sobre todo a las más alejadas de su propio ambiente. (Sullivan op.cit.).

El grupo es indispensable: entre quienes viven iguales problemas, el muchacho encuentra seguridad y al mismo tiempo emprende una forma de competencia que lo satisface y lo apacigua.

Para sentir una mayor fuerza, se adecua a los demás siguiendo esos rasgos de conformismo tan sorprendentes y que tanto contrastan con su deseo de ser "diferente". Hasta cierto punto, parece como si perdiera su propia personalidad adoptando lo que es común al grupo: la forma de vestir, de gesticular, de hablar y de utilizar ciertas "salidas" en la conversación. Pero ésta es la forma en que se siente menos aislado, más protegido y más diferente al grupo de los adultos.

Al mismo tiempo, y casi en contradicción con lo anterior, por todos los medios trata de destacar entre sus compañeros y se diría que pasa las noches inventando alguna "locura" que lo haga distinto de aquellos a los que se unió para uniformarse.

En el grupo, todos se lanzan al mismo tiempo a discutir interminablemente cuestiones sociales, políticas y filosóficas, prefieren ásperas críticas contra el "sistema", sin lograr hacer proposiciones muy concretas; abordan los temas de la familia y el amor libre, o de la libertad, o de la existencia de Dios. Estas discusiones más bien sirven para ejercitar la capacidad de pensamiento abstracto y para corroborar las propias hipótesis acerca del desarrollo cognoscitivo alcanzado, (Sullivan op.cit.).

Pero en el grupo también es posible encontrar al amigo del alma, que asume una función "de espejo": en él uno se puede ver, escrutar, identificar, y también en él puede encontrarse la ayuda tan deseada, ambos fluyen los secretos más profundos, las confidencias más íntimas, los proyectos y las ambiciones más descabelladas.

Las interminables discusiones entre ellos no son tan vacías como podría pensarse: son útiles para aclarar los pensamientos, cotejar las ideas y hacer posible la comprensión de uno mismo. De ahí el apego tan intenso, la defensa feroz contra todo y contra todos, que quizá no sea tan altruista como parece; en realidad, se trata de defender el propio ser, la propia personalidad, las propias ideas y los propios problemas, porque en el amigo el adolescente se ve a sí mismo.(Sullivan op.cit.).

Otro aspecto importante de la adolescencia es el relacionado con la autoestima, ya que de ésta dependen las elecciones, autoevaluaciones y percepciones de sí mismo. Los orígenes y el desarrollo subsecuente de la autoestima, son en gran parte, una interacción entre la personalidad de un individuo y su experiencia social (el nivel de la autoestima no sólo se desarrolla a partir de sus experiencias sociales positivas y negativas, surge y se da en cualquier situación).

Asimismo, al considerar la autoestima es importante distinguir entre la autoevaluación y autovaloración, esta última resulta la más fundamental de las dos, ya que es más intrasituacional, pero en cualquier ocasión un individuo puede ser alto en una y bajo en otra. Al respecto, Papalia (1985), identifica a ambas como procesos sociopsicológicos distintos, pero que juntos comprenden la

autoestima; así, la autovaloración representa un "sentido de sí mismo", se relaciona con el sentido de seguridad y de mérito personal que el individuo tiene como persona; en tanto, la autoevaluación se define como el "proceso de realizar un juicio consciente de la importancia o significancia social del yo".

El juego de las identidades y el papel del concepto de sí mismo que posee un individuo son reflejo de una interacción social con diversos elementos, como pares, maestros, padres, y otros agentes externos.

El autoconcepto de sí mismo con relación a sus posibilidades, se ve influido por la interacción que tiene cada uno de estas identidades del ambiente que le rodea. Sin embargo, es parte (y a la vez se ve incluida) por la forma y el éxito alcanzado al satisfacer o resolver sus necesidades.

### **2.3.- DESARROLLO FÍSICO DEL ADOLESCENTE.**

Se habla de las características sexuales primarias (pene en los niños, vagina en las niñas), los cuerpos infantiles de chicos y chicas son fundamentalmente iguales. Al final de los procesos de cambio que se dan en la pubertad, los cuerpos masculino y femenino se diferenciarán enormemente, tanto en lo que se refiere a los caracteres sexuales primarios, cuanto en lo relativo a los caracteres sexuales secundarios por ejemplo, vello facial, cambio de voz, ensanchamiento de los hombros en los chicos, crecimiento del pecho, ensanchamiento de las caderas en las chicas.

El proceso de transformación física es puesto en marcha por una serie de mecanismos hormonales que desencadenan un largo proceso de cambios que, como se ve a continuación, presenta un patrón diferencial para chicos y chicas.

En los chicos, la primera manifestación de los cambios es el comienzo del crecimiento de los testículos, seguido por un tímido surgimiento del vello púbico sin pigmentar, el crecimiento del pene y un primer cambio de voz. El vello comienza luego a sombrear las axilas y la piel existente entre el labio superior y la base de la nariz.

Más adelante se producen espermatozoides y pueden darse las primeras emisiones de semen, ya sean inducidas (masturbación) o espontáneas (emisiones

nocturnas). A continuación, el vello púbico se pigmenta y el crecimiento del pene y testículos, aumentan, luego la producción de espermatozoides. Seguidamente, crece el vello en las axilas y, un poco después, la voz cambia de manera más marcada; crece luego la barba. A partir de ahí, el crecimiento se desacelera.

En las chicas, los primeros signos son el redondeamiento de las caderas y el primer abultamiento del pecho, junto con el comienzo del surgimiento del vello púbico no pigmentado. Útero, vagina, labios y clítoris aumentan más adelante su tamaño. A continuación, el vello púbico, crece muy prisa, y pigmentado. Se desarrolla más adelante el pecho, con pigmentación de areolas y pezones.

Seguidamente, comienza a pigmentarse el vello axilar. Después, la velocidad de crecimiento alcanza su curva más alta. A continuación se da la menarquía (primera menstruación). Termina luego de crecer el vello púbico, el pecho adquiere su conformación adulta y el vello axilar completa su crecimiento. La velocidad del crecimiento se desacelera. (Papalia, op.cit.).

Los procesos descritos se producen de manera relativamente lenta y es digno de resaltarse que algunas de las manifestaciones del cambio que más evidentes pueden ser para el observador externo (cambio de voz, vello pigmentado en las axilas y en la cara, en el caso de los chicos; primera menstruación, desarrollo del pecho en las chicas), no son sino la parte final de un proceso iniciado bastante tiempo antes.

En cuanto a lo que se refiere a las edades, en los chicos, comienza hacia los 12-13 años y terminan hacia los 16-18. En las chicas, comienza por término medio hacia los 10-11 y abarcan hacia los 14-16 años. Por tanto, ellas van por delante en el proceso. Las indicadas son las edades promedio, pero la variedad que realmente se da es muy amplia, empezando el proceso en algunos niños a los diez años y terminando en otros a los veinte, y comenzando en algunas niñas a los nueve, prolongándose en otras hasta los dieciocho.

Las diferencias entre unos sujetos y otros son enormes, siendo perfectamente normales los unos y los otros. Así por ejemplo, hay niños en los que el crecimiento del pene ha terminado en torno a los trece años y medio, mientras que en otros no se completa hasta los diecisiete; hay niñas que tienen su

primera menstruación a los 9-10 años, mientras que otras no la tienen hasta los dieciséis y medio, aunque la mayoría la tienen en torno a los 12-13 años. Existiendo, una gran heterogeneidad interindividual en los momentos en que los cambios ocurren, se da, sin embargo una gran semejanza en la secuencia con que ocurren. Así, pues, con independencia de a qué edad se pongan en marcha los cambios o se terminen, el proceso de crecimiento físico que se da en la pubertad presenta el mismo perfil en los distintos individuos.

Las causas por las que la maduración ocurre más temprano o más tarde son diversas. Parece que están implicados aspectos genéticos y aspectos ambientales. De estos últimos la alimentación juega un papel importante.

Las diferencias no sólo afectan a una época histórica respecto a otra, o a una cultura en contraste con otra cultura diferente; en el interior de una misma sociedad y en el mismo momento histórico se encuentran diferencias entre distintos grupos, como las que existen, por ejemplo, entre las chicas urbanas y las rurales, pudiendo tener éstas la menarquia algo más tarde que aquéllas, lo que señala a la contribución de factores como el de la alimentación y probablemente algunos otros como la historia de salud, los hábitos de vida, etc.

Se ha señalado que tanto los niños y niñas que maduran precozmente, como los que son lentos, como los que se aproximan al promedio, son perfectamente normales desde el punto de vista del proceso de crecimiento. Pero, naturalmente, el análisis evolutivo que a nosotros nos interesa no se detiene en el plano estrictamente madurativo, debiendo preguntarnos por el impacto psicológico que puede ocasionar el madurar precoz o tardíamente.

Parece que los efectos de la maduración precoz o tardía tienden a ser diferentes en los chicos y en las chicas. En el caso de los chicos, la maduración precoz es frecuentemente bien recibida por aquel a quien afecta, pues le distingue de los demás por su fuerza, por su capacidad atlética, por su superioridad física, aspectos todos ellos valorados por los adolescentes varones.(Papalia, op.cit.).

El chico que madura más tarde que el promedio puede sentirse inseguro, más inadecuado. Para unos y otros se dan efectos en el área de la socialización que puede ser de una cierta importancia. Tal vez el adolescente que ha madurado



precozmente se vea presionado a comportarse de acuerdo con criterios que se relacionan más con su madurez física que con su madurez psicológica, lo que puede significar tensión para el chico y sentimientos de incompetencia.

En el caso del chico que madura lentamente, puede ocurrir lo contrario. Se espera de él un comportamiento más infantil que aquel que realmente es capaz de producir de acuerdo con su madurez psicológica, lo que puede ocasionar tensiones con los adultos.

En el caso de las chicas. La maduración temprana no parece ser tan bienvenida por quien la padece, que puede incluso tratar de ocultar sus signos externos más visibles, tener miedo a llamar excesivamente la atención, a crecer demasiado o a engordar más de la cuenta.

Como consecuencia de su aspecto físico, las chicas que maduran precozmente pueden verse presionadas por chicos mayores que ellas para establecer un tipo de relaciones para las que aún no están capacitadas. La chica que madura tardíamente tal vez tenga, en este sentido, menos problemas, pues dada la diferencia de edad que se da en la maduración de chicas y chicos a favor de las primeras, la chica madura tardíamente lo hace a la misma edad que los chicos promedio.

La forma en que los adolescentes viven su adolescencia y realizan la transición a la vida adulta, parece afectada por un conjunto de factores, entre los que destacan:

La historia evolutiva previa a la adolescencia, las relaciones con los adultos y los iguales significativos, el éxito o el fracaso académico. El momento de la maduración tiene su lugar entre estos factores, pero probablemente no el más importante ni el de más impacto. Lo importante no parece ser tanto el momento en que se produce la maduración, sino cuando la constelación de variables en las que el momento de la maduración se inserta.

El hablar de la adolescencia en este capítulo, lo hacemos con el fin de que nos demos cuenta de la importancia que tienen todos aquellos cambios que de uno u otra forma influyen en su comportamiento, ante las situaciones de su relación con el aprendizaje, el cambios de actitudes que sufre constantemente

ante estas, y podremos decir, que para él, en ocasiones son de indiferencia debido a que su personalidad esta en construcción.

## **CAPITULO 3. ACTITUDES Y EDUCACIÓN EN LAS MATEMÁTICAS**

Las actitudes positivas se aprenden al copiarlas de algún modelo. Muy pocos ejecutantes mantendrían la práctica que se requiere para sobresalir sin el ejemplo, interés y entusiasmo positivos de sus padres o maestros. (Sybil Shackman/Monkmeyer Press).

### **3.1.- DEFINICIÓN DE ACTITUDES**

Dado que el tema de interés en el presente estudio es el de las actitudes hacia las matemáticas que presentan los estudiantes de Bachillerato tecnológico en las áreas de Físico-Matemáticas, Económico-Administrativas y Químico-Biológicas. Se considera necesario dedicar un espacio para describir la naturaleza de las actitudes: ¿Qué son? ¿Cómo se forman? ¿Cuál es su función?. y, esto con el objeto de tener una mejor comprensión sobre el problema estudiado en éste trabajo.

Allport en 1937 mencionaba que a pesar de la importancia que tenía para la sociología y la psicología el concepto de actitud, ésta aún no se había definido adecuadamente.

El interés de Allport (op. cit) por las actitudes, es una muestra de la importancia que, desde principios de siglo, los teóricos le han otorgado a dicho concepto, ya que vieron en él un agente causal muy amplio de la conducta.

Varios autores han tratado de dar una definición satisfactoria, sobre el concepto de actitud, describir la naturaleza de ésta y determinar su relación con el comportamiento.

A continuación se expondrán algunas de éstas definiciones sobre actitudes:

En Thurstone (1928 citado en Winnerman, 1976) define a la actitud como "un estado mental y neurológico de atención, organizado a través de la experiencia, capaz de ejercer una influencia directa o dinámica sobre el individuo, a todos los objetos y situaciones con los que está relacionado".(p.86).

En 1931 Thurstone (en Winnerman, 1976), simplemente la definió como " la cantidad de afecto a favor o en contra del objeto actitudinal.

En 1960 Katz (citado en Bustos y cols, 1984) define a la actitud como " la predisposición del individuo para valorar de manera favorable o desfavorable algún símbolo, objeto o aspecto de éste mundo".

Cantril, (1934, citado en Bustos y cols, op. cit) mencionaba que la actitud era "Un estado más o menos permanente de preparación de la organización mental que predispone a un individuo para reaccionar en forma característica hacia algún objeto o situación con la cual está relacionado

Kretch, Crutchfield y Ballachey (1978), mencionan que las actitudes son " Sistemas perdurables de evaluaciones positivas o negativas, sentimientos y técnicas de acción a favor o en contra de objetos sociales".

Newcomb, (1964 citado en Bustos y cols, op. cit), afirma que la actitud es " una respuesta afectiva y relativamente estable, en relación con un objeto".

En 1976, Summers definió a la actitud como " El conjunto de categorías del individuo por las cuales evalúa un dominio de estímulos que el mismo establece, a medida que conoce dicho dominio, a través de la interacción con otras personas y que lo relacionan con varios subconjuntos dentro de aquel dominio, con distintos grados de afecto positivo o negativo".

Sin embargo, la historia del concepto de actitud se remonta a los trabajos de Allport (1961), y Fleming (1967 citado en Summers, op.cit), Este último narra las raíces del término desde su introducción en el idioma inglés en 1710, vía francesa, desde el vocablo italiano *actitudine*, derivado, a su vez, del latín medieval *aptitudo* y del clásico *aptus*.

Señala Allport (*ibidem*) que este concepto difícilmente puede adscribirse a teorías concretas o escuelas especiales, pudiendo ser fácilmente utilizado por diversos autores; además, se puede aplicar tanto a individuos como a grupos, escapa a la polémica herencia-ambiente y es lugar de encuentro de psicólogos y sociólogos.

Arias Galicia (1980), afirma que "actitud es la predisposición para reaccionar favorable o desfavorablemente hacia un objeto psicológico".

Una actitud formulada siempre es una propiedad de la personalidad individual, por más que su génesis se deba a factores sociales. Una actitud es menos duradera que el temperamento, pero más duradera que un motivo o un humor o estado de ánimo. Aunque los principales determinantes de las actitudes se entienden en términos de influencias sociales, tales como, normas, roles, valores o creencias, esto no las distingue por completo de otros constructos de personalidad.

Puesto que una actitud, es un constructo hipotético, entonces debe ser comprendida por las propiedades que se le asignan.

Veamos el análisis de las muchas definiciones que se han formulado acerca de la actitud:

- Una organización duradera de procesos motivacionales, emocionales, perceptuales y cognitivos con respecto a algún aspecto del mundo del individuo. (Kretch, Crutchfield y Ballachey, 1978).

"Una colección de cogniciones, creencias, opiniones y hechos (conocimientos), incluyendo las evaluaciones (sentimientos), positivos o negativos, todos relacionados a un tema central" (Kretch, Crutchfield y Ballachey op. cit).

- "Es una idea cargada de emociones que predisponen un conjunto de acciones a un conjunto particular de situaciones sociales". (Triandis, citado en Kretch, Crutchfield y Ballachey op. cit).

- "Una tendencia o predisposición del individuo para evaluar un objeto o sector de la realidad" (Castillejo, citado en Rodríguez, 1976).

- "Un proceso de la conciencia individual que determina una actitud real o posible del individuo en el medio social" (Thomas y Znaniecki, citado en ARMO, 1962).

- "Tendencia a actuar; una predisposición, aptitud o inclinación hacia objetos, personas y situaciones" (Farias, 1948 citado en ARMO, 1962).

- Formas de reacción básica en los dos tipos de individuos introvertidos y extrovertidos, frente a objetos y situaciones (Jung, citado en Rodríguez, A. 1976).

- "Es un sistema más o menos duradero de valoraciones positivas o negativas, estados emotivos y tendencias a actuar en pro ó en contra con respecto

a un objeto social" (Kreck. 1962 citado en Rodríguez, A. 1976).

De acuerdo con todas estas definiciones, si el componente motivacional (de activación y orientación de la conducta hacia un objeto) no estuviera presente, no podríamos hablar de actitud. Dentro de este marco de referencia, una actitud implica tanto un comportamiento afectivo como una tendencia a la acción.

### **Características de las actitudes.**

- A).- Es una "predisposición" a actuar ( no se confunde con la conducta).
- B).- Incluye procesos cognitivos y afectivos
- C).- Es referencial (evoca a un objeto o sector de la realidad).
- D).- Es relativamente estable.
- E).- Involucra todos los ámbitos o dimensiones del sujeto.

Las actitudes son por tanto, "estructuras funcionales"(Allport 1961), que sustentan, impulsan, orientan, condicionan-posibilitan y dan estabilidad a la personalidad. Son los ladrillos de la estructura dinámica de la personalidad., Posibilitan la integración de la hiperespecificidad de las respuestas y la configuración de consistencias (estabilidad conductual).

Las actitudes, como instancias que nos predisponen y dirigen sobre los hechos de la realidad, representan una síntesis personal que filtra nuestras percepciones y orienta nuestro pensamiento, facilitando la adaptación de la persona al contexto, (Gairín, citado en Nortes, Checa y Martínez (1989).

Las actitudes pueden ser más o menos ambivalentes según los componentes favorables y desfavorables que simultáneamente coexisten dentro de ellas y, por otro lado son flexibles según su mayor facilidad de modificación, (Sarabia, 1992), hace una diferencia entre actitudes y valores, estos últimos incluyen las creencias según las cuales se localiza el objeto de acuerdo a los valores de cada individuo. Los valores son más centrales y estables que las actitudes.

Las manifestaciones verbales de las actitudes se denominan "opiniones", y expresan un posicionamiento evaluativo o predictivo de la persona, respecto al

objeto, debe mencionarse también que las actitudes se distinguen de las cogniciones o creencias, porque en las primeras se manifiesta afecto del individuo con relación al objeto, situación o persona.

Las actitudes se diferencian de las habilidades, capacidades o inteligencia, no solo por la presencia de un componente afectivo, sino también porque la presencia del objeto de la actitud es suficiente para desencadenar la respuesta preparada, la cual no requeriría una motivación adicional.

La capacidad de una persona, para dar cuenta de sus acciones, marca la frontera entre actitud y hábitos. El hábito puede o no ser verbal por una persona, pero lo expresa en la práctica cotidiana. La preferencia refleja un estado de conciencia que puede ser expresado verbalmente, aunque pueda no estar siguiendo su preferencia en ese momento.

Podemos, pues, decir que las actitudes son "Tendencias o disposiciones, adquiridas y relativamente duraderas para evaluar, en un modo determinado, un objeto, persona, suceso o situación y, a su vez, actuar en consonancia con dicha evaluación.

## **COMPONENTES DE LAS ACTITUDES**

De esta manera reconocemos que las actitudes poseen tres componentes básicos y definitorios que reflejan la complejidad de la realidad social.

- 1.- Componente Cognoscitivo o cognitivo (Conocimiento y creencias).
- 2.- Componente Afectivo (Sentimientos y preferencias).
- 3.- Componente Comportamental o reactivo (Acciones manifiestas y declaraciones de intención).

El Componente Cognoscitivo o cognitivo implica los conocimientos y creencias que el individuo posee del medio que lo rodea. Para que exista una actitud, en relación a un objeto determinado, es necesario que exista alguna representación cognoscitiva de dicho objeto, ( que incluye desde procesos perceptivos, neuronales, etc., hasta los cognitivos más complejos), (Rodríguez, 1976).

El Componente Afectivo corresponde a los sentimientos y preferencias que se tengan de un objeto, persona o situación social determinada. (Reacciones subjetivas positivas/negativas, acercamiento/huida, placer/dolor, etc., hacia el objeto de referencia). Para Fishbein y Raven (1962), (citados en Rodríguez, 1976). El componente afectivo es definido como el sentimiento en favor o en contra de un determinado objeto social.

Por tanto, para Fishbein y Raven (citados en Rodríguez, 1976) las creencias y las conductas asociadas a una actitud son elementos a través de los cuales se puede medir la actitud, pero no formar parte de la misma. Considerando que la actitud es una variable intercurrente y como tal sujeto a inferencias a partir de un hecho no directamente observable, la medimos a través de los hechos observables con ella relacionados. No hay duda que el componente más evidentemente característico de las actitudes es el afectivo. En tanto que las actitudes difieren, por ejemplo, de las creencias y las opiniones que, aunque muchas veces se integran a actitudes, provocando un afecto positivo o negativos con relación a un objeto y creando una predisposición a la acción, no necesariamente se encuentran impregnadas de una connotación afectiva. (Fishbein y Raven, *Ibidem*).

El Componente Comportamental o reactivo. Las tendencias de comportamiento hacia los estímulos. Este aspecto describe las acciones tanto favorables como desfavorables que puede realizar la persona en relación con los estímulos. El estímulo en cuestión no necesita ser tangible o visible, una persona, un grupo de gente o una institución; pueden ser estímulos abstractos como la idea de educación. Es muy probable que una persona pueda desarrollar un sentimiento positivo hacia la educación (componente afectivo), basado en la creencia de que cada uno puede beneficiarse de la educación (componente cognoscitivo); dicha persona puede perfectamente hacer una contribución a una institución local (componente de comportamiento). Este ejemplo describe una reacción o actitud favorable hacia la educación. Debe reconocerse, sin embargo, que otros pueden tener actitudes exactamente opuestas, que impliquen un sentimiento negativo, ninguna creencia en beneficio de la educación y acciones que pueden ir contra



-Los Modelos, condiciones, situaciones, etc., de los procesos de aprendizaje (importancia de los sistemas de enseñanza).

-La congruencia de los Modelos, a los que se está expuesto, y tipos de relación (los procesos de imitación o de aprendizaje Vicario son fundamentales),

-Las posibilidades de puestas en acción, condiciones, resultados, evaluación social, etc.

-Las características específicas de cada sujeto (dimensiones cognitivas, afectivas, rasgos de personalidad, etc.).

También, en general, las estrategias de formación y cambio de actitudes integran en mayor/menor cantidad y calidad procesos de:

- a).- información (referida al objeto hacia el que se dirige la actitud).
- b).- Conformación de disposiciones afectivas (pro y contra, según la finalidad perseguida, que consolide y afirme el proceso cognitivo anterior).
- c).- facilitación de puestas en acción (posibilitar la conducta deseada, incluye refuerzo de todo tipo, etc.), y d).- valoración personal y social (que debe reforzar la conducta deseada por la elaboración de la actitud).

