



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

T E S I S

**La Asimilación, un factor de apoyo al fenómeno de la
reprobación de la asignatura de matemáticas I, en Colegio
de Bachilleres 10**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

LICENCIADA EN PEDAGOGÍA

P R E S E N T A

YARA JOSEFINA ISIDORO GÓMEZ

ASESORA

SUSANA BENÍTEZ GILES



FES Aragón

MÉXICO

2009



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.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	2
I. CAPÍTULO I	5
1.1 EL DESEMPEÑO ACADÉMICO Y LA REPROBACIÓN	5
1.2 ASPECTOS DE LA REPROBACIÓN EN MÉXICO.	16
1.3 LA REPROBACIÓN EN COLEGIO DE BACHILLERES 10 “AEROPUERTO”	32
II. CAPÍTULO II	42
2.1 LA ASIMILACIÓN, EN LA EPISTEMOLOGÍA GENÉTICA DE PIAGET.	42
2.2 LA ASIMILACIÓN DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO EN ADOLESCENTES	62
III. CAPÍTULO III	86
3.1 LA ASIMILACIÓN EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE COLEGIO DE BACHILLERES 10 “AEROPUERTO”	86
• Análisis del cuestionario: un diálogo con la teoría de aprendizaje de Piaget	97
Aspectos sociales	100
Aspectos cognitivos	104
IV. PROPUESTA DIDÁCTICA	118
4.1 MATERIAL PROPUESTO ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS I	124
V. CONCLUSIONES	141
VI. BIBLIOGRAFÍA	145
VII. ANEXO	153

Introducción

La educación es el principal patrimonio cultural del ser humano, que garantiza el progreso consciente hacia una mejor convivencia tanto social, como con el entorno físico; aumentando las posibilidades de un futuro más racional, más amable y equilibrado entre sus elementos.

Partiendo de este principio social, es posible considerar a la Pedagogía como un campo interdisciplinario indicado para abordar la reprobación, enfocándose a la formación del sujeto a través de la educación, siendo el objeto de estudio el bajo rendimiento académico en Colegio de Bachilleres 10, en la asignatura de matemáticas I. En este caso recae mi interés, sobre las estrategias que tanto orientadores, como psicólogos de la institución han construido, sin obtener resultados contundentes en la disminución del índice de estudiantes reprobados, en asignaturas relacionadas con el área físico-matemático.

En Colegio de Bachilleres 10 “Aeropuerto” la reprobación en la asignatura de Matemáticas no fue vista como problemática hasta 1998, año en el que la administración académica¹ del plantel se vio en la necesidad de buscar alguna estrategia educativa que corrigiera dicho malestar, ya que aminoraba la evaluación educativa de Colegio de Bachilleres. En el año 2000, la reprobación fue un fenómeno que ameritó observación comparativa y de mayor cuidado, por lo cual se han mantenido registros estadísticos e investigaciones gestionadas por los mismos elementos académicos de la institución, motivando de esta forma a generar programas que compensaran las carencias de conocimientos técnicos con asesorías extracurriculares.

De manera que hoy, en la dinámica educativa de Colegio de Bachilleres, la reprobación es un indicador multifactorial, porque es una manifestación que mantiene profundos vínculos con otras problemáticas, propios del campo de

¹ En conjunto con el Departamento de Personal Académico (DPA) .Agrupación académica formada por Colegio de Bachilleres desde el año 2000. Su propósito es planear estrategias extracurriculares que reafirmen los conocimientos de las asignaturas, a través de ejercicios y asesorías personalizadas a los estudiantes.
www.colegiodebachilleres.com.mx

interacción social y cultural; obligando a los profesionales del medio educativo a ampliar la observación microsocial y mitos que alrededor de la reprobación se han creado.

Dicho lo anterior, y en conjunto con el argumento constructivo del conocimiento, que va de lo “sencillo a lo complejo, y en la que el conocimiento es un acercamiento racional a la realidad”², este trabajo sobre “La Asimilación, un factor de apoyo al fenómeno de la reprobación de la asignatura de matemáticas I, en Colegio de Bachilleres 10” comprende puntos históricos, culturales, psicológicos y estadísticos, con la finalidad de aclarar la participación y vinculación, que tiene el quehacer del pedagogo con la importancia del contexto social sobre las decisiones y soluciones al problema de la reprobación.

Así la metodología con la que se trabaja responde tanto aspectos cuantitativos, como cualitativos, para que el conocimiento producido en esta investigación, sea resultado de la construcción mutua, entre el conocimiento teórico y el confrontado con la realidad, apelando a que la interacción con el campo real, previene el determinismo a priori, lo que abre espacios de diálogo, haciendo que las ideas no sean presas de la repetición y de lo obvio.

Por lo que puedo decir que el método que se usó es a priori-deductivo, sosteniendo que “el conocimiento se adquiere a partir de una serie de principios generales, para luego deducir sus instancias particulares, es decir la realidad es externa al sujeto que la observa, y sólo por medio de la inteligencia lo capta”.³

Ya desde el tratamiento de recolección y análisis de datos históricos con el que se abre el primer capítulo, así como a lo largo de la estructura general, se busca veracidad, claridad y flexibilidad, por lo que hago uso de técnicas de estadística descriptiva y deductiva, aún cuando estas sean parte de un camino cuantitativo y las cite dentro de un diálogo entre interpretaciones conceptuales.

El segundo capítulo aborda los principios, argumentos y conclusiones en torno al desarrollo cognitivo y al fenómeno de la adquisición de nuevos conocimientos, según la corriente constructivista y epistemológica de Piaget. Optando por esta corriente

² Mejía Navarrete Julio. Problemas metodológicos de las ciencias sociales en el Perú, Fondo Editorial de la Facultad de Ciencias Sociales, UNMSM. Lima, 2002. Introducción.

³ Méndez Rodríguez Alejandro, Astudillo Moya Marcela. La investigación en la era de la información. Editorial Trillas México 2008. p. 31

psicológica y epistémica, ya que permite la existencia del desarrollo de la capacidad mental, el manejo de elevados conocimientos abstractos, y la relación que el sujeto hace como resultado de la aplicación de esta información en su realidad inmediata, incidiendo sobre el entorno para “adueñarse” de él, a través de estructuras lógicas del pensamiento. Cabe decir que la inclinación cualitativa de este capítulo, no depende de la técnica de recopilación documental teórica, sino del análisis de estos elementos teóricos del enfoque adaptativo, para construir un concepto del aprendizaje que incluya a la asimilación y la acomodación como proceso de adquisición de conocimientos, y la diferenciación: entre el aprendizaje como acción interior, la memoria como capacidad intelectual gradual, la motricidad en su aspecto de manifestación conductual o automática; y el lenguaje como manifestación estructurada de un razonamiento en el que convergen conocimientos, habilidades y elementos de afectividad.

En este aspecto, Flavell es citado para precisar los conceptos y etapas que maneja Piaget, sobre todo en la condición adaptativa y autorregulada que hace el niño frente al proceso de aprendizaje como fruto de la interrelación con la realidad. Moraleda Mariano, por otra parte ayudará a definir y enmarcar las condiciones psicológicas del adolescente, dentro de la misma perspectiva desarrollista de crecimiento y maduración.