En definitiva, hay que tener presente que los cambios se van conformando, consolidando o cambiando a lo largo de la vida. Este proceso es tanto más decisivo en los primeras etapas educativas (evitará la modificación o cambio, siempre más problemático que el proceso de formación). (Castillejo, 1981).

Los Modelos explicativos pueden reducirse fundamentalmente a los siguientes:

A).- Modelos Institucionalistas. Incluye todos los paradigmas derivados de una interpretación principialista del "instinto". Las actitudes quedan explicadas en términos de "impulso innatos", Sinfonía de Instintos", o una disposición cualitativa.

B).- Modelos Tradicionales: Las actitudes son la causa del comportamiento.

Presentan diversos paradigmas nacidos del análisis de las dimensiones o componentes del enfoque cuantitativo. La actitud es una estructura o sistema de elementos cognitivos, afectivos y conductuales (o perceptivos, afectivos,

comportamentales, etc.), La vinculación entre estos elementos ha sido estructurada mediante coeficientes de correlación, que no consiguen explicar la pretendida vinculación de la actitud con la conducta.

C).- Modelos Conductuales: Se fundamentan en la acción como clave explicativa. El comportamiento es la causa de las actitudes. Ponen el acento en la génesis y, por tanto, apelan a modelos de Aprendizaje y a sucesivas jerarquizaciones de variables intermedias. (Summers, 1975).

### **3.3.- INSTRUMENTOS EMPLEADOS EN LOS DIFERENTES ENFOQUES (MEDICIÓN DE ACTITUDES ).**

Es difícil definir y medir las actitudes, pero el intento de medirlas ha tenido mayor éxito que definir las.

Las actitudes no se miden tan fácilmente como se ha afirmado, no siempre se miden tan sencillamente como se mide un trozo de tela, por ejemplo, o se distinguen los colores de la piel, ni son tan patentes y claras como movimientos de una tropa. Las actitudes por no ser observables directamente, sólo se pueden medir en forma indirecta, (Robyn, 1983).

La mayoría de las medidas se enfocan a medir uno u otro de los ya citados componentes de las actitudes. (Fishbein, *Ibidem*), afirma que la medición típica de las actitudes sólo evalúa el componente afectivo (evaluativo), sin considerar los componentes cognoscitivo ni conductual.

De éste modo las actitudes son vistas, no como multicompuestos, sino son ligadas exclusivamente al aspecto afectivo y definidas como "predisposiciones aprendidas para responder a un objeto o clase de objeto en forma favorable o desfavorable".

De acuerdo a ésta concepción funcional, los psicólogos sociales, al hablar de actitudes se refieren, por lo general, a un afecto o disposición para responder de cierta manera frente a un objeto o fenómeno social, ya sea aceptándolo o rechazándolo.

Gran parte de las mediciones se basan en reportes verbales para obtener puntos finos de discriminación, contestando de manera positiva o negativa ante un

estímulo social.

El margen de medidas de respuestas verbales es bastante amplio; en un extremo se pueden encontrar preguntas que aparentemente nada tienen que ver con la actitud en cuestión, y cuyas respuestas quedan abiertas, en el otro extremo se encuentran oraciones estandarizadas cuya relación con la actitud es clara y las respuestas del sujeto son definidas claramente, quedando así reducidas las posibilidades de expresión personal, ya que el individuo sólo tiene que marcar la oración con la que está de acuerdo.

Esta es la forma más común de medir actitudes. Entre las escalas de medición de actitudes se encuentran:

A).- Escala de Thurstone:

Esta escala esta compuesta por una serie de oraciones que se distribuyen al azar, en el instrumento y por pares. No hay opciones de respuesta, son comparativas. La calificación es de 1 ó 2, dependiendo de la oración.

B).- Escala de Likert:

Las escalas likert están formadas por un conjunto de preguntas referentes a actitudes, cada una de ellas de igual valor. Los sujetos responden indicando el grado de acuerdo o desacuerdo. Se establecen cinco rangos, pero pueden ser tres, siete, o cualquier otra posibilidad.

Cada sujeto obtiene como puntuación global la suma de los rangos otorgados a cada elemento. Por eso se llama escala aditiva. Existen tres formas de estas escalas: a).- descriptiva: muy de acuerdo, de acuerdo, indiferente, en desacuerdo, muy en desacuerdo. b).- Numéricas: 1 2 3 4 5: c).- gráfica. (esta escala es aplicada en la presente investigación).

C).- Diferencial Semántico:

Fue considerada por Osgood en 1976. Inicialmente se utilizó para conocer el significado de las palabras. Actualmente se utiliza para medir actitudes. Consta de escalas bipolares de 5,7,9,11 puntos, y se construyen con características opuestas. (esta escala se aplicó en la presente investigación).

D).- Escala de Guttman:

Se le conoce también como escalograma y es una escala formada por reactivos jerarquizados y que son acumulativos. Sólo tiene 2 tipos de respuesta: acuerdo y desacuerdo. El peso del valor es de acuerdo a la pregunta, y si es positiva o negativa. Se le asigna un valor de 1 ó 2 dependiendo de si se está de acuerdo o desacuerdo.

Hay que hacer notar que, hasta tiempos recientes, la metodología utilizada ha sido repetitiva y basada fundamentalmente en un pretendido isomorfismo entre expresión verbal de la conducta y la conducta misma. Las técnicas utilizadas han sido también casi sin excepción los cuestionarios, inventarios, etc., que complementaba el propio sujeto, sometido a análisis (subjetivismo) o se interpretaba por el investigador (antropomorfismo) y siempre, en el mejor de los casos, unidireccionales.

Los esfuerzos para mejorar los enfoques metodológicos y las técnicas son actualmente una de las líneas de investigación más acusadas, lo que ha permitido calificar nuevos y más precisos instrumentos de medición, como los anteriormente señalados.

Un esquema comprensivo de las metodologías adecuadas para esa medición de actitudes podría ser con base a: (Fishbein y Raven Ibidem).

A).-Informes de "uno mismo". Cuestiones cerradas/cuestiones abiertas: aplicación individual o colectiva.

B).-Técnicas proyectivas: reacciones a estímulos semiestructurados (técnicas indirectas).

C).-Formulación de opiniones: Selección de imágenes, escritos, noticias, etc., que se presentan al sujeto para que los comente.

D).-Ensayo: propuesta de un tema que el sujeto desarrolla (indirectamente muestra un sector de actitudes).

E).-Reacciones fisiológicas ante el objeto referencial de actitudes: (respuestas psicogalvánicas, salivación, dilatación pupilar).

F).-Escala de actitudes: autocalificación en escalas pro-contra, graduadas;

por ejemplo, escalas de Likert, Bogardus, Guttman etc.

G).-Diferencial Semántico: trata de medir (dirección e intensidad) las reacciones a palabras y conceptos (integración afectividad-cognición).

H).-Observación de conductas: utilización de inventarios, cuestionarios, etc., cerrados o abiertos. La repetitividad de conductas y contextos posibilita la identificación de "consistencias" (expresión de actitudes).

Actualmente, los trabajos utilizan enfoques multimetodales y, por tanto, presencia simultánea de variadas técnicas. Igualmente, los aspectos cuantitativos (tratamiento estadístico de los datos), se han beneficiado notablemente al incorporar los tratamientos de "análisis multivariante". (V. Escala actitudinal), Dawes, (1975) y Summers, (1976).

### **3.4.- ADQUISICIÓN DE ACTITUDES.**

Como ya se mencionó anteriormente, las actitudes, no se autogeneran, se forman o aprenden a través de diferentes factores, tales como:

- La cultura.
- La familia.
- Los grupos de referencia.
- El concepto de sí mismo
- La identificación
- El contacto directo con el objeto de actitud.
- El grado de información acerca del objeto. (Summers, 1976).

#### **a).- La cultura**

Esta es un factor determinante, ya que constituye la herencia social del individuo, que marca las pautas conductuales socialmente aceptadas. Así las personas que forman parte de un grupo, de una sociedad y por lo tanto comparten una misma cultura, manifestarán reacciones diferentes a las de personas que no están dentro de ese contexto.

**b).- La familia**

Esta constituye el primer grupo de pertenencia de un individuo, modela los procesos perceptuales y cognitivos de sus miembros, los cuales tienden a presentar sentimientos y actitudes semejantes.

**c).- El grupo de referencia**

Dentro de los grupos de pertenencia (grupo en el que el individuo es reconocido como miembro de éste), los individuos interactúan recíprocamente, tendiendo, a percibir de manera similar a las cosas a las que se refiere. Pero no son éstos grupos los que originan ésta situación, también los grupos de referencia a través de sus normas, propician marcos de referencia que influyen en forma afectiva en la conducta y relaciones de las personas. Los grupos dentro de los cuales nace el individuo no son sólo realidades externas a las que él debe adaptarse, sino grupos de referencia con los que se identifica o lucha por hacerlo.

**d).- Concepto de sí mismo**

El concepto que tenga la persona de si mismo, actuará como factor facilitador de la interacción social, al identificar el lugar que ocupa en el mundo y el lugar que ocupan los demás, a partir de esto establece relaciones.

**e).- La identificación**

Esta está relacionada íntimamente con los grupos de membresía del individuo y el concepto de si mismo.

**f).- Contacto con el objeto de actitud**

Se da en la relación directa que mantenga el sujeto con el objeto psicológico.

**g).- La información acerca del objeto**

Esta información constituye una influencia importante en la formación de

actitudes. El tipo de información de que dispone el individuo sobre el objeto concreto, determina el tipo de actitud que tenga hacia él.

Hasta el momento se ha determinado que es la actitud, su naturaleza, su formación, pero, ¿hacia qué objeto presentamos una actitud ?.

Según Fishbein (citado en Bustos, 1984) son dos las "cosas" hacia las cuales se tiene una actitud:

- a).- Un objeto cualquiera (persona, cosa o evento).
- b).- Una conducta.

a).- Las actitudes hacia el objeto predicen únicamente el patrón general de conducta, lo cual resulta de escaso valor si lo que se pretende es predecir y comprender alguna acción particular con respecto al objetivo.

b).- La actitud hacia la conducta: para predecir una conducta en particular, se debe evaluar la actitud que una persona tiene hacia la conducta y no su actitud hacia el objeto al cual se dirige la conducta. Sin embargo la actitud hacia el objeto está en función de las creencias que tenga con respecto a él y de los aspectos evaluativos de esas creencias.

### **3.5.- ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS**

La relación entre actitud y educación se manifiestan en el poder que la educación tiene sobre las actitudes, que va más allá del interés de la educación sobre las actitudes.

Una actitud posee como principal característica una dirección, según su acercamiento o evitación hacia un objeto, además de una intensidad entendida como una fortaleza del sentimiento asociado a ella.

Las actitudes pueden ser más o menos ambivalentes según los componentes favorables y/o desfavorables que simultáneamente coexisten dentro de ella, y flexibles según su mayor facilidad de modificación.

La educación, como intervención, busca potenciar en la persona la formación de su escala de valores y facilitar su adaptación cultural: para ello, se

favorecen las actitudes relacionadas con los elementos del mundo exterior de la persona, junto con los de su vertiente interna, construyendo estas últimas el autoconcepto que determina la seguridad de la persona, su tranquilidad personal, insatisfacción permanente, etc. El autoconcepto define Coopersmith (1981), como "El conjunto de actitudes, capacidades y creencias que una persona tiene sobre si mismo"

A continuación mencionaremos algunos estudios realizados con alumnos de primaria hacia las matemáticas, en virtud de que aún no se han realizado investigaciones referentes con adolescentes.

Un estudio en 6o. De EGB, por Nortes y Martínez (1989), reportan que las actitudes de alumnos de 6o. De EGB de la provincia de Murcia, durante el curso 1987-88, se ha utilizado la prueba del profesor Gairin (en Nortes y Martínez, op. cit), el soporte estadístico del Systat 3.0 y un ordenador PC para procesar los datos.

En el estudio se utilizó una muestra de 400 sujetos, a los que se les aplicó la prueba de actitud del profesor Gairin (ibidem), se realizaron 22 ítems donde la mitad, vienen formuladas de forma positiva (actitud a favor), y la otra mitad negativa (actitud en contra), puntuándose con uno aquellas respuestas que presentan actitudes favorables hacia las matemáticas, con uno las que están en contra y con 0 las dudosas, que no están ni a favor ni en contra del contenido de la frase.

Las variables que se tomaron en cuenta, de acuerdo con el análisis de la varianza son: la zona rural-urbana, por plan de estudios oficial-experimental, por edad (11, 12, 13, 14), por sexo y por número de hermanos, y por último las conclusiones.

Otro de los estudios realizado por Cockcroft (1985, en Nortes y Martínez, op. cit), ha puesto de manifiesto las necesidades matemáticas en la vida adulta y los sentimientos de ansiedad y desamparo que puede provocar en las personas. Muchas personas adultas recuerdan con poco agrado las clases de matemáticas en la escuela primaria, dirigida en dos direcciones: por un lado, al contenido, y por



otro, a los Métodos de Enseñanza utilizados. Las críticas en cuanto al contenido iban desde que el álgebra es fuente de gran confusión y de las actitudes negativas de muchos alumnos, pasando por otras que centran la dificultad en la comprensión y otras que hablan de la inutilidad de operaciones algebraicas o conjuntos. En general, las personas adultas criticaban la falta de utilidad de las matemáticas que estudiaron, para llevar a cabo su trabajo concreto.

El segundo aspecto en que se centran los comentarios adversos, es en la incapacidad de algunos profesores para explicar las matemáticas, debido a la excesiva velocidad en las explicaciones o a la poca disposición a resolver dudas o, la tendencia a ignorar a determinados alumnos. A veces la incapacidad para las matemáticas está correlacionada con el rechazo que suscitan. De igual modo, resultados brillantes suelen provocar una actitud favorable.

Añade el informe Cockcroft (1985, *ibidem*), a este respecto:

- Las actitudes de los alumnos se derivan de las actitudes que manifiestan los profesores.

- Las actitudes de los alumnos se derivan en cierto modo de las actitudes que manifiestan los padres.

- La actitud ante las matemáticas se correlaciona con la actitud ante la escuela en conjunto y con la del grupo de compañeros.

- Parece existir una correlación clara entre la actitud y el rendimiento.

- El trabajo interesante y divertido favorece unos mejores resultados.

- Hipótesis de Cockcroft (1985, *ibidem*).

Si se estimula a hacer uso de las matemáticas en las actividades habituales familiares, les ayudará y, por tanto, ejercerán una influencia positiva. Si, por el contrario, no se les exige lo suficiente o se espera demasiado de ellos, puede provocar un rechazo de la asignatura y, por tanto, una actitud negativa.

Gairin (1987, *Ibidem*) señala que las matemáticas en educación son importantes atendiendo a cuatro criterios:

- I.- Criterio Científico: La enseñanza de la matemáticas se justifica por la dimensión cultural que tiene la educación.

2.- Criterio Sociológico: Su aprendizaje posibilita una mejor adaptación social.

3.- Criterio Psicológico: El aprendizaje de las matemáticas fomenta el desarrollo de nuestras posibilidades mentales.

4.- Criterio Pedagógico-Didáctico: El valor formativo que adquieren las matemáticas y su contribución al aumento de las capacidades y destrezas tanto mentales como psicomotrices.

Las matemáticas no sólo son importantes, sino que también son calificadas por los alumnos como útiles, difíciles y que obligan a pensar. Esta utilidad generalmente se considera en el sentido vital, olvidando la utilidad formal que va en beneficio de la estructura mental del individuo.

Diversos estudios contrastados por Gairín (1987, *Ibidem*), dan como resultado que "Las matemáticas figuran como la asignatura más rechazada, pero al mismo tiempo como la más preferida".

Las variables que han sido estudiadas en relación con la actitud hacia las matemáticas son:

I.- Variables Personales.

a).- SEXO: Hacia los 12-13 años se observa una diferencia entre ambos sexos, tanto en aptitudes como en los rendimientos obtenidos, siendo extensible a todos los países. Y como consecuencia el sexo que mayor preponderancia tiene es el masculino.

b).- EDAD: El informe Cockcroft (1985, *ibidem*) señala que las actitudes dicotomizadas hacia las matemáticas empiezan a desarrollarse a partir de los once años.

c).- PERSONALIDAD: La actitud hacia las matemáticas ha sido relacionada en la escuela primaria y secundaria con algunos rasgos de personalidad indicativos de un buen ajuste personal. Las personas con alta puntuación en la escala de actitudes tienden a ser social e intelectualmente maduros, tienen mayor control personal y dan más valor a los planteamientos teóricos.

La ansiedad correlaciona negativamente con las matemáticas. Los alumnos muy ansiosos se benefician más de las lecciones expositivas, mientras que los

poco ansiosos se benefician más con los enfoques de descubrimiento. Los introvertidos son superiores en originalidad, retención y transferencia de contenidos transmitidos, mientras que los extrovertidos muestran una mayor capacidad cuando el nivel de ansiedad es alto.

## 2.- Variables Personales:

a).- EL PROFESOR: Las actitudes y opiniones del profesor de matemáticas inciden en las que los alumnos muestran, afectando por igual a todos los alumnos. Cuando el profesor conoce las matemáticas y la forma de explicarlas produce una actitud positiva al alumnado mientras que la ansiedad y el miedo a las matemáticas incide negativamente. Un clima agradable y un buen uso del material contribuyen a aumentar la actitud positiva hacia las matemáticas.

b).- LAS ESTRATEGIAS METODICAS: No se observan en el estudiante diferencias en cuanto a la mejora de la actitud hacia las matemáticas cuando se realiza una enseñanza tradicional o una enseñanza experimental o innovadora. Y en cuanto al uso del material didáctico hay estudios que consideran un efecto positivo y otros que consideran un efecto negativo. Considerando un 69% para el efecto positivo en cuanto al material didáctico empleado por el profesor.

c).- RENDIMIENTO DEL ALUMNO: Las actitudes hacia las matemáticas están directamente relacionadas con las actuales y futuras calificaciones en los cursos de esta asignatura y de forma inversa, nivel cursado. Esta relación está por demostrar que sea dependencia entre dichas variables.

3.- Variables Familiares: La familia es el primer núcleo de experiencias de la persona y es ahí donde se van empezando a formar las actitudes.

4.- Estudios Multidimensionales: Aiken, después de su investigación experimental de 1976, destaca como factores que intervienen en las actitudes de los alumnos hacia las matemáticas: Actitud del profesor, sexo, autoconcepto, motivación, actitudes de los padres y métodos de instrucción.

Señala el informe Cockcroft (1985, ibidem).

"Durante cada clase de matemáticas, el alumno no se limita a aprender, o no aprender, la asignatura como resultado de las actividades que realiza, sino que también adopta una actitud ante ella. El profesor, aun de modo inconsciente, está

transmitiendo un mensaje que influye sin duda sobre las actitudes de los alumnos. Una vez formadas éstas, son muy persistentes y difíciles de cambiar, las actitudes positivas ayudan en el aprendizaje de las matemáticas; las negativas no sólo inhiben al aprendizaje, sino que suelen persistir durante la vida adulta y afectan a la elección de empleo.

En los cursos finales de primaria, se van fijando las actitudes de los alumnos ante las matemáticas, que determinarán su modo de enfocar la asignatura en la secundaria. Tal vez hayan aprendido que esta ciencia pone en sus manos un medio de comprender, explicar y controlar su entorno, o bien ignoren su utilidad fuera del aula. Tal vez se le haya informado sobre la necesidad de explorar y perseverar al abordar un problema y hayan experimentado el placer que supone encontrar su solución, o bien consideren la asignatura como una serie de rutinas arbitrarias que han de desarrollarse por orden del profesor y sin posibilidad de ninguna iniciativa o independencia. Pueden encontrarse en el camino de un dominio pleno de alguna de las destrezas del matemático, o bien considerar esta ciencia como un área de trabajo que no comprenden y en la que experimentan fracaso tras fracaso".( p. 125).

A manera de conclusión, para mejorar la actitud hacia la matemática, Gairín (Ibidem) propone:

1.- Inicio y desarrollo, de la experiencia matemática, proporcionando información y experiencias que desmitifiquen la dificultad de las matemáticas y que apoyen la utilidad y conexión con la realidad.

2.- Hacer unas matemáticas más ligadas a la experiencia, aplicando los principios de realidad, necesidad y utilidad.

3.-Respetar las características del sujeto que aprende; esto conlleva la realización de objetivos y actividades de acuerdo a sus posibilidades.

4.- Que las relaciones profesor-alumno sean positivas, generando una actitud positiva hacia las matemáticas.

Cabe hacer mención del estudio realizado por Charles Funkhouser de la Universidad de Wyoming Laramie (1990) denominado "La influencia de un software para la resolución de problemas sobre las actitudes de los estudiantes

de secundaria acerca de las matemáticas".

Los estudiantes fueron evaluados con un programa de argumentación computacional durante su 2do. y 3er. año de secundaria. El resultado del análisis de actitud, sugirió que los estudiantes involucrados en el proceso de instrucción, desarrollaron una actitud positiva hacia ellos mismos como estudiantes de matemáticas y acerca de las matemáticas como disciplina, además un análisis estadístico del método de los estudiantes con una prueba denominada "problema-solución". Habilitó y estandarizó los tests de matemáticas, demostrando ganancias significativas en el problema-solución acerca de las habilidades y el conocimiento del programa de matemáticas. Las implicaciones de los resultados en matemáticas son discutidos a continuación:

Este artículo reporta el trabajo hecho con un grupo de maestros de secundaria para acceder a los efectos de integración al llamado "problema-solving-software ó paquetería de solución al problema" dentro de la enseñanza matemática. Después conduciendo un estudio de los efectos cognoscitivos de esta paquetería, los maestros procedieron a dar el acceso a los estudiantes a la buena actitud hacia las matemáticas y fomentar mayor positividad en la actitud entre los estudiantes a través del uso del programa. La hipótesis hecha por los investigadores, fue que con tal crecimiento en la actitud positiva, resultaría una fuerte ganancia en la cognitividad de las habilidades en las matemáticas.

La Comisión de Evaluación Nacional del Progreso Educativo (NAEP) previó información sobre el progreso educacional de estudiantes matemáticos y otras disciplinas. En sus investigaciones colecta información relacionada con la actitud de los estudiantes hacia varios temas incluyendo matemáticas. Para este estudio NAEP dió un inventario de actitud, el cual fue usado para ganar información acerca de las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas. El tema en la categoría fue "las matemáticas y tú", evaluando las percepciones de ellos mismos como aprendices de matemáticas.

Al examinar los componentes de "matemáticas y tú", fueron declarados que las evaluaciones de los estudiantes son: que desean manejar las matemáticas tan bien como su propio concepto en matemáticas.

Los resultados sugirieron que hay un incremento en el número de los estudiantes que usaron la paquetería, disfrutando a las matemáticas y prometieron trabajar duro para ser buenos en la materia, pero no se percibió quienes serían más "aptos" para las matemáticas, sino se concluyó que sólo el tiempo de estudio lo dirá.

Los resultados sugieren que los hombres y mujeres tienen distintas perspectivas de ellos mismos en matemáticas. Los hombres desarrollan mayor negatividad en sus propias auto-perspectivas en matemáticas que las mujeres. Casi 3/4 partes de las mujeres se consideran aptas para matemáticas. Sólo la mitad de los hombres cambiaron su perspectiva, después de usar la paquetería. Además, los estudiantes que recibieron la instrucción-argumentada por paquetería, tuvieron un crecimiento significativo. La ganancia de los estudiantes fue demostrada de la siguiente manera:

- 1.- Los estudiantes reportaron incremento en el gusto a las matemáticas.
- 2.- Un gran número de estudiantes les interesó ser buenos en matemáticas.
- 3.- Se dobló el número de estudiantes que querían tomar más clases y mujeres que desean trabajar en algo que tenga que ver con matemáticas.
- 4.- Muchos estudiantes creían que sólo era habilidad de pensamiento lógico, mientras que comprobó la importancia de la creatividad.
- 5.- Apreciaron estudiantes especialmente hombres, que incrementaron su percepción matemática, como un género-neutral-dominante.
- 6.- Los estudiantes con uso de paquetería (computacional) lograron significativas ganancias en la habilidad para resolver problemas.
- 7.- Los estudiantes con un argumento instruccional computacional, obtuvieron una puntuación mejor en las pruebas de desempeño en geometría y álgebra.