En el tercer capítulo, hay dos momentos metodológicos, uno cuantitativo y otro cualitativo; primero hay una exploración de campo, usando estadística descriptiva como técnica, para rescatar opiniones y experiencias de los estudiantes en situación de reprobación en la asignatura de Matemáticas I, eligiendo para ello el cuestionario, como el instrumento de recopilación; para luego, construir un diálogo a partir de los resultados que arrojó dicho cuestionario y los principios incluidos en la parte teórica que fundamenta al aprendizaje, ya que de acuerdo con el constructivismo, la idea es rescatar la relación entre el proceso de aprendizaje formal y las experiencias que viven los estudiantes de CB 10 con respecto a conocimientos básicos del álgebra.

Por último, de los resultados del diálogo, se fundamenta una propuesta didáctica, como un elemento que enriquezca las futuras planeaciones didácticas en la asignatura de Matemáticas I en Colegio de Bachilleres 10.

I. CAPÍTULO I

En este capítulo aterrizaremos el concepto de desempeño académico, analizando el resultado de algunas investigaciones educativas y sociales, que abordan el concepto desde una relación negativa con la reprobación, describiéndolos como factores que provocan la deficiencia dentro de un sistema educativo, como ha sucedido en esta última década. Para dicho fin se tomó en cuenta una perspectiva latino y otra norteamericana, y partiendo de dichos estudios, pasamos a particularizar un concepto local del desempeño académico, el cual se apoya en investigaciones sobre la situación de México y su sistema educativo.

Por último, una vez concretado este concepto central, veremos la importante relación que existe de éste con la reprobación que presenta Colegio de Bachilleres 10 en la asignatura de Matemáticas I.

1.1 EL DESEMPEÑO ACADÉMICO Y LA REPROBACIÓN

El nivel de educación en los países latinoamericanos, comparada con la de países Europeos y de primer mundo, presenta mermas que ponen en desventaja la sana competitividad laboral; desde efectos como el bajo desempeño y el poco aprovechamiento académico, dando a conocer un índice de reprobación creciente, en especial en asignaturas del área físico-matemáticas, lo que repercute en la participación equitativa de México ante la actividad economía global.

Dado que el desempeño académico⁴ es el resultado de un conjunto de esfuerzos, que tanto los educadores, como los educandos realizan de acuerdo con previos objetivos plasmados en un plan de trabajo previo, sobra decir que la preparación de un mejor camino educativo es un difícil proceso escaso de éxitos azarosos; por el contrario, implica gestiones y estrategias basadas en el intercambio de conocimientos,

⁴Confr. Schiefelbein Ernesto y Schiefelbein Paulina. Determinantes de la calidad: ¿qué falta mejorar? Versión digital <http://152.92.152.60/web/olped/documentos/2091.pdf>. Investigación que realizó en 1998 con base de datos de la Unesco, 1994.

habilidades y destrezas, buscando realimentar de forma racional y positiva la convivencia social, el progreso técnico y el desarrollo científico en beneficio de la misma comunidad académica.

El bajo desempeño académico, que regularmente termina en reprobación, muchas veces tiene como supuesto el trasfondo contundente de círculos de pobreza, y a la mala gestión política de los agentes sociales, ante el sector educativo del país en cuestión.

Siendo el “desempeño académico” un indicador estandarizado (por diversas organizaciones de evaluación académica) que *permite medir los esfuerzos y logros, sirviéndose de estos como fuentes de información del nivel de la calidad educativa; para así poder hablar de una utilidad de la evaluación en pro del mejoramiento académico; es necesario más que nunca en México*⁵, mantener y fomentar diferentes programas compensatorios que ayuden levantar la calidad en los diferentes niveles del sistema educativo.

Tomando en cuenta al desempeño académico, como elemento fundamental que justifica y reorganiza la estructura de la práctica de enseñanza⁶, se puede apreciar con claridad que la evaluación es un elemento indisoluble del primero, y ambos conceptos constriñen un mismo proceso, ya que integran la base metodológica y técnica del avance del sistema educativo.

Ahora bien, la educación desde un panorama internacional, ya es investigado por algunas organizaciones mundiales como Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), pues como actividad social ha mostrado mantener diversos vínculos directos con otras prácticas sociales (economía, política, cultura), por lo que cualquier problemática que de este sector derive, implica lazos de interacción que orientarán y restringirán de alguna manera, a que las problemáticas educativas tengan una solución más viable o más difícil de encontrar.

⁵ MIZALA, Alejandra y ROMAGUERA, Pilar. Factores que inciden en el rendimiento escolar en Bolivia. Proyecto No 1980761 de FONDECYT. Bolivia, 1994.pp.V

⁶ La práctica de enseñanza se compone de las interacciones que se generan en el aula, y la función mediatizada del docente. DIAZ, Barriga Frida. Conceptualización de diversas aproximaciones metodológicas al diseño curricular. Mecanograma. México 1993. p.16

El terreno de la educación, y sus relaciones multilaterales muchas veces se hacen notar en la necesidad de propuestas educativas más integrales y que estén bien situadas con las situaciones marginaciones de la carencia económica, que incluyan las divergencias las corrientes políticas del magisterio, y de los escasos apoyos que las autoridades a cargo de la educación manifiestan; por lo que *“El escaso incremento en el aprendizaje sería el resultado de continuar usando métodos de enseñanza heterogéneos, por las carencias de la marginalidad. Los alumnos más afectados son aquellos cuyos padres tienen, además, bajos niveles de educación o pertenecen a etnias regionales. El resultado es aún peor entre los niños que viven en zonas rurales aisladas”*⁷.

Como se dijo antes, el desempeño académico tanto de los estudiantes, como del profesor, es unificado en uno sólo, el cual es reflejado posteriormente en el nivel de competitividad laboral que los profesionistas y técnicos desarrollan en sus fuentes de empleo. Así el desempeño, puede ser observado desde distintas áreas del campo educativo; pues si bien, se puede medir el nivel de preparación y desenvolvimiento de los profesores en su área competitiva; así como la preparación académica de los estudiantes con respecto a cada asignatura, como tradicionalmente se ha venido haciendo desde la instauración de un sistema escolarizado de educación.

Pero continuamente los investigadores educativos, han encontrado problemas adicionales y aparentemente ocultos al desempeño académico de los estudiantes desde niveles educativos básicos hasta superiores; por ejemplo la falta de actualización del curriculum; la poca motivación del profesor hacia los estudiantes, el poco fomento pedagógico para desarrollar la creatividad en el aula, la carencia en el dominio sobre el material didáctico por parte del profesor, son situaciones lamentables que aun atañen y limitan la interacción de los estudiantes con el conocimiento, y la convivencia entre ellos mismos.

⁷ Revista Perspectivas (Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile), vol. 4, Nº 1, 2000. Estudio de SCHIEFELBEIN, Ernesto y Paulina Schiefelbein realizaron sobre Determinantes de la calidad: ¿qué falta mejorar?. Chile, 1994. En la que problematizan a nivel latinoamericano el desempeño académico como el fondo de la situación de la calidad educativa.

Al respecto, lo que queda a México en es formular correctivas desde niveles básicos y medios del sector educativo⁸, pues el porcentaje de reprobación en ambos niveles de este último sexenio ha rebasado el 80% de la población total escolarizada⁹, que a pesar de la situación en la que la reprobación en matemáticas está acompañada por otros fenómenos, como el ausentismo y el abandono escolar, dificultando aún más la erradicación del bajo desempeño académica en estas áreas de conocimiento.

En este sentido, la capacitación tanto técnica como profesional, que tiene forzosamente sus cimientos en la educación básica y media superior, depende en gran parte del desarrollo de los conocimientos y “*competencias*”¹⁰ elementales, para lograr metas específicas y tener un óptimo desenvolvimiento laboral y social. Siendo este el objetivo que el actual Programa Nacional de Educación persigue a través de su Sistema de Educación Pública, la cual es establecida en cada uno de sus institutos educativos.

Desde esta relación, entre educación y progreso social, la vigilancia a través del monitoreo sobre la calidad educativa y el desempeño académico es una herramienta que permite predecir y corregir el comportamiento del desempeño académico, con

⁸ <http://www.eluniversal.com.mx/notas/531724.html> . NURIT, Martínez Carballo. EL UNIVERSAL. CIUDAD DE MÉXICO MIÉRCOLES 20 DE AGOSTO DE 2008.(19:48) “Estudiantes reprobados ponen en riesgo futuro del país: SEP. De acuerdo con resultados de la prueba ENLACE, el 84.4% de los estudiantes que este año egresaron de las escuelas de bachillerato obtuvieron calificaciones de insuficiente y elemental.”

⁹ Algunas de estas importantes investigaciones, son las coordinadas por organizaciones mundiales y nacionales, como Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE), Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior; e incluso la Secretaría de Educación Pública (SEP), que se han preocupado por buscar explicaciones a la problemática del bajo desempeño académico.

¹⁰ Concepto que emerge en 1970 (Europa y Norteamérica) ante la necesidad de capacitar mano de obra operativa eficaz para resolver problemas específicos, y manipular maquinaria, requisito difícil de encontrar aún en profesionales universitarios, pues la mayoría contaba con reconocimientos y documentación pero pocos tenían la habilidad y la actitud necesaria para resolver algún contingente en las empresas.

En México desde 2001-2006 se implementa en el Programa Nacional de Educación por decreto Oficial de la Federación y la Secretaría de Educación Pública, con el objetivo de impulsar la calidad educativa y mejorar la eficacia del Sistema Educativo. AUROCH, T. Las competencias en la educación. Edit. Avance, Tercera edición. México D.F., 2007. Pág.40-46

programas y acciones estratégicas sobre todo en los niveles educativos obligatorios: preescolar, primaria y secundaria para el caso de México.

Esta necesidad de observar y conocer la calidad del esfuerzo que realizan los estudiantes y profesores en actividades escolares, dentro del aula y en otras áreas no formales de la educación (casa, museos, laboratorios, excursiones, pláticas...) pero que de igual forma contribuyen a la adquisición de conocimientos, emerge de la búsqueda por una mejor calidad de vida profesional y social. A estos elementos del desempeño académico son los que estarán reflejando el desarrollo de conocimientos, la aplicación de los mismos y la habilidad para expandir la información formal que se da en el aula hacia espacios no formales o cotidianos.

Unido a este binomio, desempeño académico y progreso educativo, encontramos a la evaluación como elemento de diagnóstico, y como instrumento de validación, siendo evidencia de la certificación de conocimientos, habilidades y destrezas, por lo que ahora es parte del proceso formal del aprendizaje, tomado un papel principal dentro de los indicadores de comparación; sin embargo desde mi opinión la evaluación no es un objetivo, sino un proceso auxiliar que evidencia el avance y el uso de los recursos en un determinado periodo (ciclo escolar).

Dado que la evaluación es un elemento que necesariamente acompaña al diagnóstico, con fines de complemento curricular, y en la detección del déficit cognitivo en el alumnado; siendo ambas situaciones las que actualmente perjudican la situación educativa, pero que al mismo tiempo son oportunidades de mejora y avance; puede decirse que la evaluación, no sólo estandariza elementos cognoscitivos que intervienen en el proceso de la enseñanza y el aprendizaje; sino que simultáneamente califica el desempeño de los estudiantes, la calidad educativa de las instituciones y las relaciones positivas o no que de la dinámica escolar se haya derivado ...” *El uso más importante de las evaluaciones estandarizadas, como Enlace, es el de identificar alumnos, asignaturas, grupos, escuelas, zonas escolares y entidades federativas que obtienen bajos resultados, y por ello requieren de atención especial.*”¹¹

No obstante, la ejercitación de la comparación, a través de la evaluación, ha de ir de la mano con situaciones escolares equitativas, de lo contrario la evaluación entre

¹¹ . http://enlace.sep.gob.mx/enlace_ba.html

comunidades con diferencias económicas y científicas sólo mostrará las brechas de desigualdad y marginalidad académica.

Es así como, tanto los elementos que implican en el desempeño, como en el rendimiento académico son los mismos que permiten la medición y comparación entre lo normativo y la situación actual del sector educativo; ya que al superar los obstáculos hay mayores posibilidades de actualizar y fortalecer la constitución de la calidad educativa.

Hay que darse cuenta, que desde la perspectiva de la organización y del progreso tecnológico, edificadas sobre la planificación y programación de actividades de acuerdo a sus necesidades, evita que la búsqueda por la calidad educativa termine siendo un punto de vulnerabilidad, como pasa en algunos países pobres, que por carecer de visión sacrifican la destinación eraria para la investigación y la renovación académica, por programas de subsidio alimenticio o industrial.

De hecho la historia, puede afirmar que en los países donde la abstinencia por la inversión en el sector educativo, es una forma de sobrevivir, se tendrán que enfrentar ciclos económicos estacionarios, en los que las desigualdades de competitividad laboral, tecnológica y comercial son los primeros sectores que recienten las decisiones precedentes, y marcan el destino percedero del sistema económico, o a un estancamiento económico de varias generaciones.

Así es como el problema del bajo desempeño académico se liga como precedente y consecuencia directa de problemas económicos, sociales y políticos; lo que perpetúa círculos viciosos de desigualdad en México¹², haciendo que la condición educativa de deteriore hasta límites críticos de analfabetismo masivo.

Al respecto en México, a pesar de sus programas educativos sexenales, los resultados no aprobatorios en diversos niveles del sector académico no han mejorado, sobre todo

¹² Gaceta UNAM. Ciudad Universitaria, México 2006. No. 3932, p.20. “ El Senado en convergencia con todos los partidos políticos hablan de la importancia en la inversión del gasto nacional hecha por el Gobierno en la educación, sobre todo en épocas de crisis e incertidumbre, dificultades propias de una globalidad económica y cultural que avasalla los espacios locales y nacionales...”

en los conocimientos del área físico-matemáticas¹³. Lo que indica que los programas a nivel nacional, al contemplar una ayuda general, cercenan la oportunidad de atender las necesidades locales, desaprovechando las fortalezas y ventajas de la experiencia que el personal académico de cada institución puede ofrecer, a través del cúmulo de vivencias profesionales, pues al momento de trabajar con recursos y materiales, diseñados por profesionales ajenos a la socialización y progreso cognitivo de las comunidades estudiantiles, siempre hay problemas de ajuste a la cultura de los estudiantes y profesores .