### **Implicaciones para la enseñanza de matemáticas**

Dentro del currículum y evaluación de la escuela en el área de matemáticas (1989), sugiere que los estudiantes deben verse a sí mismos como

aptos para matemáticas. Los estándares sugieren que a través de las experiencias se debe crear una disciplina. Si se quiere una buena actitud de los estudiantes, se debe ver reflejada esa actitud en los maestros. La implicación de la tecnología resultó con ganancias en actitud. El proyecto sugiere que la argumentación regular en el libro-curso con computadora favorece la actitud, no es hacer negocio para hacer y dar buenas técnicas sino ayudar a dar paso, a la tecnología.

La investigación hecha en la materia de matemáticas, sugiere que más que un conocimiento del contenido, es requerido hacer funcional las matemáticas. McLeod (1988) sugirió que la habilidad de un aprendiz para dominar el contenido de las matemáticas se obtiene gracias a la actitud que se tenga hacia dicho contenido. En su estudio Frank (1988-1990 dentro del mismo artículo) encontró la certeza de que las ciencias de los estudiantes de matemáticas pueden ser contraproducente para lograr un buen entendimiento de las matemáticas y llegar resolver problemas.

Un número de estudiantes que formaron el grupo control dieron la sugerencia de usar la computadora, teniendo como posibilidad de obtener una actitud positiva. Dennis and Kansky (1984 en el mismo artículo) enfatizaron el desuso de una computadora para crear un ambiente positivo para desarrollar la habilidad del problema-solución. Mayer, Dyck, y Vilberg (1986 *Ibidem*) encontraron que el estudiante que recibió la instrucción en el programa básico no sólo mostró un significativo incremento en el problema-solución, pero también reportó mayor positividad en los sentimientos hacia las matemáticas. Chisko y Davis (1986, *Ibidem*) dieron una instrucción directa y un argumento computacional para los estudiantes de la Universidad, del uso de las estrategias para resolver "problemas prácticos". Ellos reportaron significativas ganancias en el "problema-solución-habilidad" y las actitudes hacia las matemáticas.

En un estudio doctoral Little (1987, *Ibidem*) reportó ganancias positivas en la actitud y cognitividad de las habilidades entre los estudiantes que usan el software (paquetería) computacional para a completar sus tareas de "artes lingüísticas".

**Las condiciones y actitudes facilitadoras del aprendizaje significativo:**

La significatividad y relevancia de los contenidos programáticos de las ciencias básicas, sobre todo y, en este caso de las matemáticas, a partir de los enfoques epistemológicos. Es reportado por, Rogers, C. (1970) en un documento que dice:

Hay actitudes señaladas para que la facilitación del aprendizaje significativo exista en la relación personal entre "el facilitador" y "el que aprende" estas actitudes son:

- 1.- El contacto real con problemas importantes de su vida (del estudiante).
- 2.- La genuinidad y autenticidad del maestro.
- 3.- La aceptación positiva incondicional del estudiante.
- 4.- La comprensión empática.
- 5.- La provisión de recursos disponibles para el estudiante.

Debemos tomar en cuenta que, también existen obstáculos, que de alguna manera influyen para que el aprendizaje no sea significativo, y que el maestro deberá tomar en cuenta, para que en su momento, y de ser posible puedan ser controlados.

a).- El Medio ambiente social:

Socialmente parecen estar más valoradas las calificaciones, los diplomas y certificados, que el aprendizaje y capacitación real.

b).- La organización y funcionamiento de las escuelas:

La existencia de un currículo igual para todos, falta conexión entre los contenidos y la vida del estudiante.

c).- El Maestro:

La concepción que el maestro tenga acerca de lo que es "educación" y "aprendizaje".

d).- Los estudiantes:

La carencia de las habilidades requeridas. Cuando existe en el estudiante una disociación entre "lo que piensa", "lo que siente" y "lo que hace".

Por estas razones, a muchos estudiantes les cuesta trabajo reconocer aprendizajes personales que no han sido expresados en forma conceptual y devalúan aquello que no es presentado de una manera sistemática.



Estos son, algunos de los obstáculos más frecuentes que encontrará un maestro que trate de facilitar el aprendizaje significativo en el salón de clases. Se piensa que no son absolutamente imposibles de superar. Algunos de ellos serán más difíciles que otros, ciertamente; pero con entusiasmo, creatividad y osadía se puede llegar más lejos de lo que uno se imagina.

## **CAPITULO 4. EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS Y SU DESARROLLO EN LOS CETis.**

### **4.1.- CONTEXTO.**

La Educación Tecnológica tuvo su origen como un sistema más organizado, a partir de necesidades reales de formación de recursos humanos capaces de enfrentarse a problemas laborales que requerían de un conocimiento más detallado para su solución. Para ir analizando este proceso, el trabajo se divide en cuatro partes, de las cuales la primera pretende ser una ubicación histórica, así como una cronología de hechos en lo relativo a la Educación Tecnológica; se toma principalmente el período del Gral. Lázaro Cárdenas como punto de partida, en tanto que es durante esta administración, que se observan avances más concretos de este tipo de Educación; de aquí se continúa por las diferentes gestiones presidenciales, hasta llegar a la del Lic. José López Portillo.

El objetivo de presentar la organización administrativa de un Centro de Estudios de Educación Tecnológica, en la segunda parte del trabajo, es el de poder deducir las metas que la Dirección General de Educación Tecnológica industrial (D.G.E.T.I.), se ha propuesto cumplir, a través de cada uno de los planteles en los que operan sus planes de estudio, así mismo, la presentación esquemática de esta organización, esclarecerá a través de las actividades que cada oficina o departamento desarrolla, la forma que ésta organización apoya la correcta aplicación y mejor aprovechamiento de un plan de estudios determinado.

La educación tecnológica en el nivel medio superior, en su modalidad bivalente terminal y propedéutica, se caracteriza por orientar al estudiante para su incorporación al mercado de trabajo al concluir sus estudios, a la vez que lo prepara para su ingreso a estudios del nivel superior (Modelo Académico de la DGETI).

Este enfoque se caracteriza en primera instancia, en el modelo académico, que contiene los elementos filosóficos, sociológicos, pedagógicos y de diseño, que

se expresan en los perfiles, planes, programas, contenidos, encendida en las relaciones pedagógicas que se dan en las prácticas educativas y en la dinámica institucional y que, finalmente son las que determinan el currículo vivido o real.

En este estudio fue abordada la modalidad bivalente, esta prepara en seis semestres, al bachiller-técnico, en lo terminal en distintas especialidades, y en lo propedéutico en las áreas Físico-matemáticas, Químico-biológicas y Económico-administrativas.

Dentro de este esquema, en el área de físico-matemáticas, el bachillerato representa en promedio, un 50% de la carga horaria total del plan de estudios, correspondiendo el 50 % restante a la formación técnica en la especialidad cursada.

La formación técnica es dada a través de materias teóricas y prácticas que se desprenden del perfil académico profesional, según la especialidad que corresponda (1)\* (SEP,1977 Programas maestros para la Educación Media Superior), mientras que la formación del bachillerato está contemplada en la estructura y contenidos del tronco común (2).\*(op.cit).

El tronco común para el bachillerato tecnológico responde a los acuerdos 71 y 77 de la Secretaria de Educación Pública, los cuales tienen su origen en el Congreso Nacional del Bachillerato. realizado en Cocoyoc. Mor., en marzo de 1982.

En este congreso surge una concepción de tronco común del bachillerato, la cual expresa que..." no es acertado entender al tronco común como una estructura rígida y monolítica, ya que esto sería incongruente con la diversidad de enfoques y fines que, siendo justificables, existen en las instituciones de bachillerato, sino que es pertinente concebirlo como una estructura flexible en su aplicación y que equilibre adecuadamente a los objetivos y contenidos de las áreas del conocimiento" (3). (op.cit).

El acuerdo 71 señala la obligatoriedad de la estructura curricular del tronco común para las instituciones centralizadas de la SEP y lo recomienda a las instituciones descentralizadas o dependientes de las universidades autónomas. En

(op. cit).

En este sentido la educación se contempla "... como un fenómeno histórico-social que siempre ha existido y que puede entenderse como proceso de socialización" (9) (op. cit).

Con esta base la educación tecnológica industrial representa una modalidad educativa determinada históricamente tanto en el desarrollo científico y tecnológico y por la estructura social.

De ahí que la educación tecnológica industrial deba ser concebida en una dimensión amplia, no "...Para lograr un oficio; cómo la aplicación neutra de la ciencia...ni el puro adiestramiento en técnicas y procedimientos específicos. La educación tecnológica, por naturaleza, está inmersa en el proceso social básico... el productivo... en el se define y contrasta... es en este ambiente que lo formativo de la educación se desarrolla. En la integración de la necesidad social con la solución técnica..." (10). (op. cit).

Los elementos señalados del Modelo Académico tienen como propósito elevar la calidad de la educación científica y tecnológica, a partir de programas y acciones institucionales, que fortalezcan la vida académica de las escuelas y vinculen a estas con el sector productivo de bienes y servicios.

## **4.2.- EL CURRÍCULUM**

Por ser el currículo el elemento integral del Modelo Académico se tomó como punto de partida para llevar a cabo este análisis.

De acuerdo a esto "...se considera que el currículo es el elemento vital que rige el proceso educativo y se fundamenta en la concepción que se tenga de hombre, educación y sociedad..." (11). (op. cit).

Asimismo sitúa al currículo como "... un proceso de carácter continuo, en donde se concretizan las políticas educativas del Estado..." (12). (op. cit).

En este estudio se parte de considerar al currículo como un proceso en continuo desarrollo, que no concluye con la formulación del producto de una

planeación (currículo formal), sino que se extiende a la realidad misma, de tal forma que se expresa como un reflejo de la totalidad educativa, donde confluyen y se dan una gama de relaciones e interacciones que finalmente conforman esa realidad.

Concebir al currículo de esta manera, es también fijar el análisis curricular como la estrategia idónea para lograr acercamientos a esa realidad, que brinde la información para posibilitar las adecuaciones que garanticen el fortalecimiento y desarrollo del currículo.

Es importante confortar ese producto curricular con la realidad misma, ya que en ese proceso se aprecian los distintos aspectos que matizan las prácticas educativas. La realidad educativa, cambiante contradictoria, es una madeja de relaciones sociales, políticas y educativas que determina la operación curricular, de tal manera que la distancia que media entre el currículo formal y el real, proporciona la dimensión de la problemática educativa.

### **EL PERFIL ACADÉMICO.**

Uno de los objetivos específicos de esta investigación fue concebido con la idea de revisar y redefinir los Perfiles Académicos del Bachillerato Tecnológico en las áreas Físico-matemáticas, Económico-Administrativas y Químico-Biológicas, con el propósito de definir las concepciones que los docentes tienen como formación hacia las matemáticas, así como las actitudes que los alumnos manifiestan ante estas áreas.

El perfil académico describe... " el tipo de acciones y procesos que se programan dentro de la docencia. Se basa en la concepción de hombre, educación y sociedad en una metodología que permita de la realidad para vincular a ésta con la indagación teórica y la práctica educativa.

El proceso enseñanza aprendizaje se constituye como una tarea de interacción entre maestro y alumno, en el cual se planifican estrategias de aprendizaje que posibilitan experiencias significativas a los alumnos; se parte del hecho que el proceso educativo todos los que participan tienen un papel activo ya que en forma conjunta vierten sus experiencias y construyen el conocimiento, lo

cual implica actuar en, por y para un contexto social. "(13) (op. cit)."

El perfil académico del estudiante del bachillerato tecnológico describe los modos de ser y de actuar de los alumnos en los distintos campos donde habrá de desempeñarse como individuo, como trabajador, como estudiante de nivel superior, como ciudadano; producto de su formación en el bachillerato tecnológico.

Los escenarios futuros, hacia donde se encaminan la sociedad y la educación son un referente importante para orientar la visión sobre lo que el Bachillerato tiene o debe tener como producto de su formación.

Conocer las características de los educandos que se están formando, es condición necesaria para buscar su transformación y su mejoramiento, que finalmente es el objetivo primordial de la educación.

Dadas las características tan especiales de la modalidad del bachillerato tecnológico, el estudiante, por un lado debe manifestar comportamientos traducidos en habilidades, conocimientos y destrezas, correspondientes a cualquier bachiller, y por otro, aptitudes, competencias, conocimientos y destrezas que lo habiliten como técnico, esta dualidad en ocasiones provoca que tanto estudiantes como maestros, no tengan una idea clara sobre qué es lo que realmente se debe formar o lo que se pretende del alumno, esto distorsiona o desvía la orientación de la práctica educativa, trayendo como consecuencia serios problemas que se reflejan en la formación de los alumnos como futuros trabajadores o estudiantes de un nivel superior y se traducen en baja calidad educativa.

Los modelos de ser y actuar antes mencionados, representan de hecho los ámbitos de desempeño en que se desenvuelven los educandos.

Estos ámbitos de desempeño "son espacios de convivencia con determinadas condiciones físicas y sociales, donde el individuo actúa en función de los diferentes tipos de relaciones que establece consigo mismo, con el entorno y con los demás" 14 (op. cit).

El Conalite (Consejo Nacional Técnico Educativo) en su presentación del modelo educativo, concibe a la educación como ubicada en espacios continuos de convivencia, en ese sentido la educación, "se da en términos de relaciones".

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

Uno aprende cuando se relaciona con el mundo, con otros seres humanos, consigo mismo; pero este mismo aprender consiste en adquirir formas y maneras de relacionarse con lo que constituye nuestra realidad, incluido en ella nuestro propio organismo y sus capacidades. De hecho, el ser humano está en relación desde antes de su nacimiento, pero el proceso educativo orienta, organiza, da significado o resignifica, e incrementa estas relaciones" 15 (op. cit).

De esta forma la educación es entendida como "un esquema de relaciones que producen aprendizaje y como un aprendizaje de modas y maneras de relacionarse, supuesta la intencionalidad de la convivencia y el desarrollo armónico de las facultades humanas, la educación vendrá a ser transformación de las personas concretas en sus tres centros de relación: relación consigo mismo; relación con otras personas; relación con lo que ambos les es externo (su planeta, otros seres vivientes, el cosmos, en síntesis, su contexto histórico y social)" 16\*.

Las relaciones anteriores: con el entorno, con los demás y consigo mismo representan el Qué, de la educación. Estas se dan en diferentes ámbitos, entre otros: el Personal, que implica la adopción de un sistema de valores, el Científico, que representa la adquisición de los lenguajes y Cultural, que permite la participación crítica en la cultura actual y el Social que logra despertar el interés por los fenómenos socioeconómicos en un contexto socio-histórico concreto.

#### **4.2- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS PLANES DE ESTUDIO EN LOS CETIS**

La subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológica presentó a la comunidad educativa de los planteles del nivel medio superior, los Programas Maestros del Tronco Común del Bachillerato Tecnológico en 1988.

Estos programas han sido actualizados por los docentes que imparten materias del tronco común, en las reuniones de Academias que se realizaron

durante los años de 1986 y 1987, con la participación de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria, Dirección General de Educación Tecnológica Industrial, Dirección General de Ciencia y Tecnología del Mar y Dirección General de Institutos Tecnológicos.

Con el objeto de consolidar el conocimiento que se tiene acerca del Tronco Común del Bachillerato Tecnológico y los Programas Maestros que lo integran, es conveniente puntualizar algunos con relación al desarrollo que ha tenido el tronco común del bachillerato en esta Subsecretaría, lo que permite ubicar en tiempo y espacio, la labor desempeñada por los docentes del Sistema Nacional de Educación Tecnológica.

En 1980 existían dos grandes modalidades del Bachillerato Tecnológico: La del Instituto Politécnico Nacional y la de la Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológica. En la primera de éstas los tres semestres iniciales del plan de estudios daban preferencia a la educación para el trabajo, con el propósito social de que el alumno pudiera incorporarse cuanto antes al trabajo productivo, y los semestres posteriores daban mayor énfasis a la educación propedéutica requerida para ingresar a la educación superior. En contraste con esta orientación la segunda modalidad daba preferencia a la educación propedéutica en los primeros semestres y acentuaba la educación para el trabajo en los últimos.

Por otro lado la legislación educativa en el país dedicaba muy poco espacio al bachillerato, no contándose con una definición, objetivos, características y rasgos propios que lo identificaran como un ciclo de carácter nacional.

Además, los estudios acerca del bachillerato y de sus problemas eran esporádicos y no cubrían todos los aspectos que debían ser considerados para la planeación de desarrollo curricular, se aunaba la falta de comunicación entre las instituciones que impartían educación media superior en el país.

Esta situación planteaba una serie de problemas que afectaban al bachillerato y que era urgente resolver. En particular había necesidades de darle mayor congruencia, mejorar la homogeneidad curricular y acercarlo más a la cultura universal, así como a los requerimientos generales del país. También es necesario hacer del bachillerato un ciclo educativo con objetivos y características



propia, sin descuidar por ello su relación con el ciclo de educación secundaria y con el de educación superior.

Así, en el período 1980-81 el Sistema de Educación e Investigación Tecnológica desarrolló un proyecto para establecer un Tronco Común del Bachillerato Tecnológico enmarcado en una concepción de planeación institucional en el que participaron las Direcciones Generales dependientes de la SEIT y el IPN.

La base de este Tronco Común lo constituyen tres objetivos de operación:

1.- Identificar el conocimiento básico para el nivel medio superior, es decir traducir y organizar las ciencias naturales, exactas, sociales y humanísticas en estructuras didácticas y pedagógicas para conformar los programas de estudio, incluyendo esquemas de secuenciación y dosificación temporal.

2.- Integrar en una solo currículum la zona propedéutica y la zona tecnológica, dejando abierta la potencialidad de las ciencias básicas para ofrecer un servicio a las prácticas tecnológicas y que a su vez demanden respuestas de las ciencias básicas.

3.- Integrar en tres esquemas de programación curricular los contenidos educativos, a saber.

Catalogación y codificación de disciplinas, asignaturas, materias y unidades.

- Distribución de contenidos académicos con relación al peso de unidades y cargas académicas.

- Régimen de estudios en el cual se comprende la articulación entre todas las instancias referidas al proceso enseñanza-aprendizaje.

Este tronco común se caracteriza por la organización del conocimiento en áreas y niveles y por una distribución temporal de los contenidos y de cargas académicas.

Las áreas son concebidas como la instancia que conecta la orientación propedéutica del bachillerato con lo propedéutico del nivel superior y con el campo terminal, determinado por las asignaturas de tipo técnico y tecnológico.

Se identifican tres áreas que son: físico-matemáticas, químico-biológicas y

económico-administrativas. El perfil de las áreas queda definido a través de las asignaturas organizadas por niveles del conocimiento.

Detrás de cada organización por niveles se encuentra un cuerpo determinado de conocimientos. Este cuerpo de conocimientos, una vez seleccionado y establecido, organizado y puesto en práctica permite situar el tipo adecuado de conocimientos que se impartirán.

Ahora bien, la identificación de los procesos educativos en cada institución (IPN, DGETA, DGETI, DGCyTM y DGIT) permitió establecer esquemas de diferenciación y de estrategias de distribución de contenidos, así como el ajuste de cargas académicas de acuerdo a las características y necesidades específicas de cada instancia educativa.

Por último, este tronco común, se pone en práctica a partir de septiembre de 1981 en las Direcciones Generales de Educación Tecnológica Agropecuaria, Industrial y de Servicios y de Ciencia y Tecnología del Mar.

Continuando con la reseña de eventos se señala que en julio de 1981, por iniciativa de la Secretaría de Educación Pública, se lleva a cabo la "Reunión para examinar los problemas generales de la educación media superior".

Como consecuencia, se crea la Comisión Interinstitucional para el Estudio de Problemas Generales del Bachillerato, integrada por representantes de la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior, de la Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológicas, del Instituto Politécnico Nacional, del Colegio de Bachilleres, de la Escuela Nacional Preparatoria, del Colegio de Ciencias y Humanidades y de la Dirección General de Educación Media Superior, esta última queda encargada de coordinar la comisión.

En diciembre del mismo año, la Comisión Interinstitucional para el Estudio de Programas Generales del Bachillerato realiza en Cocoyoc, Morelos, la " 11 Reunión sobre el Bachillerato" que es dedicada al Tronco Común.

En las conclusiones de este evento se recomienda establecer un tronco común a las instituciones de educación media superior en el país, en términos de objetivos de aprendizaje, contenidos y de cualquier otro aspecto que favorezca a

la congruencia entre las mismas, se coincide también en que este nivel de la educación debe ser concebido como un ciclo que posee un perfil propio y a la vez variantes institucionales.

En marzo de 1982, tuvo lugar en Cocoyoc, Mor., el " Congreso Nacional del Bachillerato", con la participación de autoridades educativas de la Secretaría de Educación Pública, directores, rectores y especialistas de las universidades e institutos de educación superior, que imparten educación media superior en el país.

Las conclusiones del Congreso se refirieron a la definición de un concepto del bachillerato, a sus objetivos y a su articulación con el resto del sistema educativo y con la realidad del país; se reconoció la necesidad de la existencia de un Tronco Común y se llegó a una definición abstracta de éste, relacionada con el perfil deseable del bachiller. Además se afirmó la necesidad de proseguir los estudios para obtener una definición más precisa.

Tomando en consideración los trabajos y recomendaciones de ese Congreso, La Secretaría de Educación Pública formó un grupo de trabajo para elaborar una propuesta de Tronco Común del Bachillerato, que definiera objetivos, estructura curricular y otros aspectos conceptuales.

Como consecuencia de esa labor, el 28 de mayo de 1982, aparece en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo 71 de esa Secretaría, donde se determinan las características del ciclo del bachillerato, así como la estructura curricular del citado Tronco Común. Este documento refleja aspectos esenciales de las conclusiones del "Congreso Nacional del Bachillerato". El 21 de septiembre de ese año, aparece en el mismo Diario, el Acuerdo 77, relativo al 71, por el que se establece que la SEP expedirá los Programas Maestros del Tronco Común.

Dichos acuerdos son las primeras normas jurídicas del Estado que se ocupan del concepto, estructura y objetivos del bachiller.

Lo anterior, motivó que en 1983 en la ciudad de México, se formara un grupo coordinador para la revisión de los Programas Maestros del Tronco Común del Bachiller, integrado por representantes de la Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológicas, Instituto Politécnico Nacional, Colegio de Bachilleres y

Dirección General de Educación Media Superior.

Posteriormente, en agosto del mismo año, se crea la Comisión Técnica del Tronco Común de la SEIT, integrada por DGETI, DGETA, DGIT y DGCyTM, la cual se aboca fundamentalmente a la tarea de revisar los planes y programas de estudio.

Esas Direcciones Generales dependientes de la SEIT generaron estrategias tendientes a uniformar la presentación de sus programas de estudio: temarios, objetivos conductuales, retículas, por lo que la incorporación del Tronco Común en los planes de estudio implicó un esfuerzo mayor que la mera reubicación de las materias que lo conforman.

Los resultados de estas revisiones, aunados a las propuestas de cada Dirección General, fueron la base para la participación de la SEIT en la "Reunión Interinstitucional de especialistas del Tronco Común del Bachillerato", que se celebraron en Tula, Hgo., en mayo de 1984. En estos trabajos participaron también los representantes del Instituto Politécnico Nacional, Colegio de Bachilleres y Dirección General de Educación Media Superior.

Los resultados académicos de esta reunión enriquecen los programas Maestros, pues se agrega, a los existentes, bibliografía, lineamientos didácticos, procedimientos de evaluación del aprendizaje, recursos para la enseñanza y perfil del profesor. Se logran retículas mejor estructuradas y se diseñan las cédulas de programación.

De junio a agosto de 1984, continúan las tareas de la Comisión Técnica de la SEIT para desarrollar los Programas Maestros atendiendo a las sugerencias de la reunión de especialistas de Tula. Se acuerda una Réticula Maestra y se establece el Proyecto Operación Implementación del Tronco Común, que tiene por objetivo llevar a cabo las acciones de implantación y seguimiento de los Programas Maestros.

Por otro lado, con la finalidad de dar continuidad a las iniciativas y tareas en desarrollo relacionadas con el Proyecto Operación Implementación antes mencionado, se llevaron a cabo las siguientes actividades: Instalación de la Academia Nacional del Tronco Común y distribución de los ejemplares del texto de

los Programas Maestros, mismas que se realizaron en siete sedes del país, en junio de 1985. Se diseñó también un programa de cursos básicos para docentes.

Al iniciar el ciclo escolar 1985-86 se instrumentan los Programas Maestros en los planteles del nivel medio superior del sistema y a su término, en los meses de julio a octubre, se realizaron las primeras reuniones de Academia del Tronco Común, en sus niveles de plantel, estatal, regional y nacional.

En esta Academia-concebida con el propósito de posibilitar el intercambio de experiencias y avances científicos, tecnológicos y pedagógicos; unificar los criterios metodológicos del proceso de enseñanza-aprendizaje; evaluar los Programas Maestros y las estrategias pedagógicas recomendadas, así como proponer cambios e innovaciones en beneficio de la práctica educativa que tiendan a elevar la calidad de la Educación Tecnológica- asistieron 2193 maestros de 501 planteles, lo que significa el 77% de participación en relación a los 2840 profesores del Tronco Común, que fueron convocados.

Para la realización de los trabajos se formaron cinco mesas, una por cada área del conocimiento del tronco común y el eje temático de las discusiones fue:

- Los Programas Maestros del Tronco Común.
- Los contenidos, congruencia interna, secuenciación y dosificación.
- Estrategias didácticas plasmadas en las nueve células de programación.
- La Reticula Maestra del Tronco Común.
- Ubicación de la asignatura.
- Correlación entre áreas y asignaturas
- Interrelación del Tronco Común con las áreas propedéutica y la tecnológica.
- Acciones de Apoyo al Tronco Común.
- Cursos básicos para docentes.
- Materiales impresos.
- Investigaciones educativas.

Al principio del año de 1987, se integra la Comisión Técnica de la SEIT, esta vez con la participación de especialistas, profesores de grupo designados por las Direcciones Generales, quienes con base en las propuestas generales

realizaron la tarea del análisis de las ratificaciones, cambios y ajustes y elaboraron la versión definitiva.

En el mes de mayo del mismo año, se llevaron a cabo en 33 sedes del país las reuniones de difusión de los trabajos de la Academia (1987) y se entregaron, además de las publicaciones del COSNET hasta esa fecha, los Programas Maestros formulados por los docentes en este proceso de participación colectiva que se ha descrito. La excepción fue que las Matemáticas que aún se encontraba en estudio y revisión.

En el presente año, se definen los contenidos de este último programa, con la participación de un grupo integrado por el presidente, secretario y segundo vocal de la Academia Nacional de Matemáticas y de especialistas designados por las Direcciones Generales.

Es posible resumir, entonces, que en el bachillerato tecnológico se implantó en 1981 el Tronco Común SEIT, se sustituyó en 1982 por el Tronco Común SEP, en vigencia, cuyo proceso de instrumentación se encuentra consolidado.

Por lo tanto, se puede considerar como un avance significativo, la homogeneidad de objetivos y de una estructura curricular básica en las diferentes instituciones que imparten educación media superior en el país, pero también se requiere de proseguir estudios sistematizados que permitan caracterizar plenamente ese ciclo educativo, (mayo, 1988).

#### **4.4.- CARACTERÍSTICAS METODOLOGICAS DE LA CURRICULA DE MATEMÁTICAS.**

La asignatura de matemáticas, en el nivel bachillerato, clásicamente se ha estructurado de acuerdo al desarrollo histórico de esta disciplina en:

Aritmética,  
Álgebra,  
Geometría,  
Trigonometría y

## Geometría Analítica.

Sin embargo, su estructura curricular no ha permanecido estática porque se ha incorporado el contenido que se requiere para lograr las aplicaciones científicas y tecnológicas actuales.

Este es el caso, de Probabilidad y Estadística de donde se han seleccionado principios básicos que posibiliten un estudio posterior de métodos estadísticos más especializados, además se han elegido técnicas de toma de decisiones para aplicaciones inmediatas. Es decir, que lo fundamental del contenido está acorde con el tipo de formación tecnológica que se ofrece en la Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológicas (SEIT) ya que en gran parte de las carreras, incluyendo las del área económico-administrativa se hace uso elemental de tales métodos y técnicas. De ahí que se integre este contenido en el Tronco Común.

Las bastas aplicaciones tecnológicas que el Cálculo Diferencial tiene en todas las carreras como un método formal para el análisis del comportamiento de la dependencia de una variable con respecto a otra, ha obligado a que se incorpore también este contenido como un curso propedéutico en la SEIT.

La inclusión del Cálculo Integral cuya aplicación directa depende del tipo de formación específica de la carrera, no puede establecerse como mínimo común indispensable para todas las carreras porque sólo es utilizado en algunas de las áreas de Físico-Matemáticas o Químico-Biológicas, por lo que se ha sugerido a las Direcciones Generales se establezca en aquellas áreas que lo requieran, como un curso propedéutico más.

El orden del contenido de esta asignatura se establece por curso en:

- 1 Aritmética y Álgebra
11. Geometría y Trigonometría
111. Cálculo Diferencial \*
- 1V. Estadística y Probabilidad.

Porque permite la consecución natural de nuevos conocimientos, así por ejemplo, el curso inicial de Aritmética y Álgebra, se debe a que atiende a través de

la transformación de expresiones, mediante operaciones formales y la solución de ecuaciones al contenido restante de la asignatura, inclusive a los cursos de carácter propedéutico.

La Geometría y la Trigonometría son el antecedente obligado si se considera a la Geometría Analítica como método general que fusiona las propiedades algebraicas de las ecuaciones con las propiedades geométricas de curvas en general.

Es evidente que la relación entre problemas planteados en la Física (mecánica) y la Geometría, fundamentan el origen del Cálculo Diferencial e Integral, relación dada gracias a la representación gráfica de la dependencia entre variables, sustentada en la Geometría Analítica.

La estructura curricular sigue, por lo tanto, un orden lógico, que responde al desarrollo histórico disciplinario, salvo la Aritmética y la Geometría que en cierta etapa de su evolución son indistinguibles.

El contenido se seleccionó buscando que permitiera, en el alumno, el desarrollo de habilidades mínimas cuyo empleo fuera eficiente y suficiente para su desarrollo académico gradual. Además se consideraron las condiciones académicas de ingreso, el perfil del bachiller, el perfil profesional, el tiempo, la relación de servicio que presta cada curso de esta asignatura al currículum en general y las necesidades del subsecuente nivel educativo.

Las actividades de aprendizaje precisan la profundidad mínima con la que se ha de abordar el contenido, lo cual no limita la creatividad del docente que de acuerdo a las características específicas de su grupo escolar, podrá dar mayor profundidad o incluso podrá abordar el contenido optativo.

La asignatura de Matemáticas del Tronco Común en el Bachillerato Tecnológico, específicamente, tiene por objeto el estudio de abstracciones (modelos), llámeseles número, ecuación, figuras geométricas, funciones, etc., y sus relaciones entre sí, lo cual garantiza un contenido amplio de aplicaciones en casos concretos, en los que se requiere cuantificar o establecer relaciones espaciales entre objetos reales, por lo cual, es un apoyo fundamental para todas las materias del currículum y para la formación integral del bachiller.



La Aritmética, el Álgebra, la Geometría, la Trigonometría y la Geometría Analítica auxilian directamente a Química y a Física principalmente pero también son un importante apoyo para Biología, las materias histórico-sociales y desde luego para aquellas materias del área tecnológicas.

El esquema del proceso de enseñanza-aprendizaje en Matemáticas parte tradicionalmente de la definición general de un concepto o resultado dado por el docente, para continuar con una serie de ejemplos, limitando con ello la participación del alumno en su aprendizaje. Se tiene el supuesto de que si se hace una exposición lógica perfecta, el alumno comprenderá y aplicará los contenidos. Sin embargo, en este planteamiento el maestro es el que realiza todas las actividades ¿cómo puede lograr el alumno un aprendizaje manteniendo una actividad expectante en el proceso?

Además conviene reflexionar sobre la forma en que ha transmitido y se transmite el conocimiento matemático, de especialista a especialista, lo cual ha provocado que por analogía con lo que aparece en los libros y artículos, los matemáticos y algunos profesores de matemáticas resuelven problemas utilizando solamente la deducción como mecanismo de razonamiento.

Esta situación acarrea múltiples problemas. En general, los alumnos no correlacionan el lenguaje simbólico de las matemáticas con su realidad cotidiana; en vista de esto, no comprenden la razón de algunos conceptos que les resultan abstractos y sofisticados, porque les es difícil aprender y comprender conceptos a los que no se les asocian dentro de ningún contexto.

El alumno considera a la matemática como una colección de reglas sin significado, con una gran complejidad que deben memorizar si quieren reproducir. Podríamos decir que la enseñanza de la matemática, en los diferentes niveles educativos no ha desarrollado en el alumno en general, un razonamiento lógico, ni le ha ayudado en la resolución de problemas de su realidad inmediata.

Por ello, es muy importante que los contenidos se relacionen con la realidad inmediata para que se conforme su utilidad práctica. Si existe esta correspondencia aumentará el interés y dedicación del alumno por el estudio.

Además metodológicamente se sugiere para el proceso de enseñanza-aprendizaje rescatar el método inductivo, a través del cual, se han obtenido los resultados matemáticos.

No podemos dar una solución maniqueísta al problema porque cada situación de aprendizaje es cambiante, diferente a los alumnos en cada grupo y también los profesores. Sin embargo, si consideramos que el aprendizaje se realiza a través de la participación e involucración que el alumno tenga en el proceso, debemos propiciar una actitud activa del alumno en la resolución de problemas motivantes dirigidos a su experiencia inmediata

El matematizar situaciones reales puede acercarlos más a la actividad del "hacer matemáticas" en lugar de memorizar algo ya acabado.

Otra actividad importante es seleccionar, jerarquizar y graduar la dificultad de los ejercicios que desde el punto de vista metodológico conducen a la adquisición de los modelos y los mecanismos del Cálculo para asegurar que el alumno se familiarice con tales modelos y con el manejo fluido de los algoritmos (mecanismos de cálculo) para que pueda aplicarlos en situaciones concretas de su entorno o de otras asignaturas.

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA.	
ÁREA:	MATEMÁTICAS
MATERIA :	MATEMÁTICAS
CLAVE :	MA1C25 (1er. Curso) 75 hrs. MA2C25 (2do.curso) 75 hrs. MA3C25 (3er.curso) 75 hrs. MA4C25 (4o. Curso) 75 hrs. MAIP25 (5o. Curso) 75hrs.
Carga horaria para las Dependencias de la SEIT	375 hrs. (cursos del tronco común más propedéutico)

## CUADRO 1

### 4.5.- ESTRUCTURA DE CONTENIDOS DE CADA CURSO DE MATEMÁTICAS EN LOS CETIS.

#### INTRODUCCIÓN:

La asignatura de Matemáticas del Tronco Común del Bachillerato Tecnológico tiene como finalidad el que el alumno adquiera las medidas y mecanismos de cálculo (algoritmos) y en su caso retome y profundice aquellas que le conduzcan al desarrollo de su capacidad para aplicarlos o describir situaciones concretas directas en su entorno o indirectamente en los distintos campos científicos y tecnológicos, así como el de permitirle el acceso a una formación ulterior (posterior) dado que, la característica de los conocimientos y habilidades que se reúnen y pretenden desarrollar respectivamente con esta asignatura son: habilidades, mecanismos, conceptos y resultados fundamentales.

En particular y de acuerdo al objeto de estudio de cada bloque de conocimiento, que corresponde en este caso a cada uno de los cursos que integra la asignatura, se tiene como finalidades genéricas de cada uno de ellos:

Aritmética y Álgebra:	Reafirmar y desarrollar las habilidades para operar en general con números reales, identificando relaciones y aplicando sus propiedades. Generalizar los procedimientos para operar con números mediante procesos algebraicos, a través de estos - últimos y resolver ecuaciones de 1er. grado con una, - dos y tres incógnitas y de 2do. grado con una y dos incógnitas.
Geometría y Trigonometría:	A partir de conceptos fundamentales desarrollar la habilidad para deducir mediante el razonamiento lógico, - resultados elementales que establecen las relaciones

	mutuas entre las figuras geométricas desde el punto de vista de su magnitud y posición.
Geometría Analítica:	Desarrollar la habilidad con el uso del método general que pone de manifiesto las relaciones recíprocas entre las propiedades geométricas de curvas en el plano y las propiedades algebraicas de las ecuaciones.
Cálculo Diferencial: *	Desarrollar la habilidad de reconocimiento de la dependencia entre una magnitud con respecto a otra (funciones). La habilidad de mecanismos de cálculo que permitan analizar situaciones entre la dependencia, entre variantes y las relaciones de comportamiento de variación.
Estadística y Probabilidad:	Desarrollar habilidades: Para la aplicación de técnicas en la organización de datos, obtención de propiedades elementales e interpretación de las mismas. (promedios y medidas de dispersión). De mecanismos de cálculo e interpretación de probabilidad de eventos, mediante el uso de técnicas de conteo y métodos gráficos de acuerdo con la idea intuitiva de probabilidad: la medida de esperanza de ocurrencia de dichos eventos.

\* Curso propedéutico para la SEIT. (Subsecretaría de educación e investigación tecnológica), de la S.E.P.

## **LA VINCULACIÓN DE LAS MATEMÁTICAS CON OTRAS CIENCIAS O ÁREAS.**

La base de la vinculación con el área de Ciencias Naturales del tronco común radica principalmente en las habilidades de cálculo numérico y transformaciones algebraicas, para obtener valores numéricos e interpretar

za en su área.

- Disponibilidad para contestar dudas y proporcionar la asesoría necesaria.

**LUGARES Y LOCALES:**

Salón de clases.

Laboratorio o taller de matemáticas.

Centro de Cómputo.

Biblioteca.

Sala de proyecciones.

Cubículos. En general cualquier otro que propicie la enseñanza-aprendizaje en el alumno.

**RECURSOS MATERIALES:**

El maestro deberá contar con los programas de los cursos, así como gises, borradores, juego de geometría, material de prácticas y para proyección de películas.

Es recomendable promover el uso de calculadoras programables y el de computadoras, para lo que se recomienda la instalación de las mismas.

El maestro tendrá material suficiente de consulta en la biblioteca, como revistas, libros, etc así como asesoría pedagógica especializada.

Recomendación que la comisión encargada de elaborar la propuesta de adecuación a los programas de Matemáticas del Tronco Común del Bachillerato Tecnológico hace a las diferentes Direcciones Generales dependientes de la SEIT.

Para la elaboración de esta propuesta de adecuación de los programas de la Matemática, se han tomado en cuenta las necesidades reales que sobre esta área tienen los alumnos y egresados de los Bachilleratos Tecnológicos, así como las condiciones de tiempo y nivel académico existentes en nuestros planteles.

Con este fin, se han respetado los cuatro cursos del tronco común, y un propedéutico que se ha identificado como común para las tres áreas (Físico-

Matemáticas, Químico-Biológicas y Económico-Administrativas).

Sin embargo, es necesario tener presente que en nuestros planteles se imparten algunas carreras dentro de las áreas Físico-Matemática y Químico-Biológica, para las cuales es necesario contar con elementos del Cálculo Integral. Pretendiendo cubrir esta necesidad, se recomienda a las Direcciones Generales dependientes de la SEIT, la implementación para estas carreras de un curso propedéutico más, cuyo contenido debe ser Cálculo Integral y que se ubicaría a continuación de Cálculo Diferencial, lo que implica el que Estadística y Probabilidad se traslade al Sexto Semestre.

El programa para este curso de Cálculo Integral ya fue elaborado y propuesto por la Academia Nacional de Matemáticas del Tronco Común del Bachillerato Tecnológico en el año de 1986.

Dado que el objetivo de esta propuesta es dotar, a los egresados de estas áreas específicas, del perfil de formación adecuado para su ingreso a nivel licenciatura, esperamos sea tomado en cuenta. (Comisión para la adecuación del programa del área de Matemáticas del Tronco Común del Bachillerato Tecnológico 1984).

#### **4.6.- CARACTERÍSTICAS DE LOS PLANES DE ESTUDIO (NIVEL TEÓRICO)**

Los planes de estudio sirven para informar a educandos, profesores, administrativos y padres de familia acerca de:

- a).- Aquello sobre lo que han de aprender los educandos durante todo un proceso concreto, determinado, de enseñanza-aprendizaje.
- b).- El orden que se deberá seguir dentro de este proceso, o las opciones que tiene el educando en cuanto al orden a seguir.

Para poder informar sobre todo un proceso concreto de enseñanza-aprendizaje, los planes de estudio han de tener como características la generalidad.

Un plan de estudios es una descripción general de lo que ha de ser (o puede ser) aprendido, a la que debe complementársele con las descripciones

minuciosas, contenidos en las cartas descriptivas. La función de los planes de estudio es la de permitirnos comunicar y examinar una gran cantidad de aprendizajes, así como su orden y circunstancias.

Elaborar el plan de estudios, implica la realización de tres tareas fundamentales:

El término "contenido" se refiere a todo aquello que puede ser objeto de aprendizaje: conocimientos, actitudes, habilidades etc. Durante la elaboración del plan de estudios, la acción de seleccionar los contenidos consiste en elegir, de entre todos los posibles objetivos de aprendizaje, aquellos que son pertinentes para el logro de los objetivos curriculares previamente formulados.

La selección de los contenidos es necesaria porque:

1°.- Dado el conjunto de objetivos curriculares, algunos son pertinentes para el logro de aquellos, en tanto que otros contenidos no lo son, e incluso hasta pueden ser un obstáculo. Es preciso descartar los contenidos que no sean relevantes.

2°.- De entre los contenidos juzgados como pertinentes, algunos tienen que ser descartados porque su aprendizaje no es viable con lo disponible; el tiempo con el que cuentan los educandos, los recursos humanos o financieros disponibles, etc.

3°.- En algunos de los contenidos, considerados como pertinentes, se presentan dos o más enfoques o paradigmas distintos y hasta opuestos, por lo cual ha de decidirse si prevalece uno de ellos. (lógica formal tradicional, lógica simbólica, lógica dialéctica, gramática estructural y gramática transformacional), con la finalidad de que sea acorde con la realidad actual.

Como resultado de la selección, se podrá disponer de una descripción general de aquellos a los que se refieren los aprendizajes de los educandos en un determinado sistema de enseñanza-aprendizaje, además de los objetivos curriculares previamente formulados.

Los productos de elaboración del currículum, son insuficientes para guiar en forma precisa un proceso de enseñanza-aprendizaje, pues los objetivos curriculares, describen en forma general el comportamiento de los educandos

en algunos de estos aspectos, resultan diversos tipos de cursos y de estructuración en los planes de estudio, de las que cabe destacar las siguientes por ser identificables en instituciones educativas de nuestro país.

**El plan de estudios organizados por disciplinas:** En donde cada uno de los cursos se refiere a una disciplina, o a una parte de ella, en donde se establece la secuencia, intra e intercurso, a partir de las relaciones lógicas intrínsecas a los contenidos.

**El plan de estudios por áreas:** Se encuentran contenidos provenientes de diversas disciplinas, relacionados entre sí para facilitar una integración multidisciplinaria, o incluso interdisciplinaria.

**El plan de estudios modular:** En cada curso hay una conjunción de contenidos provenientes de diversas disciplinas, como en las áreas, pero organizados fundamentalmente en relación a un problema central, para cuya solución se busca habilitar al educando; cada curso, además, es "autosuficiente" en cierta medida, esto es, incluye una parte importante de sus propios prerrequisitos.

Estos tres tipos de planes de estudios, deben sus diferencias a la forma en que se organizan los contenidos, incorporados en los objetivos particulares, de acuerdo con el esquema metodológico. Pueden distinguirse, además, los planes de estudio "flexibles" o "rígidos", por la forma en que son administrados a los educandos; en los primeros existe la posibilidad de que cada estudiante siga, en alguna medida, sus propias inclinaciones con los cursos que elija, lo cual contrasta con los planes rígidos, en los que todos los educandos siguen el mismo camino y los mismos cursos, incluso con la obligación de hacerlo en el mismo tiempo, sin que incluyan las diferencias de interés que tengan.

En todas las formas de estructurar los planes de estudio se considera, implícita o explícitamente, que un plan debe tener una secuencia y organización tal que se le facilite al educando aprender lo complejo a partir de lo simple, así como integrar en un todo coherente, sistemático, el conjunto de aprendizajes que adquiera. Todo ello para que se logren los objetivos curriculares, respecto de los cuales el plan de estudios es un medio.



## **DISEÑAR EL SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Al elaborar las cartas descriptivas se necesita contar con lineamientos y políticas precisas referentes a la evaluación, que hayan sido fijados de antemano en un proceso en el que la decisión tomada al respecto, se relacione coherentemente con otras decisiones.

En la operación de diseñar el sistema de evaluación se distinguen tres suboperaciones:

- a).- Definir las políticas del sistema de evaluación.
- b).- Seleccionar los procedimientos de evaluación.
- c).- Caracterizar los instrumentos de evaluación requeridos.

Por definir las políticas de evaluación, nos referimos a la actividad en la que se producen las normas que orienten en lo general, las decisiones relativas a los fines, procedimientos y medios de evaluación.

Estas normas deben ser elaboradas tomando en consideración:

- a).- El marco jurídico de la institución.
- b).- Los procedimientos políticos, filosóficos y científicos de la misma.
- c).- Los objetivos curriculares.
- d).- La naturaleza de los contenidos seleccionados para el plan de estudios, así como la organización del mismo.

Como las decisiones que se adoptan en el desarrollo del curriculum han de ser un sistema en su conjunto, el sentido de un todo organizado, al decidir las políticas para la evaluación se tiene que ser congruente con las decisiones previamente adoptadas, sobre todo con aquellas que son más generales y engloban o comprenden lo relacionado a la evaluación.

La evaluación del aprendizaje deberá aportar resultados que en lo posible, sean válidos, confiables y objetivos, para que a partir de ellos puedan evaluarse todos los elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Cuando ya se definieron las normas generales que han de orientar la evaluación, tiene sentido "seleccionar los procedimientos de evaluación"; lo cual

consiste en elegir los métodos y las técnicas que mejor respondan a las necesidades de evaluación de los aprendizajes, conforme a las políticas previamente definidas.

Al inicio de cada curso ha de practicarse una evaluación diagnóstica, y con base a sus resultados se proporcionarán experiencias de aprendizaje de remedio a los alumnos que lo requieran.