Ante la constante negativa, de los problemas de aprovechamiento y rendimiento que frenan el progreso educativo, la responsabilidad de indagar y proponer soluciones más de fondo que de forma, permanece en el compromiso del terreno pedagógico, articulando desde éste las intervenciones económicas o sociales necesarias; de manera que las gestiones construidas, enfatizan la integración de objetivos integrales, y sobre los factores internos de los estudiantes, acercándose desde puntos estratégicos a la disminución del alto índice de reprobación que continua en México¹⁴.

En este cometido por disminuir el índice de reprobación, el identificar y aislar los factores que influyen con mayor peso sobre dicho problema, es el inicio para encontrar guías razonables con las cuales construir técnicas, materiales o ambientes escolares ingerentes, ya sea sobre el desarrollo académico de los estudiantes, para después continuar con objetivos más generales o de expansión, sobre el avance de la calidad educativa de los tres niveles de educación (básico, medio superior y superior).

¹³ <http://www.eluniversal.com.mx/notas/531724.html>. NURIT, Martínez Carballo. EL UNIVERSAL; CIUDAD DE MÉXICO MIÉRCOLES 20 DE AGOSTO DE 2008.(19:48) "Estudiantes reprobados ponen en riesgo futuro del país: SEP. De acuerdo con resultados de la prueba ENLACE, el 84.4% de los estudiantes que este año egresaron de las escuelas de bachillerato obtuvieron calificaciones de insuficiente y elemental."

¹⁴ Nota anunciada en: <http://www.jornada.unam.mx/2008/02/22/index.php?section=sociedad&article=039n1soc> por la titular de la Secretaría de Educación Pública (SEP), Josefina Vázquez Mota "Tampoco podemos perder –agregó la funcionaria– a cerca de 600 mil jóvenes que abandonan dicho nivel de enseñanza porque no tienen ingresos suficientes y deben ir al mercado laboral, o bien a los cerca de 1.6 millones (entre 15 y 19 años) que actualmente no estudian y tampoco están en el sector productivo nacional. "

Cabe decir que dentro de los factores que originan el bajo desempeño académico, se agrupan en dos conjuntos, los factores internos y los externos al aprendizaje. Los internos son los que procuran u obstruyen de forma más contundente en el proceso de adquisición del conocimiento, pues son al mismo tiempo movilizados por los cambios afectivos que brinda la interacción social, como los que corresponde a los meramente de la psique funcional del sujeto; debido a ello ameritan ser la parte central de las estrategias desde un orden institucional y grupal.

En resumen podemos decir que el desempeño escolar, es un indisociable indicador para corregir la reprobación, desde el proceso de diagnóstico, pasando por la evaluación, hasta el seguimiento de las propuestas pedagógicas, abriendo el horizonte de las gestiones para que la sistematización de las *competencias genéricas articulen y den una identidad a la Educación Media Superior (EMS) de México; siendo las competencias genéricas aquellas que permiten a los bachilleres desarrollarse como personas, y desenvolverse competitivamente en la sociedad laboral y en el mundo que les tocará vivir.*¹⁵

Sin olvidar que los factores externos: el ámbito cultural y social, también tienen un gran peso sobre la situación académica de muchas comunidades escolares; mas en cambio los factores internos son menos evidentes, pero no por ello menos importantes. Uno de ellos es el entorno familiar, donde la motivación, y el reconocimiento de los logros académicos son elementos cruciales en la persistencia del estudiante en un medio educativo.

En este ámbito microsocioal se opina que los malestares escolares no sólo aparecen en paisajes de marginación económica o social, también tienen trasfondos personales en la vida de los estudiantes: *las investigaciones han consolidado hipótesis de carencias*

¹⁵ Subsecretaría de Educación Media Superior. México, D.F., Noviembre, 2007. El documento es producto de talleres de trabajo regionales en los que han participado las autoridades educativas de los Estados de la República, así como de jornadas de discusión entre las Instituciones que integran Red Nacional del Nivel Medio Superior de la ANUIES.

económicas, que desencadenan problemáticas políticas, sin por ello progresar en una precisión con el abandono o de bajo rendimiento académico”¹⁶

En este sentido el abandono, la deserción, así como muchos otros malestares de la dinámica escolar, no están aisladas de otros problemas como se creía en los 80's, sino que justamente debido a desacuerdos tanto del ceno familiar, como de las amistades y allegados al estudiante, que al contrariar la opinión de los estudiantes, alteran los valores que ordenan jerárquicamente los esfuerzos y éxitos académicos.

Frente a estas relaciones, la pregunta sería ¿porqué estas opiniones ajenas a la psique del estudiante, son cruciales en su desempeño académico? Para responder a dicho cuestionamiento no basta con una perspectiva social o económica, hay que tomar en cuenta el por qué el estudiante presta mayor importancia a la opinión de quienes lo rodean, que la opinión de él mismo.

Estos factores internos, parecieran no tener peso suficiente en las investigaciones científicas o experimentales del campo educativo, sin embargo se encuentra que en el fenómeno de la deserción escolar, dando a notar que la idiosincrasia es un elemento difícil de comprender, a menos que pueda ser vinculado *con los conocimientos y las experiencias de los individuos que abandonan sus estudios*¹⁷, es lo que hace que las experiencias sean clasificadas en dos rubros, para su estudio.

La primera son las *experiencias vividas* por los estudiantes, pero que son administradas por su entorno familiar y social inmediato, donde la: *intensión y el compromiso*, son elementos de la psique fundadas al estudiante cuando falla u obtiene logros importantes, aceptando el concepto que la familia y sus allegados hayan establecido como éxitos.

En el otro extremo se menciona a las *experiencias originadas* en el interior de los estudiantes, que al enfrentarse a las exigencias de la vida académica, son a toparse con la *dificultad, la incongruencia y el asilamiento*.

¹⁶ TINTO, Vicent. El abandono de los estudios superiores: Una nueva perspectiva de las causas del abandono y su tratamiento. Universidad Nacional Autónoma de México. ANUIES. México, 1987. p.3

¹⁷ *ibidem*

En esta misma investigación, hay rasgos en el comportamiento estudiantil que se exponen como etapas de transición que el estudiante tendrá que vivir y afrontar paulatinamente como un proceso psicosocial natural. Al superar estas etapas el estudiante adquiere aprendizaje que fortalece la psique colectiva e individual. Colectiva, porque de ser afrontadas, benefician a la integración adecuada de la vida académica. Individual cuando el estudiante se niega, mediante una actitud activa ante su *fracaso académico*, y lucha contra cualquier pronóstico institucional que indique el abandono de sus estudios.

A pesar de estos factores principales, con los cuales se edifican diversas teorías sociales en un intento social y pedagógico por explicar y resolver la reprobación, ya sea atendiendo las habilidades y los conocimientos elementales como: lectura, redacción y problemas matemáticos, no se ha podido mitigar las constantes interrogantes que derivan de la reprobación, y el continuo fracaso de las estrategias que diversas instituciones han planteado para su erradicación.