La siguiente actividad, es la "caracterización de los instrumentos de evaluación; con la palabra caracterización, queremos decir que se trata de describir las propiedades distintivas de los instrumentos necesarios para la evaluación, habida cuenta de los procedimientos que seleccionaron y las políticas adoptadas.

## **CAPITULO 5. MÉTODO**

### **5.1.- PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

Una imagen cotidiana, aunque no por ello menos dramática, es el observar a niños y jóvenes recorriendo las grandes ciudades, sobre todo las de los llamados del tercer mundo, subempleándose para poder subsistir o ayudar a hacerlo a su familia.

Estos niños y jóvenes o no tuvieron la oportunidad de asistir a la escuela o se vieron obligados a abandonarla.

La situación de esta misma población en el área rural es igualmente alarmante. La falta de aulas, el no contar con maestros que imparten todos los grados de nivel educativo, en el que el alumno tenga que repetir más de una vez un mismo grado, el que tenga que recorrer grandes distancias para llegar a la escuela, el que se vea obligado a trabajar para participar con el ingreso familiar, pueden ser factores determinantes para que un joven decida no continuar estudiando.

Los términos tan comúnmente conocidos y peor aún tan abundantemente representados en el sistema educativo, son; la reprobación y el abandono escolar. Estos están circunscritos en una problemática mucho más general que es el fracaso escolar. Hay investigaciones que centran su atención en los efectos que el medio social, económico, familiar y el grupo de iguales, la falta de preparación de los profesores, así como los medios adecuados que éste emplea en la transmisión de conocimientos, que hacen que los estudiantes de cualquier nivel "Fracasen" en el medio escolar; otros señalan que la problemática se centra dentro del sistema educativo.

Consideramos que es en el nivel educativo de un pueblo en el que un país centra gran parte de su desarrollo social, político y económico. Además de recursos materiales, una nación requiere de personal técnico y profesional que impulse la industria, el comercio, la investigación, etc., Sin embargo, el fenómeno

educativo conocido como fracaso escolar, hace más arduo este proceso. México no escapa de dicha problemática; no obstante el esfuerzo del gobierno por incorporar a la población en edad escolar al sistema educativo; el índice de eficiencia terminal en los diversos niveles educativos está muy lejos de cumplir satisfactoriamente con este objetivo.

La Dirección General de Educación Tecnológica Industrial y de Servicios, Institución mexicana de educación media superior, sufre los efectos del sistema educativo en el que circunscribe, presentando un alto índice de reprobación y un bajo índice de eficiencia terminal. Tratar de encontrar las causas de este fenómeno es responsabilidad de todos los que de una u otra manera, estamos vinculados con la formación académica de la población estudiantil. Es así como este trabajo pretendió ser un pequeño aporte a esta aguda problemática.

Analizar la problemática escolar desde el ámbito social o tratar de encontrar sus causas en la escuela, es muy complejo. Por ello sólo tomamos en cuenta uno de los factores que creemos es de suma importancia en la situación del adolescente que asiste a las escuelas tecnológicas y que se enfrenta a contenidos variados pero igualmente importantes en su formación. Este aspecto es el referido a las actitudes del alumno hacia las matemáticas de Bachillerato Tecnológico, (CETis), con base a lo anterior, se considera importante plantearnos la siguiente pregunta de investigación:

¿ Existen diferencias en las actitudes de los alumnos, de áreas distintas de formación, hacia las matemáticas?.

Esta pregunta surge de la inquietud detectada en las investigaciones realizadas, acerca de los altos índices de reprobación en la asignatura de matemáticas, dentro de la Dirección general de Educación Tecnológica Industrial, (DGETI).

## **5.2.- JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

Dentro del Sistema D.G.E.T.I. (Dirección General de Educación Tecnológica Industrial), se ha venido observando desde hace ya algún tiempo, que las matemáticas ocupan el primer lugar en la reprobación de los alumnos pertenecientes a este sistema, y que, es preocupación de la Dirección General disminuir este índice tan alto de reprobación en dicha asignatura. Por tal motivo consideramos necesario crear estrategias de aprendizaje directas a combatir dicho índice. El porcentaje proporcionado corresponde a un 97.9% en los últimos diez años.(COSNET 1984).

Además es importante hacer mención de los factores que influyen en el aprendizaje, citando algunos enfoques, tales como: el ecológico que implica el análisis de los procesos educativos que tienen lugar en los contextos socioculturales del aula. Esto parte de los supuestos básicos:

En la Institución escolar y en la vida del aula, el profesor y el alumno son procesadores activos de información y elaboradores de comportamiento; no como individuos aislados, sino como miembros de una institución, cuya intencionalidad y organización que crea un clima de intercambio, generan roles y patrones de comportamiento individual y colectivo.

Las actividades cognitivas y afectivas del profesor y los alumnos, desarrolladas en el intercambio académico, podrán entenderse mejor si las ubicamos a partir de, y en los conflictos del grupo de clase como sistema social. Los procesos de enseñanza-aprendizaje que tienen lugar en el contexto sociocultural del aula y que además debemos considerar acontecimientos dentro de esta en función de la perspectiva de quienes participan en dicho proceso.

De acuerdo con Sacristán (1983), son dos los modelos más representativos del paradigma ecológico:

- a).- El análisis de las variables contextuales de Tikunoff (1979, ibidem).
- b).- El análisis de las tareas y demandas académicas en el espacio escolar de Doyle (1979-80, en ibidem).

Existe un tercer modelo estudiado por Entwistle (1988), conocido como modelo Heurístico del proceso Enseñanza-Aprendizaje.

Es precisamente en este modelo en el que recae la investigación presente, ya que los factores que se mencionan son múltiples y, en este caso, abordaremos sólo uno de ellos, que corresponde al de las actitudes del alumno hacia una de las áreas del conocimiento que son las matemáticas.

Es Entwistle (op. cit) quien lo sugiere a partir de una investigación realizada por etapas, sobre el aprendizaje del estudiante. La primera etapa consistió en definir los principales factores que ejercen influencia sobre lo que aprenden los alumnos, siendo estos: el maestro, la escuela, el hogar y el grupo de pares; además de las relaciones de los alumnos.

Existen otros factores de determinación directa sobre la forma como aprenden los alumnos: aptitud para el aprendizaje, actitud hacia la educación, enfoque del aprendizaje, tareas del aprendizaje base de conocimiento y aptitud para la enseñanza, así como también influyen las percepciones del alumno sobre la situación del aprendizaje, estos factores son considerados en la estructura del modelo.

De acuerdo con este modelo, los principales conceptos para describir las características del alumno son:

- Aptitud para el aprendizaje.
- Enfoque del aprendizaje.
- Actitud hacia la educación.

La primera se refiere a las características del alumno, los conocimientos y conceptos que posee, sus capacidades intelectivas, estilo de aprendizaje y personalidad.

El enfoque del aprendizaje hace referencia a las intenciones del alumno hacia el aprendizaje; en este proceso se menciona la motivación, los hábitos de trabajo y las actitudes para estudiar, el autor menciona que estas características se ven afectadas por los ambientes familiares y escolar.

La actitud hacia la educación alude a las percepciones del alumno respecto a la combinación del contenido, enseñanza y escuela; esto influye en el esfuerzo invertido en su aprendizaje y los resultados que de él se obtenga.

Entwistle (op. cit) distingue dos tipos de enfoques a).- profundo y b).-

superficial. Los enfoques varían de una tarea a otra, de un maestro a otro y de un contenido a otro; por lo tanto, reconoce que hay múltiples enfoques y no sólo dos.

El alumno manifiesta un enfoque profundo cuando muestra:

- Intención de comprender.
- Fuerte interacción con el contenido.
- Relación de nuevas ideas con el conocimiento anterior.
- Relación de conceptos en la experiencia cotidiana.
- Relación de datos con conclusiones.
- Examen de la lógica del contenido.

Y un enfoque superficial cuando muestra:

- Intención de cumplir los requisitos de la tarea.
- Memorizar la información necesaria para pruebas o exámenes.
- Percibir la tarea como imposición externa.
- Ausencia de reflexión acerca de propósitos o estrategias.
- Atiende a elementos sueltos sin integración.
- No distingue principios a partir de ejemplos.

Uno de tantos factores que haremos mención en este estudio son las actitudes hacia las matemáticas y para apoyarnos haremos referencia al estudio realizado por Cockcroft (1985, en *ibidem*), en donde pone de manifiesto las necesidades matemáticas en la vida adulta. Muchas personas adultas recuerdan con poco agrado las clases de matemáticas en la escuela primaria, dirigida en dos direcciones: por un lado al contenido y, por otro, a los métodos de enseñanza utilizados.

Las críticas en cuanto al contenido iban desde que el álgebra es fuente de gran confusión y de las actitudes negativas de muchos alumnos, pasando por otras que hablan de la inutilidad de operaciones algebraicas o conjuntos. En general, las personas adultas criticaban la falta de utilidad de las matemáticas que estudiaron, para llevar a cabo su trabajo concreto.

El segundo aspecto en que se centran los comentarios adversos es en la incapacidad de algunos profesores para explicar las matemáticas, debido a la excesiva velocidad en las explicaciones o a la poca disposición a resolver dudas o

a la tendencia a ignorar determinados alumnos. A veces la incapacidad para las matemáticas está correlacionada con el rechazo que suscitan. De igual modo, resultados brillantes suelen provocar una actitud favorable.

Añade al informar Cockcroft (op. cit) que; las actitudes de los alumnos se derivan de las actitudes que manifiestan los profesores.

- Las actitudes de los alumnos se derivan en cierto modo de las actitudes que manifiestan los padres.
- Las actitudes ante las matemáticas se correlaciona con la actitud ante la escuela en conjunto y con la del grupo de compañeros.
- Parece existir una correlación clara entre la actitud y el rendimiento.
- El trabajo interesante y divertido favorece a mejores resultados.

La hipótesis que se plantea en esta investigación es la siguiente:

Si se estimula a hacer uso de las matemáticas en las actividades habituales familiares, les ayudará y, por tanto, ejercerán una influencia positiva.

Si, por el contrario, no se les exige lo suficiente o se espera demasiado del educando, puede provocar un rechazo de la asignatura y, por lo tanto, una actitud negativa.

Las matemáticas no sólo son importantes, sino que también son calificadas por los alumnos como útiles, difíciles y que obligan a pensar. Esta utilidad generalmente se considera en el sentido vital, olvidando la utilidad formal que va en beneficio de la estructura mental del individuo.

Diversos estudios contrastados por Gairín (1987, *Ibidem*), dan como resultado que "las matemáticas figuran como la asignatura más rechazada, pero al mismo tiempo como la más preferida".

Las variables que han sido estudiadas en relación con las actitudes hacia las matemáticas son:

Variables Personales (edad, sexo y personalidad).

Variables Escolares (Profesor, estrategias metódicas y rendimiento del alumno).

Variables Familiares.

En estudios Multidimensionales, Aiken (1976), destaca como factores que



intervienen en las actitudes de los alumnos hacia las matemáticas:

Actitud del profesor, sexo, autoconcepto, motivación, actitudes de los padres y métodos de instrucción.

El informe Cockcroft (1985, *ibidem*) señala:

"Durante cada clase de matemáticas, el alumno no se limita a aprender, o no aprender, la asignatura como resultado de las actividades que rechaza, sino que también adopta una actitud ante ella. El profesor, aún de modo inconsciente, está transmitiendo un mensaje que influye sin duda sobre las actitudes de los alumnos. Una vez formadas estas, son muy persistentes y difíciles de cambiar.

Las actitudes positivas ayudan en el aprendizaje de las matemáticas; las negativas no sólo inhiben al aprendizaje sino que suelen persistir durante la vida adulta y afectan a la elección de empleo o carrera. (Cockcroft, *ibidem*).

En los cursos finales de primaria, se van fijando las actitudes de los alumnos ante las matemáticas, que determinarán su modo de enfocar la asignatura en la secundaria y así en el nivel medio superior tal vez hayan aprendido que esta ciencia pone en sus manos un medio de comprender, explicar y controlar su entorno, o bien ignorar su utilidad fuera del aula.

Tal vez se les haya informado sobre la necesidad de explorar y perseverar al abordar un problema y hayan experimentado el placer que supone encontrar su solución, o bien considerar la asignatura como una serie de rutinas arbitrarias que han de desarrollarse por orden del profesor y sin posibilidad de ninguna iniciativa o independencia.

Pueden encontrarse en el camino de un dominio pleno de alguna de las destrezas del matemático, o bien considerar esta ciencia como una área de trabajo que no comprenden y en la que experimentan fracaso tras fracaso.

Con base a lo anterior, este trabajo es un inicio que aporta un primer paso al reto del fracaso escolar, que, como es sabido, existen múltiples factores que continúan afectando e incidiendo en las actitudes de los alumnos hacia las matemáticas, y queda abierta la posibilidad de poder encontrar nuevos retos que conlleven a éste hacia el cambio del conocimiento matemático.

### **5.3.- OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN:**

- Conocer cuáles son las actitudes hacia las matemáticas de los alumnos de diferentes áreas de formación, (físico-matemáticas, químico-biológicas y económico-administrativas) a nivel bachillerato.
- Contrastar las actitudes hacia las matemáticas que expresan los alumnos que cursan el 3er. semestre en el bachillerato tecnológico, tomando en cuenta tres áreas de formación (físico-matemáticas, químico-biológicas y económico-administrativas).

### **5.4. HIPÓTESIS**

#### **5.4.1.- HIPÓTESIS DE TRABAJO**

HT.- Las actitudes de los alumnos que cursan el 3er. semestre del bachillerato, hacia las matemáticas son favorables.

HT.- Existen diferencias significativas entre las actitudes hacia las matemáticas, que presentan los alumnos que cursan el bachillerato tecnológico en áreas diferentes de formación dentro de este Sistema Educativo.

#### **5.4.2.- HIPÓTESIS ALTERNAS:**

HI.- Las actitudes de los alumnos del área Físico-matemáticas son más favorables que las de los alumnos del área Químico-biológicas.

HI.- Las actitudes de los alumnos del área Químico-biológicas son más favorables que las de los alumnos del área Económico-administrativas.

HI.- Las actitudes de los alumnos del área Económico-administrativas son más favorables que las de los alumnos del área Físico-matemáticas.

#### **5.4.3.- HIPÓTESIS NULAS:**

Ho. No existen diferencias en las actitudes de los alumnos del área Físico-matemáticas y los alumnos del área Químico-biológicas.

Ho. No existen diferencias significativas en las actitudes de los alumnos del área Químico-biológicas.

Ho. No existen diferencias significativas en las actitudes de los alumnos del área Económico-administrativas.

### **5.5.- VARIABLES:**

V. I. - La pertenencia del alumno hacia alguna de las áreas de formación en el bachillerato tecnológico, con mayor o menor orientación hacia el estudio de las matemáticas, tales son:

Físico-Matemáticas, Químico-Biológicas y Económico-Administrativas.

- Los alumnos deberán contar con 16 a 18 años de edad.

- Deberán ser de sexo masculino o femenino.

V. D. Las actitudes que manifiestan los alumnos ante las matemáticas, identificadas a través de una escala de actitudes.

#### **5.5.1.- DEFINICION CONCEPTUAL DE VARIABLES**

La actitud hacia los contenidos de la materia de matemáticas.

Organización y Sistematización lógica. Orden secuenciado en forma razonable de los contenidos del programa de matemáticas.

Posibilidades de aplicación del conocimiento. Los contenidos deben estar ligados a la experiencia, aplicando los principios de realidad, necesidad y utilidad (Gairín, 1987, Ibidem).

Extensión del programa de matemáticas. Espacio utilizado por los contenidos que deben abarcar, en este caso de un semestre a otro, de acuerdo a los criterios que se establecen en las academias de matemáticas.

La actitud hacia los profesores de matemáticas.

**Patrones de Comunicación.** Modelos lingüísticos o lenguaje empleado por el profesor, para transmitir los conocimientos durante el proceso de Enseñanza-Aprendizaje en la clase de matemáticas, puede ser un lenguaje técnico o coloquial.

**Rasgos de Personalidad.** Formas empleadas por el profesor de matemáticas para dirigirse a los alumnos, ya sea afectiva, indiferente o agresivamente.

**Experiencia Profesional.** Se refiere a los conocimientos adquiridos por el profesor, mediante la práctica que haya tenido, adaptación al medio en que se encuentra.

**Asesorías de Matemáticas.** Disposición por parte del profesor para la nivelación de contenidos no asimilados o comprendidos por parte de los alumnos que las requieran.

**Formas de Evaluación.** Técnicas y métodos empleados por el profesor de matemáticas para la obtención de calificaciones o medición del conocimiento adquirido, durante la ejecución de tareas de matemáticas.

**Dinámicas empleadas.** Energía y actividad del profesor para manejar o dirigir al grupo de alumnos durante el proceso de Enseñanza-Aprendizaje, en la solución de problemas específicos.

**Recursos Didácticos.** Son las herramientas o medios de instrucción novedosos y atractivos, que emplea el profesor durante el proceso de Enseñanza-Aprendizaje, en la clase de matemáticas.

Ambiente que se juega en el salón en la clase de matemáticas.

Ambiente de compañerismo y solidaridad en el salón de clase. La existencia de colaboración y cooperación por parte de los alumnos hacia la realización de una tarea asignada por el profesor de matemáticas. Los alumnos tienden a resolver las tareas en conjunto.

**Competencia.** La rivalidad entre los alumnos en la solución de un problema de matemáticas, apoyada por el profesor como mecanismo de motivación hacia el alumno.

**Respeto.** Acatamiento que se hace a los lineamientos establecidos por el profesor ó bien el grupo mismo, durante la clase de matemáticas.

**Responsabilidad.** Alumnos que ponen cuidado y atención en las tareas encomendadas por el profesor de matemáticas.

**Liderazgo.** Aquellos alumnos que propician una conducción social para bien común; guiando con la aceptación voluntaria de los miembros del grupo, aquel alumno sobresaliente durante la clase de matemáticas.

### **5.5.2.- DEFINICION OPERACIONAL DE VARIABLES**

**Actitud hacia los contenidos de la materia de matemáticas.**

Son las reacciones positivas o negativas que manifiestan los alumnos hacia los contenidos de matemáticas, en cuanto a la:

- Organización y sistematización lógica.
- Posibilidad de aplicación del contenido.
- Extensión del programa de la materia de matemáticas.

**Actitud hacia los profesores que imparten la asignatura de matemáticas;** sus métodos y técnicas de enseñanza, así como los recursos didácticos empleados durante el proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

Son las reacciones positivas o negativas que se observan en los alumnos hacia los profesores de matemáticas en cuanto a:

- Los patrones de comunicación.
- Rasgos de Personalidad.
- Formas de Evaluación.
- Dinámicas que utiliza.
- Recursos didácticos novedosos y atractivos que emplea durante el

proceso Enseñanza-Aprendizaje.

**Actitud de los alumnos hacia el clima social y ecológico en el aula.**

Son las reacciones de los alumnos a favor o en contra, hacia la dinámica que se juega dentro del salón de clases .

**Ambiente de cooperación y colaboración de los compañeros de grupo.**

**Competencia.**

Compañerismo.  
Respeto.  
Responsabilidad.  
Solidaridad.  
Liderazgo.

## **5.6.- SUJETOS**

En la presente investigación participaron 160 sujetos por cada área de formación; las cuales son: Físico-Matemáticas, Químico-Biológicas y Económico-Administrativas, de las edades entre 15 y 17 años. del turno matutino o vespertino ya que en algunos casos no se alcanzó a cubrir la muestra deseada con el turno matutino. Otro aspecto que no se tomó en cuenta fue el de elegir alumnos con diversas condiciones socioeconómicas así como de diversas especialidades ó áreas curriculares.

## **5.7.- MUESTREO**

La muestra fue elegida de manera no probabilística, por cuota e intencional (Cochran 1971 y Kish 1972 en Bisquerra, 1987), ya que se eligieron sólo aquellos planteles del área metropolitana que corresponden al plan de estudios de bachillerato con miras a seguir una carrera profesional y no a los que cursan la modalidad de técnico profesional a nivel terminal ni aquellos que cursan el bachillerato en sistema abierto. Por cuota, ya que se fijó una cantidad de alumnos de cada área (160 sujetos por área), e intencional, por que además de cómo se llevo a cabo la selección la selección de los planteles, se eligieron sólo aquellos alumnos que cursaran las especialidades que corresponden a las áreas Físico-Matemáticas, Químico-Biológicas y Económico-Administrativas.

Por tal motivo la muestra total en las tres áreas de formación fue de 480 alumnos, siendo así para el área Físico-Matemáticas 160, para Químico-Biológicas 160 y 160 para el área Económico-Administrativas.

## **5.8.- TIPO DE ESTUDIO:**

El tipo de estudio es descriptivo, comparativo y de campo, ya que posee las características siguientes:

Plantea un grupo de hipótesis, las cuales sólo se elaboraron para conocer cuales eran las actitudes que manifestaban los alumnos que cursan las tres áreas de formación tecnológica hacia las matemáticas. Además se contrastan las actitudes de los alumnos hacia las matemáticas partiendo del planteamiento de varias hipótesis, considerando poblaciones diferentes como son las tres áreas, Físico-Matemáticas, Químico-Biológicas y Económico-Administrativas.

Y de campo por que la aplicación de los instrumentos se llevó a cabo dentro de sus salones de clase, es decir en un ambiente natural en que se desenvuelven cotidianamente (Bisquerra 1987).

## **5.9.- DISEÑO**

El tipo de diseño que se llevó a cabo en esta investigación fue de contraste entre grupos (análisis de varianza), con más de dos muestras no relacionadas sin tratamiento experimental, ya que se midieron y contrastaron las actitudes de los alumnos hacia las matemáticas en las tres áreas de formación tales como: Físico-Matemáticas, Químico-Biológicas y Económico-Administrativas, (Kerlinger 1988).

## **5.10.- INSTRUMENTOS:**

Se emplearon dos tipos de escalas:

Una escala Likert (1976 citado en Kerlinger op.cit) diseñada con preguntas referentes a las actitudes, cada una de igual valor, en donde los sujetos responden indicando el grado de acuerdo o desacuerdo, en este caso se establecieron cinco rangos, en donde el alumno señaló con una cruz las categorías elegidas por cada pregunta.

Cada sujeto obtuvo como puntuación global la suma de los rangos otorgados a cada elemento, por lo que se le denominó a la escala Aditiva.

La forma de la escala fue descriptiva y gráfica, consistió en preguntas tales como: Totalmente de acuerdo, acuerdo, indiferente, desacuerdo y totalmente en desacuerdo.

La puntuación en la escala Likert es de 1 a 5 donde los reactivos positivos tienen un valor de 5 a 1, y los negativos tienen un valor de 1 a 5, por lo tanto el valor máximo en los reactivos positivos corresponde al 5 (totalmente de acuerdo), el 4 corresponde a (acuerdo), el 3 (indiferente), el 2 a (desacuerdo) y el 1 a (totalmente en desacuerdo).

En los reactivos negativos, los valores asignados son contrarios, el 5 corresponde a la respuesta (totalmente en desacuerdo), el 4 a la respuesta en (desacuerdo), el 3 (indiferencia), el 2 (acuerdo) y el 1, a (totalmente de acuerdo).

Por tanto a mayor puntuación se considera una actitud de mayor aceptación y a menor puntuación una actitud de rechazo.

Otro de los instrumentos que se aplicaron fue el Diferencial Semántico (Osgood 1950, Díaz Guerrero y Salas 1975, Fox 1981 en Bisquera, op. cit), Que consiste en diseñar criterios que se anuncian como pareja de adjetivos bipolares, tales como: bueno-malo, amable-desconsiderado y es precisamente de acuerdo a los criterios para medir las actitudes de los alumnos hacia los contenidos de la materia de matemáticas, hacia el profesor de matemáticas, y hacia los compañeros dentro del salón en la clase de matemáticas, con relación a las tres áreas (Físico-Matemáticas, Químico-Biológicas y Económico-Administrativas).

El sujeto marcó el recuerdo que indica según su opinión, el lugar que ocupa entre los dos extremos de cada criterio.

Para el análisis de datos se asume que las puntuaciones cumplieron los requisitos de una escala de intervalo.

## **5.11.- PROCEDIMIENTO**

La Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI), integrada a la Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológica (SEIT), de la Secretaría de Educación Pública (SEP), es una dependencia que atiende dos



modalidades del nivel medio superior a nivel Nacional: La bivalente (propedéutica y terminal) y la terminal, operando en el país en 415 planteles, ofreciendo 48 especialidades en la primera, y 52 carreras para la segunda, ambas modalidades son cursadas en seis semestres mínimo y ocho como máximo. De los 415 planteles, 33 corresponden al Distrito Federal, de los cuales 15 son los que corresponden a este estudio.

Para la selección de los 15 planteles, se tomó en cuenta aquellos que correspondan a la modalidad bivalente, es decir la del bachillerato Tecnológico, que se cursa en los Centro de Estudios Tecnológicos industrial y de servicios (CETIs), que permite una formación propedéutica y terminal. La dimensión propedéutica es cubierta a través de un tronco común, en donde las áreas Físico-matemáticas, Químico-Biológicas y Económico-Administrativas, las integran las matemáticas 1,11,111,1V y V, que corresponden a los cinco semestres respectivamente.

Primeramente se elaboró un cuestionario con 60 preguntas, las cuales fueron validadas por el método de jueces (anexo A), finalmente quedó constituido con 23 reactivos (anexo B); escala likert, que cumplen con el 90 % de validez para la Psicología, y que además cumplen con las variables establecidas para este estudio; actitudes hacia los contenidos del programa de matemáticas, con las preguntas 1,2,4,7,9, y 11; para el indicador actitudes hacia el profesor de matemáticas corresponden las preguntas: 3,5,8,12,14,16,20,21,22, y 23; y para la variable actitudes que manifiestan los alumnos hacia el ambiente en el salón de la clase de matemáticas, corresponden las preguntas 6,10,13,15,17,18 y 19.

Así mismo, se diseñó un Diferencial Semántico (anexo C), que igualmente contempla las variables actitudes hacia los contenidos del programa de matemáticas (10 reactivos), actitudes hacia el profesor de matemáticas (12 reactivos) y finalmente actitudes hacia el ambiente en la clase de matemáticas (7 reactivos).

Se eligieron 160 alumnos por cada área, de 3er. semestre de bachillerato, con edades entre 15 y 17 años, de turno matutino y en algunos casos se tuvo que tomar a algunos del turno vespertino, tomando en cuenta que las especialidades

que cursaban, correspondieran a las tres áreas.

Para la aplicación de los instrumentos se tomó en cuenta:

Primero: Se les pidió a los Directores (en algunos casos) ó a los jefes de Servicios Docentes su autorización para aplicar los dos instrumentos.

Segundo: Como eran varios grupos en los que se les tenía que aplicar los instrumentos, se les pidió ayuda a los profesores de matemáticas ó bien al maestro que estuviere en el grupo dentro clase.

Tercero: Se pasó a los grupos a recoger los cuestionarios ya aplicados.

Cuarto. Se procedió a la codificación de datos.

## CAPITULO 6 RESULTADOS

Para el análisis de resultados se utilizó el paquete estadístico SPSS, que sirvió para obtener el análisis de frecuencias, que permitió conocer cuales eran las actitudes de los alumnos que cursaban el tercer semestre de bachillerato tecnológico hacia la materia de matemáticas. También se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para conocer si existían diferencias significativas en las actitudes que manifestaban los alumnos que cursaban el tercer semestre de bachillerato tecnológico, en tres áreas de diferente formación (Físico-Matemáticas, Químico-Biológicas y Económico-Administrativas) hacia la materia de matemáticas). Estas actitudes fueron evaluadas por medio de dos instrumentos uno una Escala tipo Likert (la que se conformó por tres indicadores: ambiente en el salón de la materia de matemáticas, características del profesor que imparte la misma materia y los contenidos de la misma), se tomó como referencia el puntaje total obtenido de la Escala. Y el segundo instrumento fue un diferencial semántico, que se conformó con los mismo indicadores, y se tomó como referencia la puntuación total de este instrumento.

Finalmente se llevó a cabo una correlación de Pearson, para conocer el grado de relación que existía entre los puntajes obtenidos de la Escala Likert y el Diferencial Semántico.

A continuación se describen los resultados obtenidos así como sus tablas correspondientes.

## 6.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

La muestra total quedo conformada por 480 sujetos, que se dividieron en tres grupos: El primer grupo se conformò por alumnos que cursan el área Físico-Matemáticas, el segundo grupo se constituyó por alumnos que cursan el área Químico-Biológicas y el tercero lo formaron los alumnos que cursan el área Económico-Administrativas.

Muestra

AREA	No. DE SUJETOS	PORCENTAJE
Físico-Matemáticas	160	33.33%
Químico-Biológicas	160	33.33%
Económico-Administrativas	160	33.33%

## 6.2 RESULTADOS DE LA ESCALA LIKERT

Puntajes totales de la Escala Likert

En la Escala Likert se determinó como una actitud favorable aquellos puntajes obtenidos por los alumnos que se encontraran por arriba del valor del percentil 75, cuyo valor obtenido fue de 85.00 y, por otro lado se determinó como una actitud desfavorable todos puntajes obtenidos por los alumnos, que se encontraran por debajo del valor del percentil 25, su valor obtenido fue de 77.00 y como una actitud de indiferencia los puntajes obtenidos por los alumnos que se ubicaran entre los percentiles 25 y 75. Por lo tanto el 24.58% de los alumnos manifestaron tener una actitud favorable hacia la materia de matemáticas, el 24.16% de los alumnos manifestaron tener una actitud desfavorable hacia la materia de matemáticas y el 51.25% de los alumnos manifestaron tener una actitud de indiferencia hacia la materia de matemáticas. Se obtuvo una media de 80.61 y una desviación estándar de 7.05.

Escala Likert

ACTITUDES	No. DE SUJETOS	PORCENTAJE
-----------	----------------	------------

Favorable	118	24.58
Desfavorable	116	24.16%
Indiferencia	246	51.25%

### 6.2.1.- INDICADORES DE LA ESCALA LIKERT

#### A) Ambiente en el salón de la clase de matemáticas

En este indicador se obtuvo una media de 23.28 y una desviación estándar de 3.39. Para poder determinar una actitud como favorable hacia el Ambiente en el salón de la clase de matemáticas se tomaron en cuenta aquellos puntajes obtenidos por los alumnos que se encontraron por arriba del valor del percentil 75 cuyo valor fue de 26.00 y se determinó como una actitud desfavorable aquellos puntajes obtenidos por los alumnos que se encontraban por debajo del valor del percentil 25 el que obtuvo un valor de 21.00 y se determinó como una actitud de indiferencia aquellos puntajes obtenidos por los alumnos que se encontraron entre los percentiles 25 y 75. Por lo tanto, 17.5% de los alumnos presentó una actitud favorable hacia el Ambiente en el salón de la clase de matemáticas, el 19.16% de los alumnos manifestó una actitud desfavorable y el 66.33 % una actitud de indiferencia.

**Ambiente en el salón de la clase de matemáticas**

ACTITUDES	No. DE SUJETOS	PORCENTAJE
Favorable	84	17.5%
Desfavorable	93	19.16%
Indiferencia	304	66.33 %

#### B) Contenido de la materia de matemáticas

En este indicador se obtuvo una media de 21.01 y una desviación estándar de 2.69. Para poder determinar una actitud como favorable hacia los contenidos de la materia de matemáticas se tomaron en cuenta aquellos puntajes obtenidos por los alumnos que se encontraron por arriba del valor del percentil 75 cuyo valor fue de 23.00 y se determinó como una actitud desfavorable aquellos puntajes

obtenidos por los alumnos que se encontraban por debajo del valor del percentil 25 el que obtuvo un valor de 19.25 y se determino como una actitud de indiferencia aquellos puntajes obtenidos por los alumnos que se encontraron entre los percentiles 25 y 75. Por lo tanto, el 14.16% de los alumnos presentó una actitud favorable hacia los contenidos de la materia de matemáticas, el 14.58% de los alumnos manifestó una actitud desfavorable y el 71.25 % una actitud de indiferencia.

**Contenido de la materia de matemáticas**

<b>ACTITUDES</b>	<b>No. DE SUJETOS</b>	<b>PORCENTJES</b>
Favorable	68	14.16%
Desfavorable	70	14.58%
Indiferencia	342	71.25%

**C) Características de los docentes de la materia de matemáticas**

En este indicador se obtuvo una media de 36.31 y una desviación estándar de 3.94. Para poder determinar una actitud como favorable hacia las características de los docentes de la materia de matemáticas se tomaron en cuenta aquellos puntajes obtenidos por los alumnos que se encontraron por arriba del valor del percentil 75 cuyo valor fue de 39.00 y se determino como una actitud desfavorable aquellos puntajes obtenidos por los alumnos que se encontraban por debajo del valor del percentil 25 el que obtuvo un valor de 34.00 y se determino como una actitud de indiferencia aquellos puntajes obtenidos por los alumnos que se encontraron entre los percentiles 25 y 75. Por lo tanto, 15.62% de los alumnos presentó una actitud favorable hacia características de los docentes de la materia de matemáticas, el 16.25% de los alumnos manifestó una actitud desfavorable y el 68.12% una actitud de indiferencia.

**Características de los docentes de la materia de matemáticas**

<b>ACTITUDES</b>	<b>No. DE SUJETO</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Favorable	75	15.62%
Desfavorable	78	16.25%
Indiferencia	327	68.12%

## 6.3.- RESULTADOS DEL DIFERENCIAL SEMÁNTICO

### Puntajes totales del Diferencial Semántico

En el Diferencial Semántico se determinó como una actitud favorable aquellos puntajes obtenidos por los alumnos que se encontraran por arriba del valor del percentil 75, cuyo valor obtenido fue de 104.00 y, por otro lado se determinó como una actitud desfavorable todos puntajes obtenidos por los alumnos que se encontraran por debajo del valor del percentil 25, su valor obtenido fue de 83.00 y como una actitud de indiferencia los puntajes obtenidos por los alumnos que se ubicaran entre los percentiles 25 y 75. Por lo tanto el 24.37% de los alumnos manifestaron tener una actitud favorable hacia la materia de matemáticas, el 23.95% de los alumnos manifestaron tener una actitud desfavorable hacia la materia de matemáticas y el 51.66% de los alumnos manifestaron tener una actitud de indiferencia hacia la materia de matemáticas. Se obtuvo una media de 91.74 y una desviación estándar de 20.78.

Puntaje total del Diferencial Semántico

ACTITUDES	No. DE SUJETOS	PORCENTAJE
Favorable	117	24.37%
Desfavorable	115	23.95%
Indiferencia	248	51.66%

### 6.3.1.- INDICADORES DEL DIFERENCIAL SEMÁNTICO

#### A) Ambiente en el salón de la clase de matemáticas

En este indicador se obtuvo una media de 24.81 y una desviación estándar de 6.42. Para poder determinar una actitud como favorable hacia el Ambiente en el salón de la clase de matemáticas se tomaron en cuenta aquellos puntajes

obtenidos por los alumnos que se encontraron por arriba del valor del percentil 75 cuyo valor fue de 29.00 y se determino como una actitud desfavorable aquellos puntajes obtenidos por los alumnos que se encontraban por debajo del valor del percentil 25 el que obtuvo un valor de 21.25 y se determino como una actitud de indiferencia aquellos puntajes obtenidos por los alumnos que se encontraron entre los percentiles 25 y 75. Por lo tanto, el 24.37% de los alumnos presentó una actitud favorable hacia el Ambiente en el salón de la clase de matemáticas, el 19.79% de los alumnos manifestó una actitud desfavorable y el 55.83 % una actitud de indiferencia.

**Ambiente en el salón de la clase de matemáticas**

<b>ACTITUDES</b>	<b>No. DE SUJETOS</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Favorable	117	24.37%
Desfavorable	95	19.795
Indiferencia	268	55.83%

**B) Contenido de la materia de matemáticas**

En este indicador se obtuvo una media de 28.01 y una desviación estándar de 7.24 Para poder determinar una actitud como favorable hacia los contenidos de la materia de matemáticas se tomaron en cuenta aquellos puntajes obtenidos por los alumnos que se encontraron por arriba del valor del percentil 75 cuyo valor fue de 32.00 y se determinó como una actitud desfavorable aquellos puntajes obtenidos 25.00.25 y se determinó como una actitud de indiferencia aquellos puntajes obtenidos por los alumnos que se encontraron entre los percentiles 25 y 75. Por lo tanto, el 23.75% de los alumnos presentó una actitud favorable hacia los contenidos de la materia de matemáticas, el 22.29% de los alumnos manifestó una actitud desfavorable y el 53.95 % una actitud de indiferencia.

**Contenido de la materia de matemáticas**

<b>ACTITUDES</b>	<b>No. DE SUJETOS</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Favorable	114	23.75%



Desfavorable	107	22.295
Indiferencia	259	53.95%

### C) Características de los docentes de la materia de matemáticas

En este indicador se obtuvo una media de 39.26 y una desviación estándar de 9.49. Para poder determinar una actitud como favorable hacia las características de los docentes de la materia de matemáticas se tomaron en cuenta aquellos puntajes obtenidos por los alumnos que se encontraron por arriba del valor del percentil 75 cuyo valor fue de 46.00 y se determinó como una actitud desfavorable aquellos puntajes obtenidos por los alumnos que se encontraban por debajo del valor del percentil 25 el que obtuvo un valor de 35.00 y se determinó como una actitud de indiferencia aquellos puntajes obtenidos por los alumnos que se encontraron entre los percentiles 25 y 75. Por lo tanto, el 21.87% de los alumnos presentó una actitud favorable hacia características de los docentes de la materia de matemáticas, el 23.54% de los alumnos manifestó una actitud desfavorable y el 54.58% una actitud de indiferencia.

Características de los docentes de la materia de matemáticas

ACTITUDES	No. DE SUJETOS	PORCENTAJE
Favorable	105	21.87%
Desfavorable	113	23.54%
Indiferencia	262	54.58%

## 6.4.- ANALISIS DE VARIANZA DE LA ESCALA LIKERT

Los resultados obtenidos del análisis de varianza de la Escala Likert se muestran a continuación:

Puntajes totales de la Escala Likert

GRUPO DE SUJETOS POR ÁREA	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	VALOR OBTENIDO DE	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
---------------------------	-------	---------------------	-------------------	------------------------

			F	DE F
<b>GRUPO 1 FÍSICO-MATEMÁTICAS</b>	81.06	7.95		
Grupo 2 Químico-Biológicas	80.16	6.84		
Grupo 3 Económico-Administrativas	80.61	6.25	63.90	.52

La F obtenida tuvo un valor de 63.90, con un nivel de significancia de .52. Esto indica que no existen diferencias significativas en las actitudes hacia la materia de matemáticas que poseen los alumnos que cursan el tercer semestre de Bachillerato Tecnológico en tres áreas de diferente formación.

#### 6.4.1.- INDICADORES DE LA ESCALA LIKERT

##### Ambiente en el salón de clases

GRUPO DE SUJETOS POR ÁREA	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR	VALOR OBTENIDO DE F	NIVEL DE SIGNIFICANCIA DE F
<b>GRUPO 1 FÍSICO-MATEMÁTICAS</b>	23.49	3.56		
Grupo 2 Químico-Biológicas	23.17	3.40		

Grupo 3 Económico-Admi- Nistrativas	23.19	3.22	3.11	.64
---	-------	------	------	-----

Se pudo observar que no existen diferencias significativas entre las actitudes hacia la materia de matemáticas que poseen alumnos que cursan el tercer semestre de nivel Bachillerato Tecnológico en cada una de las áreas (Físico-Matemáticas, Químico-Biológicas y Económico-Administrativas), en cuanto al ambiente en el salón de la clase de matemáticas. Ya que el valor obtenido de F fue de 5.11 y un nivel de significancia de .64

B) Contenido del programa de la materia de matemáticas

GRUPO DE SUJETOS POR ÁREA	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR	VALOR OBTENIDO DE F	NIVEL DE SIGNIFICANCIA DE F
GRUPO 1 FÍSICO-MATEMÁTICA S	21.16	2.93		
Grupo 2 Químico-Biológicas	20.96	2.71		

Grupo 3 Económico-Admi- Nistrativas	20.93	2.40	2.51	.70
---	-------	------	------	-----

La F obtenida tuvo un valor de 2.51, con un nivel de significancia de .70. Esto indica que no existen diferencias significativas en las actitudes que poseen los alumnos que cursan el tercer semestre de nivel Bachillerato Tecnológico en cada una de las áreas (Físico-Matemáticas, Químico-Biológicas y Económico-Administrativas) en cuanto al Contenido del programa de la materia de matemáticas de matemáticas

**C) Características del profesor que imparte la materia de matemáticas**

GRUPO DE SUJETOS POR ÁREA	MEDIA	DESAVIACIÓN ESTANDAR	VALOR OBTENIDO DE F	NIVEL DE SIGNIFICANCIA DE F
<b>GRUPO 1 FÍSICO-MATEMÁTIC AS</b>	36.40	4.39		
Grupo 2 Químico-Biológicas	36.07	3.78		
Grupo 3 Económico-Admi- Nistrativas	36.49	3.62	9.65	.53

La F obtenida tuvo un valor de 9.65, con un nivel de significancia de .53. Esto indica que no existen diferencias significativas en las actitudes que poseen los alumnos que cursan el tercer semestre de nivel Bachillerato Tecnológico en cada una de las áreas (Físico-Matemáticas, Químico-Biológicas y Económico-Administrativas) en cuanto al hacia las características de personalidad del profesor, las dinámicas que utiliza, la forma de guiar al grupo, etc.

**6.5.- RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA DEL DIFERENCIAL SEMANTICO**

**Puntaje total del Diferencial Semántico**

GRUPO DE SUJETOS POR ÁREA	MEDIA	DESAVIACIÓN ESTANDAR	VALOR OBTENIDO DE F	NIVEL DE SIGNIFICANCIA DE F
<b>GRUPO 1 FÍSICO-MATEMÁTICAS</b>	92.17	20.06		
Grupo 2 Químico-Biológicas	89.17	24.22		
Grupo 3 Económico-Administrativas	93.53	17.35	808.53	.15

La F obtenido tuvo un valor de 808.53, con un nivel de significancia de .15. Esto indica que no existen diferencias significativas en las actitudes hacia la materia de matemáticas que poseen los alumnos que cursan el tercer semestre de Bachillerato Tecnológico en tres áreas de diferente.

**6.5.1.- INDICADORES DEL DIFERENCIAL SEMANTICO**

A) Ambiente en el salón de clases

GRUPO DE SUJETOS POR ÁREA	MEDIA	DESAVIACIÓN ESTANDAR	VALOR OBTENIDO DE F	NIVEL DE SIGNIFICANCIA DE F
<b>GRUPO 1 FÍSICO-MATEMÁTICAS</b>	24.88	6.30		
Grupo 2 Químico-Biológicas	24.31	7.25		

Grupo 3 Económico-Admi- Nistrativas	25.25	5.62	35.68	.42
---	-------	------	-------	-----

Se pudo observar que no existen diferencias significativas entre las actitudes hacia la materia de matemáticas que poseen alumnos que cursan el tercer semestre de nivel Bachillerato Tecnológico en cada una de las áreas (Físico-Matemáticas, Químico-Biológicas y Económico-Administrativas), en cuanto al ambiente en el salón de la clase de matemáticas. Ya que el valor obtenido de F fue de 35.68 y un nivel de significancia de .42.

**B) Contenido del programa de la materia de matemáticas**

GRUPO DE SUJETOS POR ÁREA	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR	VALOR OBTENIDO DE F	NIVEL DE SIGNIFICANCIA DE F
GRUPO 1 FÍSICO-MATEMÁTICAS	28.13	7.20		
Grupo 2 Químico-Biológicas	27.36	8.28		
Grupo 3 Económico-Admi- Nistrativas	28.54	6.06	113.95	.33

La F obtenida tuvo un valor de 113.95, con un nivel de significancia de 33. Esto indica que no existen diferencias significativas en las actitudes que poseen los alumnos que cursan el tercer semestre de nivel Bachillerato Tecnológico en cada una de las áreas (Físico-Matemáticas, Químico-Biológicas y Económico-Administrativas) en cuanto al Contenido del programa de la materia de matemáticas de matemáticas

**C) Características del profesor que imparte la materia de matemáticas**

GRUPO DE SUJETOS POR ÁREA	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR	VALOR OBTENIDO DE F	NIVEL DE SIGNIFICANCIA DE F
------------------------------	-------	------------------------	---------------------------	-----------------------------------

<b>GRUPO 1 FÍSICO-MATEMÁTICAS</b>	39.55	9.36		
Grupo 2 Químico-Biológicas	37.88	10.36		
Grupo 3 Económico-Administrativas	40.38	8.56	259.07	.05

La F obtenida tuvo un valor de 259.07, con un nivel de significancia de .05. Esto indica que si existen diferencias significativas en las actitudes que poseen los alumnos que cursan el tercer semestre de Bachillerato Tecnológico en cada una de las áreas (Físico-Matemáticas, Químico-Biológicas y Económico-Administrativas) de formación, en lo que se refiere a las características del profesor. Se puede observar que el grupo que marca esta diferencia es el número tres (área Económico-Administrativas), ya que obtuvo una media de 40.38 con una desviación estándar de 8.56. Lo que sugiere, es que este grupo manifiesta actitudes más favorables hacia las matemáticas dentro de este indicados que los otros dos grupos.

## 6.6. COEFICIENTE DE CORRELACIÓN

Se realizó una prueba estadística (Correlación de Pearson) para determinar si existía una relación entre la Escala Likert y el Diferencial Semántico, para poder evaluar las actitudes hacia las matemáticas que manifestaron los alumnos que cursan el tercer semestre de Bachillerato Tecnológico en cada una de las áreas (Físico-Matemáticas, Químico-Biológicas y Económico-Administrativas).

Los resultados se muestran a continuación.

VARIABLE	SUJETOS	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
Total de la Escala Likert	480	80.61	7.05
Total del Diferencial Semántico	480	91.64	20.78

#### Coeficiente de Correlación

VARIABLE	Total de la Escala Likert	Total del Diferencial Semántico
Total de la Escala Likert	1.00	.21
Total del Diferencial Semántico	.21	1.00

El coeficiente de correlación obtenido fue de .21, lo que indica que existe una correlación moderada entre la Escala Likert y el Diferencial Semántico, ya que en Psicología para determinar que existe una fuerte correlación el valor del coeficiente debe ser mayor de .50.



## CAPITULO 7. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos se llegaron a las siguientes conclusiones:

° Las actitudes hacia las matemáticas que manifiestan los alumnos que cursan el 3er. semestre del nivel bachillerato son de indiferencia, esto puede explicarse debido a que los alumnos no correlacionan el lenguaje simbólico de las matemáticas con su realidad cotidiana; en vista de esto, no comprenden la razón de algunos conceptos que les resultan abstractos y sofisticados, porque les es difícil aprender a comprender conceptos a los que no se les asocia ningún contexto. El alumno considera a las matemáticas como una colección de reglas sin significado, con una gran complejidad que deben memorizar si quieren reproducir. Podríamos decir que la enseñanza de la matemática, en los diferentes niveles educativos, no ha desarrollado en el alumno en general, un razonamiento lógico, ni le ha ayudado en la resolución de problemas de su realidad inmediata.