Tanto en estudios de abandono, como de deserción a nivel superior, se habla de la reprobación como una de las causas por las que se fomenta y arraiga el abandono, para luego desertar del sistema académico. Aludiendo en dicho estudio que los esfuerzos realizados por las instituciones para retener y regular el estado académico de sus estudiantes, son más que un desgaste económico, una constante preocupación que etiqueta a las escuelas como *ineficaces*¹⁸.

En el mismo estudio social, se citan estrategias institucionales que pretenden combatir y prevenir el abandono escolar, y se exponen dos situaciones que hay que diferenciar: el abandono y la deserción. Señala que en la primera situación, el estudiante por diversos factores internos o externos, tiene que interrumpir el ciclo normal de sus estudios, lo cual altera la condición de *regular*, explicando que el educando no completa el proceso académico en tiempo y forma como se establece en los programas curriculares de las instituciones.

¹⁸ Op. Cit. TINTO, Vicent. El abandono de los estudios superiores P.39-41

Y como continuidad del abandono, la deserción, en un inicio fue usado indistintamente, apareciendo por primera vez en las investigaciones de comportamiento social de los 80's, buscando explicarlo desde una razón psicológica de masas, describiendo la deserción como *el fracaso de los estudiantes para obtener un título académico*¹⁹; ya que en aquella época el alcanzar un nivel académico en estudios superiores presentaba mayor relación con trabas sociales que económicas.

Investigaciones norteamericanas de corte social, contribuyen y participan con las actuales organizaciones mundiales y nacionales, como Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE), Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior; e incluso la Secretaría de Educación Pública (SEP), con el objetivo de combatir el bajo desempeño académico.

Siendo el desempeño académico uno de los conceptos principales en este trabajo, para indicar como evidencia, que de acuerdo con los resultados antes presentados en este mismo apartado, hay investigaciones realizadas por el colegio de Bachilleres 10 en las que se presentan conversiones de los índices de *bajo rendimiento*²⁰ y desempeño académico en porcentajes de reprobación. Esta situación agrava la situación del nivel educativo en el plantel, además de continuar interrogando sobre la calidad educativa con la que Colegio de Bachilleres 10 esta contribuyendo al sistema educativo del país.

¹⁹ Op. Cit. TINTO, Vicent. El abandono de los estudios superiores. P.41

²⁰ Op. Cit. MIZALA, Alejandra y ROMAGUERA, Pilar. Factores que inciden en el rendimiento escolar en Bolivia. Proyecto No 1980761. Pp 45

1.2 ASPECTOS DE LA REPROBACIÓN EN MÉXICO.

1.2.1 ASPECTO SOCIOECONÓMICO

De acuerdo con los índices reportados por las organizaciones de evaluación nacional e internacional, la reprobación en México aumenta en asignaturas básicas, particularmente de conocimientos elementales, entre ellas la asignatura de Matemáticas²¹, y por ello es una asignatura de la mayor dificultad de aprendizaje, presentando el más alto índice de reprobación en todos los niveles educativos en México (básico, medio superior y superior).

Al respecto *CENEVAL*²², siendo uno de los organismos que evalúa y asigna el ingreso a las instituciones públicas de educación media superior y superior, reporta que en la zona metropolitana y estado de México: *“En el 2003 fueron 267,772 los sustentantes como parte del ‘Concurso de ingreso a la educación media superior de la zona metropolitana de la Cd. de México’, donde sólo hay lugares para 150 mil estudiantes en esta área (Comisión Metropolitana de Instituciones Públicas de Educación Media Superior COMIPEMS 2004),”*²³. Lo que hace notar que en la zona metropolitana de la Cd de México en el 2004, del total de jóvenes que presentaron solicitud para el ingreso al nivel medio superior, sólo el 56% obtuvieron un lugar en alguna de las instituciones educativas de este nivel; quedando 117,772 estudiantes sin oportunidad de una educación pública que los prepare para un futuro en el nivel superior. Quizá de este 44% que quedó sin oportunidad de educación pública, continúen buscando nuevas opciones en los 632 bachilleratos privados del Distrito Federal.

²¹ <http://noticias.prodigy.msn.com/Landing.aspx?cp-documentid=19299434>

México, 20 Abr (Notimex).- El Estado y el gobierno mexicano tienen el reto de garantizar la alfabetización y educación básica a la población en rezago educativo, es decir 33.4 millones de personas que no saben leer ni escribir o no concluyeron sus estudios básicos. El secretario de Educación Media Superior de la SEP, Miguel Székely Pardo, informó que en la administración federal se ha establecido la meta para que entre 2007 y 2012 se pueda atender a por lo menos cuatro millones 418 mil personas en rezago educativo

²² CENTRO NACIONAL DE EVALUACIÓN PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR, A.C.

²³ [Mauricio Carvalho](http://www.rinace.net/arts/vol4num3/art3.htm). FACTORES QUE AFECTAN EL DESEMPEÑO DE LOS ALUMNOS MEXICANOS EN EDAD DE EDUCACIÓN SECUNDARIA. UN ESTUDIO DENTRO DE LA CORRIENTE DE EFICACIA ESCOLAR [http://www.rinace.net/arts/vol4num3/art3 htm.htm](http://www.rinace.net/arts/vol4num3/art3.htm)

La falta de apoyo económico al desarrollo educativo afecta masivamente, sólo hay que recordar a los reportes estadísticos que mencionan las carentes posibilidades económicas de la mayoría de las familias en México, omitiendo totalmente la opción de sostener una educación privada; indican que uno de cada cinco estudiantes rechazados de una institución de educación pública, tiene las condiciones económicas para asistir y terminar sus estudios la preparatoria o bachillerato en una escuela privada, y los otros cuatro se implementarán al sector productivo o buscaran otra ocupación informal.

Lo que quiere decir que aún las secciones gubernamentales a cargo de la educación en México, no han logrado disminuir las brechas de desigualdad que merman la situación económica entre las familias mexicanas; además de que la *“cultura y la motivación escolar continúa en ausencia de las comunidades menos escolarizadas, familias en donde el éxito profesional no es una prioridad”*²⁴.

Esta situación al continuar así en el 2005, se vieron afectados otros 287 mil 886 alumnos quienes egresaron de la educación secundaria, y de acuerdo a la SEP ello representó un incremento de 7 mil 231 solicitantes con respecto al proceso de ingreso de 2004. Pero según los registros socioeconómicos que reporta la SEP de los alumnos de nivel secundaria, se sabe que los hombres tienen más ventaja sobre las mujeres, y que los ricos tienen muchas más oportunidades de educarse y llegar a niveles profesionales que los pobres; y que un estudiante que tiene más acceso a la cultura, a libros, a internet obtiene mejores resultados en su desempeño académico, que uno que no los tiene. Incluso un estudiante cuyos padres tienen un nivel alto de escolaridad tiene más oportunidades de quedarse en la escuela de su preferencia.

Por lo que de estos 287 mil 886 alumnos egresados de la educación secundaria en el 2005, CENEVAL sólo reporta una población de 250 mil jóvenes, en busca de ingresar a la educación media superior; de los cuales 51 mil ingresarán a preparatorias incorporadas a la UNAM; vocacionales del IPN, o bachilleratos tecnológicos. Quedando

²⁴ Op. Cit. TINTO, Vicent. El abandono de los estudios superiores. p.103

130 mil que serán enviados a una institución de deficiente calidad, o buscarán educación privada, sin olvidar que éstas últimas, son opciones que ellos no escogieron.