Por ello, es muy importante que los contenidos se relacionen con la realidad inmediata para que se conforme su utilidad práctica. Si existe esta correspondencia aumentará el interés y dedicación del alumno por el estudio de las matemáticas. Además metodológicamente se sugiere para el proceso de enseñanza-aprendizaje, rescatar el método inductivo, a través del cual, se han obtenido los resultados favorables en matemáticas. (Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológica (1988), Programas maestros del tronco común del bachillerato tecnológico, COSNET. pp. 70).

Estos resultados pueden explicarse retomando un apartado del marco teórico en donde Cockroft (1985, en Nortes y Martínez, 1989), dice que muchas personas adultas recuerdan con agrado las clases de matemáticas de la escuela primaria dirigida en dos direcciones: por un lado el contenido y por otro lado los métodos de enseñanza. Los criterios en cuanto al contenido iban desde que el álgebra es fuente de gran confusión y de las actitudes negativas de muchos alumnos, pasando por otras que centran la dificultad en la comprensión y otras

hablan de la inutilidad de operaciones algebraicas o conjuntos. En general, las personas adultas criticaban la falta de utilidad de las matemáticas que estudiaron. Por lo tanto se acepta la hipótesis nula que dice: que las actitudes hacia las matemáticas de los alumnos que cursan el 3er. semestre del bachillerato son de indiferencia.

° Los resultados obtenidos nos indican que no existen diferencias significativas en las actitudes hacia las matemáticas de los alumnos que cursan las tres áreas de formación físico-matemáticas, Químico-Biológicas y Económico-administrativas a nivel bachillerato, por lo tanto se aceptan las hipótesis nulas que dicen  $H_0$  (1). No existen diferencias significativas en las actitudes de los alumnos que cursan el área Físico-matemáticas en contraste con los alumnos que cursan el área Químico-Biológicas. Diversos estudios contrastados por Gairín (1987 en Nortes y Martínez, op,cit), dan como resultado que "las matemáticas figuran como la asignatura más rechazada, pero al mismo tiempo como la más preferida". A manera de conclusión, para mejorar la actitud hacia la matemática, Gairín (1987, ibidem), propone:

1.- Inicio y desarrollo, de la experiencia matemática, proporcionando información y experiencias que desmitifiquen la dificultad de las matemáticas y que apoyen la utilidad y conexión con la realidad.

2.- Hacer unas matemáticas más ligadas a la experiencia, aplicando los principios de realidad, necesidad y utilidad.

3.- Respetar las características del sujeto que aprende, esto conlleva la realización de objetivos y actividades de acuerdo a sus posibilidades.

4.- Qué las relaciones profesor-alumno sean positivas, generando una actitud positiva hacia las matemáticas.

La segunda hipótesis nula  $H_0$  (2), nos dice que: No existen diferencias significativas en las actitudes hacia las matemáticas de los alumnos que cursan el área Químico biológicas en contraste con las actitudes de los alumnos del área Económico-administrativas, Bandura (1969), dice que las actitudes (interesarse por el método científico o cualquier ciencia) no se enseñan, se muestran; el poner al mismo nivel "conceptos-procedimientos-actitudes", como si sus estrategias de

enseñanza y aprendizaje fuesen homogéneos. Y la tercera Hipótesis nula  $H_0$  (3), dice que: No existen diferencias significativas de las actitudes hacia las matemáticas de los alumnos que cursan el área Físico-matemáticas en contraste con las actitudes de los alumnos del área Económico-administrativas. Esto puede deberse a que de alguna manera comparten el mismo plan de estudios, los mismos maestros y comparten el mismo nivel cognoscitivo, de sus compañeros y por la edad los mismos patrones de interacción social, ya que como menciona Sacristán (1983), los factores que influyen en el aprendizaje, tales como el ecológico, que implica el análisis de los procesos educativos que tienen lugar en los contextos socioculturales del aula. Esto parte de los supuestos básicos: En la institución escolar y en la vida del aula, el profesor y el alumno son procesadores activos de información y elaboradores de comportamiento; no como individuos aislados, sino como miembros de una institución, cuya intencionalidad y organización que crea un clima de intercambio, generan roles y patrones de comportamiento individual y colectivo. Las actividades cognitivas y afectivas del profesor y los alumnos, desarrolladas en el intercambio académico, podrán entenderse mejor si las ubicamos a partir de, y en los conflictos del grupo de clase, como sistema social. Los procesos de enseñanza-aprendizaje que tienen lugar en el contexto sociocultural del aula y que además debemos considerar acontecimientos dentro de ésta, en función de la perspectiva de quienes participan en dicho proceso. Es Entwistle (1988), quien sugiere a partir de una investigación realizada por etapas, sobre el aprendizaje del estudiante. La primera etapa consistió en definir los principales factores que ejercen influencia sobre lo que aprenden los alumnos, siendo estos: el maestro, la escuela, el hogar y el grupo de pares; además de las relaciones de los alumnos. Existen otros factores de determinación directa sobre la forma como aprenden los alumnos: aptitud para el aprendizaje, actitud hacia la educación, enfoque del aprendizaje, tareas del aprendizaje base de conocimiento y aptitud para la enseñanza, así como también influyen las percepciones del alumno sobre la situación del aprendizaje, estos factores son considerados en la estructura del modelo.

° En cuanto al área Físico-Matemáticas se esperaba encontrar una actitud

más favorable hacia las matemáticas ya que se supone que los alumnos al ingresar a esta área, es porque tienen interés particular por las matemáticas, pues su trayectoria escolar o de formación profesional les requerirá la aplicación de las matemáticas. Con base a un estudio denominado "Aumento en inscripción a las clases de matemáticas de alto nivel a través del dominio afecto" (Eccles & Jacobs, 1986, Papert, 1980; Lells 1978 en ), mencionan que cada año escolar muchos estudiantes, ya sea de secundaria o preparatoria, son capaces e inteligentes para tomar decisiones activas para excluir las clases de matemáticas del nivel más elevadas de los planes de estudio de sus escuelas. La falta de habilidad cognitiva no dirige estas decisiones, sino que, estas decisiones están generalmente basadas en dos factores afectivos principales:

a).- La falta de conciencia de las mayores oportunidades educacionales y ocupacionales que el estudio de matemáticas de nivel elevado pueden traer.

b).- Los sistemas de creencias individuales que han causado estos estudiantes, se caracterizan por no inclinarse hacia las matemáticas (Eccles y Jacobs, 1986).

El afecto hacia las matemáticas es definido como los sentimientos que los estudiantes tienen hacia la materia de matemáticas, acerca de las condiciones que existen dentro de los salones de clases y acerca de si mismo como aprendiz de matemáticas. También incluye las percepciones que los estudiantes tienen con relación a la dificultad, utilidad y propiedades matemáticas como materia escolar (Reyes, 1984) y las razones (atribuciones) que los estudiantes dan como logros matemáticos exitosos o no (Fennema, 1985). Investigaciones recientes en educación matemáticas indican que el afecto juega un rol importante en ambos: el aprendizaje de las matemáticas y el desarrollo de la persistencia de inscribirse en cursos de matemáticas elevadas; sin embargo, el afecto es raramente dirigido a los salones de clase de matemáticas (Blum-Anderson, 1990; Melcod y Adams, 1989; Reyes: 1984).

No es probable que los estudiantes se sigan inscribiendo en clases de matemáticas una vez que se vuelve dicha materia optativa, si ellos no entienden la

relación entre las matemáticas de alto nivel y su futuro educativo y sus oportunidades profesionales. También es difícil motivar a los estudiantes a persistir en el estudio de las matemáticas, si ellos no creen que son capaces de lograr el éxito. La falta de seguridad en la propia habilidad de aprender matemáticas no está limitada a estudiantes de bajo rendimiento; esas creencias también se encuentran en estudiantes que constantemente han logrado calificaciones por arriba del promedio en anteriores clases de matemáticas (Blum-Anderson, 1989, 1990). Consecuentemente si las escuelas desean realizar esfuerzos reales para monitorear la participación de los estudiantes y el éxito en matemáticas de alto nivel, es imperativo que sus esfuerzos incluyan evaluaciones del dominio afectivo (McLeod, 1987).

De manera general se puede concluir que siendo ésta una investigación, un estudio descriptivo y comparativo de campo, nos permitió conocer cuales son las actitudes hacia las matemáticas de los alumnos de 3er. semestre del bachillerato tecnológico, ya que son pocos los estudios que se han realizado sobre el tema y sobre todo en a nivel bachillerato o preparatoria. Por lo que se propone que se tome el estudio como una fuente propia hacia otros estudios, por tal motivo se considera que el campo es rico en cuanto a la información obtenida, no dejando pasar por alto los resultados de este estudio.

## **7.1. PROPUESTAS O SUGERENCIAS:**

Primeramente se mencionaran estrategias con relación al afecto, ya que se considera de gran importancia este para el aprendizaje de cualquier asignatura, sólo que en este caso y como el estudio es con relación a las matemáticas, nos enfocaremos exclusivamente a esta materia.

Diez estrategias para poner atención al afecto en las clases de matemáticas:

I.- Enseñar a los estudiantes a atender que la frustración es parte normal del aprendizaje de las matemáticas.

Goleman (1985) y Mandler (1984), sostienen que durante reacciones

emocionales en situaciones de frustración, la mente de una persona es forzada a poner atención a las necesidades físicas internas antes de que pueda procesarse información externa. Por lo tanto, cuando los estudiantes encuentran sentimientos de frustración al intentar aprender matemáticas, no es necesario que la atención sea dirigida a las reacciones físicas que provoca esa frustración (por ejemplo, sudoración de las manos, latidos rápidos del corazón). En este caso los estudiantes son físicamente incapaces de concentrarse totalmente en una tarea.

En situaciones de soluciones de problemas, se les debe enseñar a los estudiantes a usar la estrategia de relajamiento y demora para enfrentarse a demandas físicas e internas que interfieren con la cognición. Con el relajamiento y la demora los estudiantes aprenden a liberarse o remover reacciones físicas que interfieren y los controlan.

## 2.- Escoger cuidadosamente el vocabulario.

Entrevistas con estudiantes que tienen dudas acerca de sus habilidades para aprender matemáticas, revelan que la falta de atención o deficiencia al escuchar, son especialmente dolorosos a su autoconcepto matemático, (Blum-Anderson, 1990). Durante el tiempo en que se presenta material original, muy a menudo los estudiantes dudosos se sienten frustrados y fracasan al tratar de entender la información inmediatamente. También es importante evitar prejuicios en actividades evaluatorias con relación a su nivel de dificultad, ya que si un estudiante no tiene éxito en tales actividades o no las terminan se ve afectado su autoconcepto. Por tal motivo los maestros no deben identificar las actividades como fáciles o complejas, ya que esto hace que el estudiante dude y se de por vencido aún antes de iniciar sus ejercicios.

Debido a que el vocabulario del maestro tiene gran influencia en los niveles motivacionales del estudiante; que éstos sean, presentados sin hacer referencia al grado de dificultad de los contenidos de la materia, para no afectar el desarrollo afectivo de tales estudiantes.

## 3.- Ansiedad de pruebas de conocimiento y ansiedad a matemáticas.

Los estudiantes que experimentan ansiedad por las matemáticas a menudo sienten pánico en situaciones de examen y reacciones físicas que asociadas con

el pánico frustran la habilidad del proceso cognitivo (Mandler, 1984). Si el maestro brinda, la oportunidad de presentar un retest para tales estudiantes, estos pueden demostrar el verdadero grado de su conocimiento.

El permitir que los estudiantes entreguen sus exámenes tan pronto como terminan crea una situación de tensión para los estudiantes con bajo autoconcepto en matemáticas, sintiéndose presionados para que sus compañeros tengan una buena imagen de ellos. Esto interfiere con la habilidad para procesar información (Blum-Anderson, 1989, 1990). Para reducir el estrés durante los exámenes los maestros deben indicar a los estudiantes que permanezcan sentados después de que hayan terminado, para recoger todos los exámenes al mismo tiempo.

4.- Conocimiento de que la confianza del estudiante al aprender matemáticas es inestable y se ajusta a los estilos de enseñanza para mantener la confianza alta.

La confianza en las matemáticas aumenta o disminuye dependiendo de la facilidad con la cual los estudiantes sean capaces de absorber nuevos conceptos, su historia pasada con el concepto presentado y la manera en la que el ambiente en el salón de clase sea estructurado (Blum-Anderson, 1990). Aún los estudiantes que tienen auto-conceptos matemáticos negativos pueden sentir mucha confianza, mientras se comprometen en aprender matemáticas, si ellos reciben retroalimentación positiva del maestro son capaces de aprender en ambientes con tareas orientadas, no fomentar la competencia entre individuos y no hablar públicamente sobre los logros individuales. Los estudiantes que dudan de sus habilidades tienen también la necesidad de recibir el apoyo de otros, de tal forma que serán capaces de confrontar los retos que se les impongan (Maehr, 1984). En el ambiente de las matemáticas las dos ocasiones en las cuales los estudiantes especialmente necesitan apoyo exterior son cuando sienten frustración durante la rutina de resolver problemas y cuando necesitan tomar decisiones de inscribirse al curso. Si personas significativas no los apoyan, los estudiantes inteligentes y capaces pero dudosos dejarán de inscribirse en cursos más elevados de matemáticas y buscarán aquellos que creen que aumentaran y no destruirán su ego débil.

5.- Usar aprendizaje cooperativo y proyectos de grupo con regularidad.

El incluir actividades cooperativas de grupo permite al estudiante relajarse y concentrarse en el proceso de aprendizaje más que en la demostración de su habilidad. Las actividades cooperativas son preferidas para aprender (Blum-Anderson, 1989, 1990). Este estilo de aprendizaje es preferido por los grupos minoritarios (Shade, 1989), lo que hace que las matemáticas sean más atractivas.

Una forma simple de incluir la cooperación de más estudiantes en las clases de matemáticas es el uso de grupos de estudio. Por ejemplo los grupos de estudio de cuatro o cinco estudiantes pueden usarse para revisar las tareas al principio de las clases, para completar proyectos y para repasar y prepararse para los exámenes. Es importante mantener flexible la membresía de los grupos para asegurar que los estudiantes no queden atrapados en grupos disfuncionales por periodos de tiempo prolongados y dar a los grupos tiempo de clase para sus niveles de productividad de tal forma que ellos puedan aprender a tomar responsabilidad de sus propios logros.

6.- Disminuir la conciencia pública del logro individual.

Los estudiantes tienen dos niveles de autoconcepto en matemáticas:

- a).- Una imagen pública que puede ser determinada por calificaciones y otras formas externas de evaluación.
- b).- Una imagen privada que sólo puede estar determinada a través del cuestionamiento individual (Covington, 1984, Mandler, 1984).

Con el objeto de disminuir la persistencia de duda personal en los estudiantes capaces que han estudiado matemáticas por mucho tiempo, los maestros deben adoptar procedimientos en clase que aseguren un poco el conocimiento del logro individual. La competencia entre individuos debe ser reducida, los grupos con habilidad deben evitarse y las calificaciones individuales de matemáticas no debe darse a conocer abiertamente. Este tipo de técnicas instruccionales centran la atención en el individuo y fuerzan al estudiante a demostrar su habilidad en lugar de atender al proceso de aprendizaje.

En las situaciones donde hay un reconocimiento público de la habilidad, la protección del ego se vuelve más importante que los ejercicios (Covington, 1984),



así que muchos estudiantes prefieren desertar que enfrentar la posibilidad de trabajar y experimentar el fracaso.

7.- Enfatizar los aspectos creativos de las matemáticas.

Entrevistas con estudiantes de 8° grado revelaron que las matemáticas carecen de creatividad. De hecho, los estudiantes típicamente describen como aburridas a las matemáticas (Blum-Anderson, 1990), es natural que se consideren así, pues sus únicas experiencias han consistido en tediosos ejercicios de cálculo. Los proyectos de matemáticas creativas y divertidas deben incluirse en los planes de estudio, de tal forma que los estudiantes puedan tener la oportunidad de experimentar de otra manera que como la producción de respuestas correctas.

8.- Crear una área de apoyo de matemáticas.

Cuando se establece una área de apoyo, los estudiantes pueden buscar ayuda antes y después de la escuela, o aún durante su horario normal. Idealmente, esta área debe conformarse tanto por tutores, adultos como por jóvenes, ya que algunos estudiantes sienten más confianza pidiendo ayuda a otros estudiantes y otros prefieren la ayuda de adultos. (Blum-Anderson, 1989, 1990). Se debe tener cuidado de que esta área se deba conocer como un lugar para todos, no debe ser identificada como una área en la cual sólo estudiantes son "tontos" frecuenten ya que los dudosos evitarán esa área.

9.- Hacer conexiones regulares entre los conceptos matemáticos enseñados y sus usos ocupacionales o personales específicos.

Cuando los maestros ayudan a los estudiantes a hacer conexiones entre las matemáticas de niveles altos y las oportunidades educacionales y de carrera, es más probable que los estudiantes se motiven y persistan en el estudio de las matemáticas, cuando está se vuelva una materia optativa.

10.- Hacer una campaña informativa sobre cursos de matemáticas.

Cuando un pequeño grupo de estudiantes tiene la oportunidad de experimentar cursos específicos de matemáticas un año antes que el resto de sus compañeros. Entonces estos estudiantes se vuelven organizadores avanzados para todos los cursos de matemáticas de nivel alto, cuando los estudiantes de

nivel avanzado discuten sobre las dificultades que encuentra o ha encontrado en sus cursos de matemáticas, otros estudiantes empiezan a cuestionar sus habilidades para experimentar el éxito (Blum-Anderson, 1990). El sentido común indica que los cursos de matemáticas de nivel avanzado son más difíciles, especialmente si estudiantes que son reconocidos con gran capacidad tienen que batallar para tener un buen rendimiento.

El conocimiento sobre las clases de nivel alto se puede difundir liberando a equipos del servicio social a clases de niveles bajos a hacer preguntas y demostrar sus proyectos de matemáticas que se han concluido en varias clases, proporcionando a los del servicio social y a sus padres, folletos que describan los requisitos y utilidad de las clases individuales de matemáticas e incluyendo discusiones de carreras orientadas matemáticamente en todas las clases de matemáticas.

En resumen, muchos estudiantes creen que la materia de matemáticas es aburrida, difícil, innecesaria, tediosa y amenazante al ego; sin embargo, estas creencias negativas pueden modificarse por otras más positivas, si los maestros toman el tiempo para desarrollar un afecto matemático a través del desarrollo de la cognición matemática. Cuando los estudiantes creen que pueden aprender exitosamente matemáticas y cuando entienden que una experiencia fuerte en matemáticas ampliará su futuro educacional y elección de carrera, es más probable que escojan incluir clases de matemáticas de nivel superior en sus cursos del plan de estudios.

¿ Qué recomendaciones prácticas se le pueden dar al maestro ?. De las investigaciones descritas se pueden inferir algunas conclusiones:

- \* No enseñar estrategias generales hasta que los alumnos hayan desarrollado sus esquemas.

- \* Analizar conjuntamente con los alumnos las razones por las que reprobaron los exámenes, "aún" cuando resolvieron todos los problemas de la tarea.

- \* Evaluar la calidad de los libros de texto, no sólo por el número de problemas que estos incluyen.

\* Aplicar las técnicas llamadas metacognitivas, para desarrollar habilidades mentales en los alumnos.

\* Evaluar a los alumnos de una manera consciente, de que la transición de principiantes a expertos es parte de un largo proceso de aprendizaje.

\* Seleccionar los problemas que se dejan de tarea, de tal forma que estos favorezcan la adquisición de esquemas.

\* Reflexionar conjuntamente con los alumnos, sobre la forma que hemos adquirido nuestra experiencia, para resolver problemas.

\* Ser auténticos maestros del conocimiento durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

\* Ser originales en las cátedras, observando ejemplos propios.

... La lista podría continuar; y no acabaríamos, pero sólo una última recomendación: se sugiere al maestro que continúe estudiando y reflexionando sobre los últimos avances de la investigación educativa, y cómo esos avances repercuten en su quehacer docente.

Los enfoques que se han presentado, son un punto de partida que pretende sensibilizar a los generadores y usuarios de tecnologías educativas, en el sentido que éstas no podrán ofrecer su potencial, si no se considera el contexto y la concientización ante los problemas educativos del ámbito educativo. Ya que sin estos elementos no podremos acercarnos adecuadamente al conocimiento de una realidad y menos a la práctica educativa que se lleva a cabo en su interior.

Es importante señalar, que es a partir de este acercamiento al problema, el enfoque metodológico utilizado y la interpretación de los datos, que los involucrados están asumiendo una posición epistemológica, ya que se inicia una tarea de construcción o reconstrucción de una práctica educativa, referida consciente o inconsciente a determinados supuestos.

Para desarrollar proyectos con esta óptica, se hace imprescindible forjar una serie de estrategias conducentes a conjugar necesidades, acciones y recursos de los países de la región de preferencia en armonía con programas que pretenden solventar necesidades regionales por la vía de concentración multilateral.

La búsqueda debe ser conjunta para el logro de propósitos comunes, ya que de esta forma se podría garantizar la eficiencia y eficacia desde la elaboración hasta la aplicación de los proyectos educativos, de tiempos, espacios, recursos humanos, misiones de trabajo, capacitación, elaboración y reproducción de materiales educativos y la difusión y promoción de los proyectos.

Como se puede observar, se trata de un principio de interacción en el que cada uno de los elementos no está aislado sino que pertenecen a un todo, es un intento de trabajo desde el interior del proceso educativo.

En cada uno de los momentos señalados, es necesario considerar un marco referencial general, congruente con uno más específico; un instrumental adecuado para participar en la realidad en la que se va a trabajar y en los procesos que se generan para la solución de problemas educativos.

## BIBLIOGRAFIA

- Acuña, C. (1988). Estimación crítica: Un procedimiento para la enseñanza de la ciencia a nivel Universitario. *Perfiles Educativos*. N. 39. México: CISE-UNAM, pp. 64.
- Allport, G. W. (1961). *Psicología de la personalidad*. Buenos Aires. Paidós.
- Anderson, J. B. (1992). Increasing enrolment in high level mathematics classes trough affective domain. *School Science and mathematics*. 4. 8, 433-435.
- Arias, F. (1980). *Actitudes, opiniones y creencias*. México: Trillas.
- Armendariz, V., Azcarate. (1993). Didáctica de las Matemáticas *Infancia y Aprendizaje*. pp. 62-99.
- Ausubel, y Hanesian. (1963). *Educational Psychology. A cognitive view*. New York: Holt, Rinehort and Winston, Inc.
- Bisquerra, R. (1983). *Métodos de Investigación en educación*. México: American Educational Jornal.
- Bonilla, E. (1989). Una reflexión sobre su naturaleza y su metodología. *La Educación Matemática*. CINVESTAV-IPN. V.1-2 pp. 30, 45 y 41.
- Bruner, J.S.; Otson, D. (1973). Aprendizaje por experiencia directa y aprendizaje por experiencia mediatizada, *Perspectivas*. vol.111 No. 1. París.
- Carretero, M. (1980). Desarrollo intelectual durante la adolescencia: Competencia, actuación y diferencias individuales. *Infancia y Aprendizaje* No. 12. pp.81-98.
- Carretero, M.; Palacios, J. y Marchesi, A. (1985). El desarrollo Cognitivo en la adolescencia y juventud: Las operaciones formales. En *Psicología Evolutiva. Vol 3*. Carretero, M.; Palacios, J. y Marchesi, A. (1985). (comps) . Madrid: Alianza Editorial.
- Charles, M. (1988). El salón de clases desde el punto de vista de la comunicación. *Perfiles Educativos* No. 39, ene-mar. México: CISE-UNAM. pp. 64.
- Chacko, I. (1981). Teacher Characteristics as related to student Cognitive

and affective outcomes in mathematic. *Studies in Educational Evaluation*. V. 7-3. pp. 317-9.