Tales resultados mantienen la preocupación sobre el futuro del seguimiento escolar, pues analizando estas cifras tenemos que, el 13.16% de los estudiantes en nivel secundaria ni siquiera continuaron con el proceso de selección al nivel medio superior; el 20.4% de los 250 mil fueron los que continuaron sus estudios en una institución de su agrado; quedando 52% de los sustentantes, los cuales son mayoría, en cualquiera de otras instituciones que no eligieron, y que posiblemente por ser calificadas con baja calidad educativa no puedan brindar nuevamente herramientas de competencia para cuando estos alumnos concursen a nivel superior, sumergiendo a los estudiantes de mal desempeño académico en otros círculos de marginación.

El restante 27.60% de los estudiantes que concursaron por un lugar en educación medio superior y no lo obtuvieron, debido a un mal desempeño académico, tendrán que formar parte de la gran lista de rezago estudiantil o de abandono de la trayectoria académica.

Al comparar los resultados estadísticos de ambos reportes: 2004 y 2005, como un pequeño análisis de seguimiento académico, observamos una disminución favorable del 6.85%, porcentaje que representa a 10, 906 alumnos sin oportunidad de una preparación de nivel medio superior.

Quizá esta disminución sea resultado de diversos programas implementados por la misma Secretaría de Educación Pública del país, en compensa de la baja eficiencia educativa. Tales esfuerzos se traducen en elementos de infraestructura: desde la construcción de más instituciones públicas educativas, reformas a las políticas institucionales y del personal académico, como la exigencia de mayor preparación profesional en los elementos del cuerpo académico y responsables de la enseñanza. Además de promover el mejoramiento de los programas educativos propuestos a las escuelas públicas y privadas, con el fin de concursar por un aumento en la asignación del erario público al sector educativo, esta estrategia motiva el aumento y cuidado a la calidad educativa.

Sin embargo a pesar de estas tácticas en la calidad educativa, el rezago sigue siendo el mismo sustantivamente, según *COMIPENS (Comisión Metropolitana de Instituciones*

Públicas de Educación Media Superior)²⁵, órgano que en el 2006 registra: en la UNAM una demanda de 134 mil 400 jóvenes para estudiar nivel medio superior, ante un triste contraste que en las escuelas preparatorias dependientes de la Universidad Nacional Autónoma de México sólo quedaron 33 mil 500 estudiantes. Para este mismo concurso, el IPN aplicó exámenes a 39 mil estudiantes, de los cuales sólo 18 mil tuvieron un lugar en esta institución y 21 mil quedaron fuera. En los bachilleratos del Estado de México obtuvieron 40 mil solicitudes de estudiantes, de los cuales sólo fueron aceptados 6 mil.

En todo este tiempo se ha rechazado o enviado a planteles que no eligieron a 1 millón 200 mil estudiantes, de estos un número grande deciden no continuar su formación académica, debido a que se les asigna a escuelas técnicas en especialidades que no les interesan, yendo en aumento año con año el número de estudiantes que no fueron asignados a su primera opción. En 2001 fueron 108 mil los enviados a opciones no deseadas; y en 2005, fueron más de 207 mil.

La cadena de estas inconformidades y descontentos, ha obligado a cambiar el rumbo de las estrategias para este sector, por lo que ahora la perspectiva de diversos investigadores educativos está en pro de estudiar dicho fenómeno desde otro rubro; no sólo desde la carencia de oportunidades económicas (la cual hay una relación obvia con el estancamiento educativo), sino el de ver al problema con respecto a otros factores; como desde factores sociales, psicológicas, culturales y pedagógicas. De esta forma tanto las investigaciones como los proyectos facilitan el tener opiniones profesionales con amplitud y profundidad de las problemáticas, analizando desde ámbitos locales y globales, lo que daría oportunidad de avanzar en el nivel educativo, sin marginar a los grupos sociales desfavorecidos.

En este rubro de la inequidad socioeconómica en México, están bien ubicadas por experiencia, las repercusiones que provoca la marginación sobre el permanente daño en el desempeño académico; con lo que se puede observar que las autoridades federales han generado diversos programas.

²⁵ <http://www.apiavirtual.com/2007/02/27/articulo-17192/>

Uno de estos programas, es *El Programa Escuelas de Calidad (PEC)* ²⁶, el cual se implementó por el gobierno mexicano en beneficio del desempeño académico, en cambio los resultados no han sido los esperados, pues tanto el nivel del desempeño académico, la calidad educativa y la competitividad profesional no han mejorado significativamente en este sexenio.

Lo que significa que, el quehacer de combatir los obstáculos que disminuyen el desempeño académico de los estudiantes mexicanos, se encuentra concatenada con las condiciones estructurales de origen socioeconómico, pues *impiden la democracia y el mejoramiento del desempeño académico*²⁷, evidenciando que los apoyos deben abarcar más allá de las carencias materiales, e incluir el acondicionamiento del entorno psicológico y cultural de los estudiantes, que tanto influyen en el proceso de aprendizaje. Tal como sucede en la educación básica de nuestro país, donde el 71 por ciento de las escuelas primarias urbanas en el 2000, se encontraban en algún caso relacionado con el bajo rendimiento académico y con déficit en el aprovechamiento de sus alumnos²⁸.

Estas cifras de bajo rendimiento y poco aprovechamiento, se determinó con las tasas de reprobación que reportan (4.2 por ciento) y de deserción (0.65 por ciento), además de presentar bajas o abandono escolar del 4.5% en escuelas primarias urbanas.

Haciendo uso de esta información socioeconómica nacional, podemos analizar que, si bien hay condiciones económicas en nuestra sociedad mexicana que no contribuyen de manera positiva al desarrollo del desempeño académico; ello no disculpa el bajo nivel educativo que a hoy afectan al sector educativo y económico de México.

²⁶ ÁLVAREZ, Gutiérrez Jesús .**Reforma educativa en México: el Programa Escuelas de Calidad**. REICE - Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación 2003, Vol. 1, No. 1 <http://www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol1n1/Alvarez.pdf>

²⁷Resultados que la PEC en 2001 presenta como condiciones de marginación, atendiendo a 10.000 escuelas urbanas marginadas, y beneficiando a 2,6 millones de alumnos de educación básica (20 por ciento de la población estudiantil total en educación primaria pública) ÁLVAREZ, Gutiérrez Jesús . **Reforma educativa en México: el Programa Escuelas de Calidad**. REICE - Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación 2003, Vol. 1, No. 1 <http://www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol1n1/Alvarez.pdf>

²⁸ El aprovechamiento escolar se mide con base en pruebas de estándares nacionales en habilidades matemáticas y comunicativas, aplicadas por la Dirección General de Evaluación de la Secretaría de Educación Pública.

Otro punto en el que las investigaciones sociales y educativas convergieron, fue el peso que tiene el pensamiento cultural sobre la reprobación y el empeño que los estudiantes deben poner en su trayectoria académica, concluyendo que el tema del éxito académico, no es un tema de prioridad en muchos de los hogares mexicanos, debido a que la mayoría de los jefes de familia perciben psicológicamente que la meta de alcanzar un mejor nivel educativo es un lujo, o un esfuerzo innecesario para sobrevivir en su comunidad. Esta gran la dificultad con la que muchos mexicanos (profesionales o no) se enfrentan para conseguir recursos económicos que financien su permanencia estudiantil, además de asegurar la supervivencia de una familia de máximo 3 integrantes, con una sola fuente de ingresos, es la condición económica, social y cultural que más ha golpeado los lazos de unión entre los solventes económicos y la permanencia estudiantil, desacreditando la importancia de tener sociedades más informadas y con mejores niveles de aprovechamiento académico.

Concepto	Importancia en el gasto
Preprimaria	0.28%
Primaria	1.16%
Secundaria	0.57%
Preparatoria	0.91%
Universidad	1.66%
Subtotal educación	4.6%
Libros de texto	0.73%
Plumas, lápices y otros	0.13%
Subtotal gastos accesorios	0.86%
Total	5.5%

A continuación un cuadro que muestra la anterior conclusión, donde la situación económica de las familias es un factor importante que decide la continuación sobre la trayectoria académica del 20% total de los estudiantes en México.

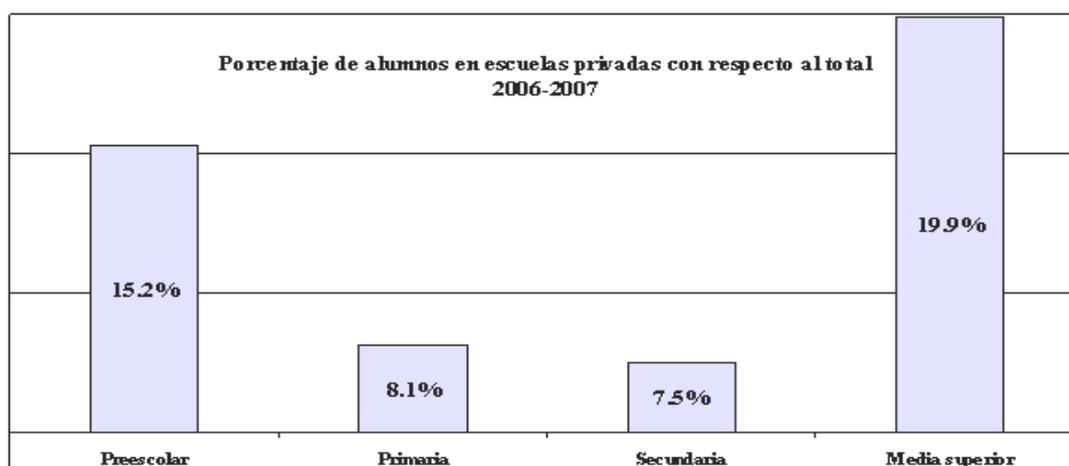
De acuerdo con las ponderaciones que utiliza Banco de México en el 2006 y primer trimestre del 2007, para calcular el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC), y las cuales se observan en el siguiente cuadro, la educación representa

un aproximado de 5.5% del gasto total de una familia promedio:

En este entorno, la educación básica y la superior, no sólo ocupan uno de los lugares más importantes dentro de los esfuerzos de las familias mexicanas, lo cual se refleja en el gasto que le destinan, sino también dentro de la jerarquía sentimental. Sin embargo

en los niveles intermedios, en la transición de educación básica a superior, hay un abandono muy marcado por el porcentaje del gasto asignado, exponiendo $\frac{3}{4}$ menos del porcentaje asignado en el nivel básico. Lo que quiere decir, que en este paso de básico a superior el 20% de los estudiantes deja de estudiar por carencias económicas, y por la poca motivación que el entorno familiar le brinda a los estudios de nivel medio superior, siendo este momento uno de los más contundentes para sedimentar conocimientos y herramientas que apoyarán al buen desempeño de estudios profesionales. Pero, como se ya se dijo, asistir a la escuela también tiene un efecto en los bolsillos de muchos padres desempleados, que se han tenido que optar por aceptar sueldos mínimos, comercio informal o la migración; que son situaciones que el sistema en vía de desarrollo nacional ha fomentado, no obstante no es el tema central de este trabajo.

Entonces, la educación es una combinación de esfuerzos constantes a la que necesitamos poner particular atención, desde la asignación que merece del gasto y empeño, de los padres y de los estudiantes; siendo imprescindible que las familias conciban dicho esfuerzo como inversión por un bienestar económico y social a futuro; desmitificando que los alumnos que acuden a escuelas privadas tienen una mejor calidad educativa que las públicas, y que debido a ello los de menor ingreso jamás alcanzaran dicho nivel. Como lo muestra siguiente cuadro:



Fuente: Secretaría de Educación Pública²⁹

²⁹ <http://www.sep.gob.mx/work/appsite/nacional/index.htm>.

Estas circunstancias son las que el Gobierno Federal de México, a través de la Secretaría de Educación Pública (SEP) con facultades conferidas por la Ley General de Educación, han tratado de contra restar por medio de convenios; como lo acontecido con la ANUIES, el que la SEP financió la preparación para los primeros 20 mil profesores de subsistemas públicos de carácter federal, estatal y autónomo, con un costo de 10 mil pesos por cada docente, resultando ser un gran apoyo económico para el servicio de actualización para las escuelas de preparación a nivel bachillerato.

Al respecto *Enlace*, otra prueba más para la primaria y recientemente para la verificación, revisión y supervisión de los *Reconocimientos de Validez Oficial de Estudios* (RVOE's) de escuelas de educación media superior, nivel educativo que incluye bachillerato y carreras técnicas³⁰, prevé que de seguir con dichas participaciones de las instancias gubernamentales, quizá México alcance a homogenizar el actual nivel educativo de zonas rurales y urbanas dentro de 15 años. Lo que significa que ni siquiera aspiramos a competir con equidad con los países del centro y periferia del continente Europeo. La noticia paraliza a cualquier optimista del sector educativo.

En este sentido, la Directora de Programas Sociales en la Universidad Social del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey, Laura Ruíz Pérez, señaló que muy pronto, México se convertirá en la octava fuerza laboral a nivel mundial y de los resultados que obtengan los alumnos en las aulas de la Educación Media Superior, dependerá la competitividad del país en unos pocos años, por lo que resaltó la importancia de lograr una sinergia entre las autoridades y las instituciones dedicadas a la educación, para buscar la conjunción entre las oportunidades y los nuevos modelos pedagógicos, particularmente con el respaldo de las nuevas tecnologías y la promoción de la educación a distancia³¹

³⁰ Por Roberto Bello Salcedo(14 de julio de 2008)

http://www.profeco.gob.mx/encuesta/brujula/bruj_2008/bol84_RVOE.asp. Educación media superior segura. Los Reconocimientos de Validez Oficial de Estudios Última actualización. Viernes, 05-Dic-2008 18:24 por la Dirección General de Estudios Sobre Consumo

³¹ <http://www.oei.es/noticias/spip.php?article3346>. México - Convoca SEP a escuelas privadas a integrarse a la reforma del bachillerato. Con fecha :30 de agosto de 2008

Los resultados de estos censos que describen el panorama socioeconómico en la que se encuentra sumergida la educación, deja claro que en el país no se cuenta con opciones educativas de calidad para todos los estudiantes que quieran continuar sus estudios, además de ir acompañado de intereses políticos personales y de grupos sociales dominantes.