- Cohen, J. y Kakn-Nathan. (1973). De la Fisiología a la Psicología. *Enciclopedia de la vida sexual*. Barcelona: Arcos Vergara.
- Coll, C. (1986). Acción, integración y construcción del conocimiento en situaciones educativas. *Revista de educación*. V. 279. p.p. 42,47.
- Coll, C. (1988). Bases psicológicas. *Cuadernos de Pedagogía*. No 139. pp. 25.
- Cole, M. (1984). La zona del desarrollo próximo. Donde cultura y conocimiento se generan mutuamente. *Infancia y Aprendizaje*. No. 25. pp. 3-17.
- Coopersmith, S. (1981). *Self-Esteem inventories*. Consulting Psychologist Press. Inc. Palo Alto. A. C. Baysore Road.
- COSNET. (1992-1994). Programa Nacional de Evaluación de la Educación Superior Tecnológica. p.p.17-28
- De Prada, V. (1983). Diseño de una experiencia: Una Didáctica centrada en la comprensión de los conceptos y en la resolución de problemas en Matemáticas. *Bordon, de Orientación Pedagógica*. Madrid, España.
- Dewey, J. (1985). The integrity of Education. *The Education Digest*. vol. L1. No. 3 Prakk Public. Inc. pp.9-11.
- Díaz Barriga, F. (1997) *Estrategias docentes para un Aprendizaje Significativo. Una interpretación Constructivista*. México: McGraw Hill.
- Díaz Barriga, F. (1987). El pensamiento del adolescente y el diseño curricular en educación media superior. *Perfiles Educativos*. No. 37. jul-sep. México: pp. 16-26.
- Díaz Barriga, A. (1980). Un enfoque Metodológico para la elaboración de programas escolares. *Perfiles Educativos*. N. 10. México: CISE-UNAM, pp. 64.
- Díaz, G. (1975). *Diferencial Semántico del idioma español*. México: Trillas.
- Diccionario de *Ciencias de la Educación*. Vol. 1, A-H. México: Santillana.
- Entwistle, N. (1988). *La Comprensión del Aprendizaje en el aula*.

**Temas de educación.** Madrid: Paidós.

- Erikson, E.H. (1968). *Identity: youth and crisis*. New York: Norton.
- Evans, R. (1982). *"Jean Piaget, el Hombre y sus Ideas"*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Fierro, L. F. (1991). Características Psicopedagógicas del adolescente y su referente social., *Tecnología y comunicación Educativa*. México: ILCE. pp. 56.
- Freire, P. (1973). *Pedagogía del Oprimido*. México: Siglo XXI.
- Funkhouser, Ch. (1993). The influence of problem solving software on student attitudes about mathematics. 25, 339-347.
- Gagné, R. (1975). *Principios básicos del aprendizaje para la instrucción*. México: Diana.
- Gagné, R. y Briggs, J. (1978). *Resultados de la Enseñanza. La Planificación de la Enseñanza, sus Principios*. México, Trillas.
- Hidalgo, J. L. (1992). Los Contenidos del Aprendizaje escolar. Aprendizaje Operatorio. *Ensayos de Teoría Pedagógica*. México, Casa de la Cultura del Maestro Mexicano A. C., pp. 174.
- Hughes, M. (1987). *Los niños y los números. Las dificultades en el Aprendizaje de las Matemáticas*. Barcelona. Planeta.
- Inhelder, B., Sinclair, H. y Boret, M. (1974). *Aprendizaje y Estructura del Conocimiento*. París: Morata.
- Kerlinger, F. N. (1975). *Investigación del comportamiento: Técnicas y metodología*. México: Nueva Editorial Interamericana.
- Kerlinger, F. N. (1979). *Un enfoque conceptual de la investigación del comportamiento*. México: Nueva Editorial Interamericana.
- Klausmeier, G. (1977). *Psicología Educativa: Habilidades Humanas y Aprendizaje*. México, Harla
- Krech, D., Crutchfield, R. y Balladey, E. (1978). *Psicología Social*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Luna, S. (1991). La asesoría en los SEA como proceso de Enseñanza-Aprendizaje, su estudio desde un enfoque ecológico. *Tecnología y*

**Comunicación Educativa.** Cocoyoc, Mor. ILCE.

- Mayer. R. E. (1992). **Thinking, problem solving and cognition.** New York: Freeman.
- Marchesi, A., Palacios, J. y Carretero, M.; (1985). Teorías y métodos. En **Psicología Evolutiva. Vol, 1.** Marchesi, A., Palacios, J. y Carretero, M.;1. (comps) . Madrid: Alianza Editorial.
- Moreno, S. (1983). **Las condiciones y actitudes facilitadoras del Aprendizaje Significativo. La educación centrada en la persona.** México: El manual moderno.
- Nortes, A. y Martínez, R. (1989). La Actitud hacia las Matemáticas, un estudio en 6o. año de EGB. **Bordon, Revista de Orientación Pedagógica.** V. 41 No. 1-2 pp. 41-58.
- Osgood, C. E. Suci, G y Tannenbaum, T. H. (1976). El diferencial semántico como instrumento de medición. En Winnerman, C. H (comps). **Escala de medición en ciencias sociales.** Buenos Aires: Nueva Visión.
- Palacios, J. (1990). El Desarrollo cognoscitivo del adolescente. (Copms) Palacios, J., Marchesi, A. Y Coll, C. **Desarrollo psicológico y Educación** (1990) Madrid: Alianza Editorial.
- Papalia, D y Wendkos, S. (1985). **Desarrollo Humano.** México: Mc Graw-Hill
- Pérez, G. y Sánchez, Ma.T. (1987). **Estudio comparativo entre niños de familias integradas y niños de madres solteras.** Tesis Facultad de Psicología UNAM.
- Piaget, J. (1974). **El desarrollo Psicológico del niño. Seis estudios de Psicología.** México: Seix Barral. Ensayo No. 247. p.p. 11-107.
- Piaget, J. (1986). Los procesos de la psicología del niño y del adolescente. (En) Piaget, J. (1986). **Psicología y Pedagogía, Colección Obras Maestras del pensamiento contemporáneo.** No. 35. México: Origen Planeta.
- Piaget, J. y otros (1978). **La enseñanza de las matemáticas modernas.** Madrid: Alianza.
- Ramírez, Ma. E. y Ríos, R. (1992). Cambios de enfoque o de actitud en la enseñanza de las matemáticas. **Cero en Conducta.** No. 23. p.p. 63-69.



- Reich, B. y Adock, Ch. (1980). **Valores, actitudes y cambios de conducta**. México: Continental.
- Reyes, E. (1990). Las posturas del magisterio frente a la modernización. **Cero en Conducta**. No. 18-19. p.p. 4-15.
- Rice, F. (1997). **Desarrollo Humano. Una Perspectiva del ciclo vital**. México: Prnetice-Hall.
- Rodríguez, A. (1976). **Psicología Social**. México: Trillas.
- Sacristán, G. y Pérez, A. (1983). **La enseñanza: su teoría y su práctica**. Madrid: Akal.
- Sánchez, J. (1974). El adolescente y el carácter social. **Perfiles Educativos**. CISE-UNAM. p.p. 41-50.
- Sanchez, R. (1988). Didáctica de la Problematización en el campo científico de la educación. **Perfiles Educativos**. No. 29
- Sarabia, Coll. C. (1992). **Enseñanza y Aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes**. España: aula XXI / Santillana.
- SEP. (1977). **Programas Maestros para la educación media Superior**. (Asignaturas y áreas), México: SEP.
- SEP. (1983). **Desarrollo del Sistema de Educación Tecnológica**. Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológica. México.
- SEP. (1992). **Acuerdo Nacional para la Modernización en la Educación**. México.
- Sevilla, C., Valdespino, L y Vélez, Ma. E. (1991). **Actitudes de las personas con capacidad de emplear, hacia la integración laboral de personas con deficiencia mental**. Tesis de Licenciatura Fac. De Psicología. UNAM.
- Soler, E. (1990). Diccionario para la reforma. Concepto, procedimientos y actitudes. **Cuadernos de Pedagogía**. No. 150. p.p. 136.
- Solé, I. Y Coll, C. (1995). Los profesores y la concepción constructivista. (En) Coll, C. Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I. y Zabala, A. (1995). **El Constructivismo en el Aula**. Barcelona: Graó de Servies Pedagogis.

- Smatz, P. (1990). *Psicología el estudio de la conducta. Vol. 2.* México: CECSA.
- Suárez, L. (1993). Metodología de la enseñanza de las ciencias. *Perfiles Educativos.* CISE-UNAM. No. 62. p.p. 31-37.
- Summers, F. (1976). *Medición de las actitudes.* México : Trillas.
- Sullivan, L. M. (1953). *Conceptions of modern psychiatry.* New York: Norton.
- Taba, H. (1976). *Elaboración del currículum.* Buenos Aires: Troquel.
- Tyler, R. (1970). *Principios básicos para la elaboración del currículum.* Buenos Aires: Troquel.
- Velázquez, R. (1992). Resolución de problemas matemáticos. Un enfoque psicológico. *Educación Matemática.* CINVESTAV-IPN. Vol. 3 (3). p.p. 19.29.
- Wainnerman, C. (1976). *Escala de medición en ciencias sociales.* Argentina: Nueva Visión.
- Witting, F. (1980). *Introducción a la Psicología.* México: McGraw-Hill.
- Woolfolk, A. (1990). *Psicología educativa.* México: Prentice- Hall.

# ANEXOS

## ANEXO No.1

### CUESTIONARIO INICIAL PARA LA VALIDACIÓN CON LOS JUECES.

- 1.- Me parece adecuado que los temas de matemáticas sigan un orden secuencial.
- 2.- Creo que aprendo mejor matemáticas si se encuentran los contenidos organizados de manera sencilla.
- 3.- Considero que las matemáticas son útiles para resolver problemas cotidianos.
- 4.- Creo que la materia de matemáticas no sirve de nada en la vida.
- 5.- La materia de matemáticas es importante para entender otras materias.
- 6.- Los programas de matemáticas siempre son extensos y no adecuados para un semestre.
- 7.- Aprendo mejor con el lenguaje que emplean los profesores de matemáticas cuando es claro.
- 8.- Me gustaría que el profesor de matemáticas empleara un lenguaje sencillo.
- 9.- Es difícil entender al profesor de matemáticas cuando utiliza muchas palabras técnicas.
- 10.- El profesor de matemáticas Nos transmite los conocimientos empleando un lenguaje entendible y accesible.
- 11.- Aprendo mejor cuando el profesor de matemáticas se dirige a los alumnos en forma afectiva y amable.
- 12.- Las matemáticas se hacen más difíciles cuando el profesor se dirige a sus alumnos en forma agresiva.
- 13.- Generalmente se me dificultan las matemáticas si el profesor de matemáticas Nos trata con indiferencia.
- 14.- Me gusta que el profesor de matemáticas manifieste gran experiencia en la solución de ejercicios.
- 15.- Las matemáticas se me hacen fáciles cuando el maestro demuestra gran habilidad en solucionar problemas en clase.
- 16.- Creo que es necesario que el profesor de matemáticas siempre este dispuesto a resolver dudas sobre la materia.
- 17.- Creo que los profesores de matemáticas casi nunca califican adecuadamente.
- 18.- Se me dificulta el aprendizaje de las matemáticas si el profesor no brinda asesorías.

- 19.- Me motivo más cuando el maestro califica tomando en cuenta varias actividades de matemáticas.
- 20.- Creo que en la materia de matemáticas casi nunca se califican los temas vistos en clase.
- 21.- Me siento a gusto si el maestro de matemáticas es afectuoso.
- 22.- Me siento más seguro cuando resuelvo problemas junto con el maestro en la clase de matemáticas.
- 23.- Creo que las buenas calificaciones son difíciles de obtener en matemáticas.
- 24.- Me gusta más cuando el profesor de matemáticas permite la participación del grupo en clase.
- 25.- Aprendo más cuando el profesor de matemáticas utiliza formas de enseñanza novedosas.
- 26.- Aprendo más cuando el profesor de matemáticas elabora carteles para la exposición de la clase.
- 27.- Aprendo más cuando el profesor de matemáticas forma grupos de trabajo.
- 28.- Me desagrada que en la clase de matemáticas se dicten los temas.
- 29.- Creo que es inútil resolver ejercicios en la clase de matemáticas.
- 30.- Aprendo mejor si el profesor Nos pasara continuamente al pizarrón a resolver problemas.
- 31.- Me siento más seguro cuando el profesor de matemáticas manifiesta habilidad en resolvernos dudas durante la clase.
- 32.- Aprendo mejor matemáticas cuando el maestro crea un ambiente agradable.
- 33.- Creo que aprendería más los contenidos de matemáticas si el profesor Nos motivara más.
- 34.- Me parece aburrido cuando el profesor de matemáticas emplea muchos ejemplos para explicar los temas.
- 35.- Me gusta más la clase de matemáticas cuando el profesor motiva para aprender.
- 36.- Es más interesante aprender matemáticas cuando el maestro pide que compitamos con otros compañeros.
- 37.- Me disgusta que el profesor tenga preferencia por alguno de mis compañeros en la clase de matemáticas.
- 38.- Creo necesario que el profesor tenga a alguien que le auxilie a pasar lista o calificaciones.
- 39.- Me disgusta que el profesor se dirija a los compañeros que participan más.
- 40.- Me disgusta que en la clase de matemáticas los compañeros participen demasiado por que me confunden.
- 41.-Me siento más seguro cuando se respetan las normas acordadas en la clase de matemáticas.
- 42.- Me desagrada que en el salón de la clase de matemáticas se interrumpa continuamente con

desorden.

- 43.- Aprendo más cuando en el grupo Nos apoyamos en la solución de ejercicios en la clase de matemáticas.
- 44.- Me gusta que en la clase de matemáticas todos seamos responsables.
- 45.- Creo que Nos beneficiamos todos si en la clase de matemáticas Nos respetamos mutuamente.
- 46.- Creo que es innecesario que en la clase de matemáticas haya un líder.
- 47.- A veces es necesario que haya en la clase de matemáticas un compañero que Nos organice y oriente.
- 48.- Me agradan la mayoría de los temas que contiene el programa de matemáticas.
- 49.- Me parecen aburridos los temas de matemáticas.
- 50.- Me disgusta todo lo que aprendo del programa de matemáticas.
- 51.- Lo mejor sería que la materia de matemáticas desapareciera del plan de estudios del bachillerato.
- 52.- Me disgusta que haya desorden durante la clase de matemáticas.
- 53.- Me desagrada que los compañeros de clase sean irresponsables durante la clase de matemáticas.
- 54.- Me desagrada la falta de respeto que existe en el salón durante la clase de matemáticas.
- 55.- Aprendo más la clase de matemáticas cuando hay un ambiente de respeto.
- 56.- Aprendo más cuando el profesor de matemáticas Nos deja hacer muchos ejercicios.
- 57.- Creo que los contenidos del programa de matemáticas tienen muchas fallas en su estructura.
- 58.- Me agradan la mayoría de los temas que contiene el programa de matemáticas.
- 59.- Aprendería mejor si el profesor de matemáticas se dirigiera a nosotros afectuosamente.
- 60.- Me desagrada que se lleven a cabo ejercicios de competencia durante la clase de matemáticas.

\_\_\_\_\_  
TA                      A                      I                      D                      TD

2.- LA MATERIA DE MATEMÁTICAS ES IMPORTANTE PARA APRENDER OTRAS MATERIAS.

\_\_\_\_\_  
TA                      A                      I                      D                      TD

3.- APRENDO MEJOR CUANDO EMPLEAN UN LENGUAJE CLARO LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS.

\_\_\_\_\_  
TA                      A                      I                      D                      TD

4.- CREO QUE APRENDO MEJOR MATEMÁTICAS SI SE ENCUENTRAN ORGANIZADOS LOS CONTENIDOS DE MANERA SENCILLA.

\_\_\_\_\_  
TA                      A                      I                      D                      TD

5.- LAS MATEMÁTICAS SE ME HACEN FACILES CUANDO EL PROFESOR DEMUESTRA GRAN HABILIDAD EN SOLUCIONAR PROBLEMAS EN CLASES.

\_\_\_\_\_  
TA                      A                      I                      D                      TD

6.- APRENDO MAS EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS CUANDO HAY UN AMBIENTE DE RESPETO.

\_\_\_\_\_  
TA                      A                      I                      D                      TD

7.- LOS PROGRAMAS DE MATEMÁTICAS SIEMPRE SON EXTENSOS Y POCO ADECUADOS PARA CURSARSE SOLO EN UN SEMESTRE.

\_\_\_\_\_  
TA                      A                      I                      D                      TD

8.- APRENDO MEJOR SI EL PROFESOR DE MATEMÁTICAS SE DIRIGE A NOSOTROS AFECTUOSAMENTE.

\_\_\_\_\_  
TA                      A                      I                      D                      TD

9.- APRENDERIA MEJOR SI LOS CONTENIDOS DE MATEMÁTICAS SE ADECUARAN A UN PROGRAMA SEMESTRAL.

\_\_\_\_\_  
TA                      A                      I                      D                      TD

10.- CREO QUE Nos BENEFICIAMOS TODOS SI EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS Nos RESPETAMOS MUTUAMENTE.

\_\_\_\_\_  
TA            A            I            D            TD

11.- ME AGRADAN LA MAYORIA DE LOS TEMAS QUE CONTIENE EL PROGRAMA DE MATEMÁTICAS.

\_\_\_\_\_  
TA            A            I            D            TD

12.- ME GUSTARÍA QUE EL PROFESOR DE MATEMÁTICAS EMPLEARA UN LENGUAJE SENCILLO.

\_\_\_\_\_  
TA            A            I            D            TD

13.- ME DISGUSTA QUE HAYA DESORDEN DURANTE LA CLASE DE MATEMÁTICAS.

\_\_\_\_\_  
TA            A            I            D            TD

14.- ES DIFÍCIL ENTENDER AL PROFESOR DE MATEMÁTICAS CUANDO UTILIZA MUCHAS PALABRAS TÉCNICAS.

\_\_\_\_\_  
TA            A            I            D            TD

15.- CREO QUE ES NECESARIO QUE EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS HAYA UN LÍDER.

\_\_\_\_\_  
TA            A            I            D            TD

16.- ME SIENTO MÁS SEGURO CUANDO EL PROFESOR DE MATEMÁTICAS MANIFIESTA HABILIDAD EN RESOLVER DUDAS DURANTE LA CLASE.

\_\_\_\_\_  
TA            A            I            D            TD

17.- ES NECESARIO QUE EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS UN COMPAÑERO Nos ORGANICE Y ORIENTE.

\_\_\_\_\_  
TA            A            I            D            TD

18.- ES MÁS INTERESANTE APRENDER MATEMÁTICAS CUANDO EL MAESTRO PIDE QUE COMPITAMOS CON OTROS COMPAÑEROS.

\_\_\_\_\_  
TA            A            I            D            TD

19.- ME GUSTA QUE EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS TODOS SEAMOS RESPONSABLES.

\_\_\_\_\_  
TA            A            I            D            TD

20.- APRENDO MEJOR CUANDO EL PROFESOR DE MATEMÁTICAS SE DIRIGE A SUS

ALUMNOS EN FORMA AFECTIVA Y AMABLE.

\_\_\_\_\_  
TA                      A                      I                      D                      TD

21.- ME DISGUSTA QUE EL PROFESOR TENGA PREFERENCIA POR ALGUNOS DE MIS  
COMPAÑEROS EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS.

\_\_\_\_\_  
TA                      A                      I                      D                      TD

22.- ME GUSTA MÁS LA CLASE CUANDO EL PROFESOR DE MATEMÁTICAS UTILIZA  
FORMAS DE ENSEÑANZA NOVEDOSAS.

\_\_\_\_\_  
TA                      A                      I                      D                      TD

23.- ME GUSTA MÁS LA CLASE DE MATEMÁTICAS CUANDO EL PROFESOR MOTIVA PARA  
APRENDER.

\_\_\_\_\_  
TA                      A                      I                      D                      TD

GRACIAS POR SU COLABORACION





**1) EL AMBIENTE EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS ES:**

AGRADABLE	_____	_____	_____	_____	_____	DESAGRADABLE
	A	B	C	D	E	
DIVERTIDO	_____	_____	_____	_____	_____	ABURRIDO
	A	B	C	D	E	
SOPORTABLE	_____	_____	_____	_____	_____	MOLESTO
	A	B	C	D	E	
AMIGABLE	_____	_____	_____	_____	_____	HOSTIL
	A	B	C	D	E	
DEMOCRATICO	_____	_____	_____	_____	_____	ANTIDEMOCRA TICO.
	A	B	C	D	E	
SOLIDARIO	_____	_____	_____	_____	_____	INDIFERENTE
	A	B	C	D	E	
PARTICIPATIVO	_____	_____	_____	_____	_____	PASIVO
	A	B	C	D	E	

**2) EL PROFESOR DE MATEMÁTICAS ES:**

BUENO	_____	_____	_____	_____	_____	MALO
	A	B	C	D	E	
SIN MANDO	_____	_____	_____	_____	_____	AUTORITARIO
	A	B	C	D	E	
PESIMISTA	_____	_____	_____	_____	_____	OPTIMISTA
	A	B	C	D	E	
JUSTO	_____	_____	_____	_____	_____	INJUSTO
	A	B	C	D	E	
PESIMO	_____	_____	_____	_____	_____	EXCELENTE
	A	B	C	D	E	
MOTIVANTE	_____	_____	_____	_____	_____	DESMOTIVANTE
	A	B	C	D	E	
PEREZOSO	_____	_____	_____	_____	_____	TRABAJADOR
	A	B	C	D	E	
TOLERANTE	_____	_____	_____	_____	_____	INTOLERANTE
	A	B	C	D	E	
INSEGURO	_____	_____	_____	_____	_____	SEGURO
	A	B	C	D	E	
COMPETENTE	_____	_____	_____	_____	_____	INCOMPETENTE
	A	B	C	D	E	

DISCIPLINADO \_\_\_\_\_ A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_ E \_\_\_\_\_ INDISCIPLINADO

ANTIPATICO \_\_\_\_\_ A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_ E \_\_\_\_\_ SIMPATICO

**3) EL CONTENIDO DEL PROGRAMA DE MATEMÁTICAS ES:**

ESCASO \_\_\_\_\_ A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_ E \_\_\_\_\_ ABUNDANTE

AGRADABLE \_\_\_\_\_ A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_ E \_\_\_\_\_ DESAGRADABLE

CONOCIDO \_\_\_\_\_ A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_ E \_\_\_\_\_ DESCONOCIDO

MODERNO \_\_\_\_\_ A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_ E \_\_\_\_\_ TRADICIONAL

UTIL \_\_\_\_\_ A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_ E \_\_\_\_\_ INUTIL

IMPORTANTE \_\_\_\_\_ A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_ E \_\_\_\_\_ INSIGNIFICANTE

CONFUSO \_\_\_\_\_ A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_ E \_\_\_\_\_ CLARO

DIFICIL \_\_\_\_\_ A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_ E \_\_\_\_\_ FACIL

ORGANIZADO \_\_\_\_\_ A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_ E \_\_\_\_\_ DESORGANIZADO.

TEORICO \_\_\_\_\_ A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_ E \_\_\_\_\_ PRACTICO