En el dicho de que estas problemáticas de marginación y hostilidad que presenta la calidad educativa, persisten por malversaciones financieras e institucionales, además de agregar a esto, el que las familias mexicanas afrontan el combate diario contra el hambre, los problemas de salud y la preocupación por una seguridad laboral en la que se encuentran muchos padres.

Por otro lado Guadalupe Cu Balán en el sureste de México en 2005³², ofrece una visión del impacto que causa el cambio de escuela del nivel medio superior y nivel superior, y como repercute esta experiencia en el interior afectivo del estudiante a través del desempeño. Exponiendo con esta investigación, la importancia de los factores internos reflejados en los resultados del aprovechamiento de cada estudiante, dejando de lado mitos sociales sobre las condiciones físicas y económicas de las masas estudiantiles que enfrentan la reprobación.

Las conclusiones de Balán en este estudio, muestran que existen relaciones directas entre la reprobación y la deserción estudiantil en dicho instituto educativo, derivando de ambos fenómenos una frágil formación académica por parte de los estudiantes de nivel medio superior. Para combatirla propone que inmediatamente se exija una actualización constante y de calidad a los elementos del cuerpo docente en dicha universidad, agregando que existe una necesidad vital por reforzar la preparación pedagógica de los directivos para crear programas curriculares que mejoren la eficacia y la calidad educativa.

³² Revista Electrónica Iberoamericana de Estudios Educativos. CU, Balán Guadalupe. Impacto de la escuela de procedencia del nivel medio superior en el desempeño de los alumnos en el nivel universitario. Primer trimestre del año; vol. 3, No1. Especial Red iberoamericana de investigación sobre cambio y eficacia escolar, Madrid España. http://www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol3n1_e/Cu.pdf

Y por último agrega, que la provisión de herramientas pedagógicas a la mayoría de los guías educativos es un requisito para continuar siendo responsables del quehacer educativo sin importar el nivel.

De experiencias como esta, recupero que para ejecutar alguna intervención en el ámbito educativo, la cultura debe ser reconocida como una base en la que está contenida la estructura ideológica, que distingue y complementa cada uno de los estudiantes, ya que sumerge a los individuos en un mundo simbólico, que de ser favorable para el progreso académico estimulará la terminación satisfactoria de los estudios profesionales. De ir en contra, evitará las responsabilidades académicas, dando resultados poco fructíferos, y aislará al estudiante a su medio, limitando su desenvolvimiento.

Desde la perspectiva de la antropología, la cultura tiene especial importancia en el proceso de la educación, ya que en el proceso enseñanza-aprendizaje se hayan gran parte de actos socialmente aceptados, con el fin de transmitir conocimientos de viejas generaciones a las nuevas. Debido a la introducción de la ciencia antropológica al terreno educativo, ya sea desde objetivos normativos, así como de investigación científica, se encontró que hay procesos individuales que tienen que afrontarse para adquirir y desarrollar interés propio en el campo del conocimiento formal, y al mismo tiempo construir un compromiso con la formación académica en el interior de cada estudiante; de lo contrario el proceso de inmersión en la cultura, será siempre una serie de actos de *transición*³³ ajenos a la voluntad e interés del sujeto.

En este sentido, la transición significa un cambio de estado anímico y psicológico, con el fin de preparar al sujeto a tomar decisiones, aun cuando estas se encuentren en contra de lo que dicta el medio cultural del sujeto, que en este caso sería para progresar en la carrera académica, tomando de base experiencias positivas que prometan un futuro profesional superior. Este cambio, de un estado a otro se da al priorizar actividades y logros académicos por encima de los hábitos del seno familiar o

³³ Término retomado de VAN GENNEP, A THE RITES OF PASSAGE. Trd. de M. Vizedon y G. Caffee. Chicago: University of Chicago Press. Originalmente publicado como Les rites de passage. París: Mpirru. 1909. citado por Op. Cit. TINTO, Vicent. El abandono de los estudios superiores pp.103-105.

social, al separar estos elementos y jerarquizarlos, se elige vivir un *divorcio*³⁴, entre las conductas del área social-familia o intelectual-académica.

Basta decir que las influencias del entorno cultural pesan lo suficiente como para fijar o desvanecer una vida de academia; deduciendo con esta investigación que la idiosincrasia familiar puede favorecer en suma cuantiosa sobre el ambiente escolar, y sobre la adquisición personal del compromiso que tiene el estudiante ante su formación académica.

El reconocimiento de la cultura contenida en los programas de apoyo a la reprobación, deberían de contemplar las expectativas de la comunidad estudiantil, transformando así mismo el concepto de éxito y de la escala de prioridades y metas de reconocimiento social; siendo de igual importancia los intereses personales, ya que para la mayoría de los estudiantes, son éstos los que deciden el rumbo de su vida académica.

Regresando a la opinión sociológica, la reprobación es un fenómeno social e histórico, del cual depende de cada cultura y época, con factores desencadenantes como: la edad, sexo y nivel educativo de los padres, además de los cuatro elementos que conceptualizan el trabajo académico de los estudiantes: el conocimiento personal e interpersonal, la idoneidad intelectual, los objetivos generales de la educación y el saber científico.

Siendo estos elementos en el campo de la investigación, indicadores de grupos estudiantiles vulnerables ante los problemas sociales e intrafamiliares, y muy importantes para la programación de soluciones pedagógicas, además de analizarlas sin por ello suponer que sean determinantes sobre resultados de capacidad cognitiva.

Con el fin de limitar las condiciones psicosocial de la población que abarca este trabajo, en esta sección se menciona al estudiante de nivel medio superior como ser racional multifactorial, indeterminado por una sola teoría, que vive etapas de desarrollo biológico, psicológico y afectivo las cuales constituyen el estado funcional y psicosocial en el que vive, justificando ciertos comportamientos de un sujeto ante una sociedad.

³⁴ Ídem.

Esta última área de desarrollo, proporciona a través de rituales, la conciencia del inicio y término de las otras etapas, estableciendo con ello estados psicológicos que responden a comportamientos, que su vez circunscriben rasgos generales que en conjunto llaman personalidad.

Desde la opinión de la psicología colectiva, el fenómeno de la reprobación y el abandono escolar guardan elementos de empatía e identificación grupal; aunque por el lado individual existen elementos de la personalidad poco generalizados, lo que hace pensar a los científicos sociales que, la reprobación puede derivar de un desequilibrio emocional o adaptativo.

Sabiendo que en todo proceso de cambio, los sucesos emocionales a menudo desestabilizan las condiciones psicológicas idóneas para el aprendizaje y la retención de información. Así con justa razón hay investigaciones que en este terreno observan la separación, desde el nivel básico y las experiencias que el estudiante repite hasta ingresar al nivel medio superior.

Resaltando que toda separación o cambio, requiere de un grado de desvinculación con los hábitos anteriores, que al respecto en los jóvenes las normas y los patrones de asociación que caracterizan la vida familia, el colegio y medio social son las determinaciones más difíciles de afrontar; de modo que para algunos estudiantes en etapa adolescente no resisten esta desvinculación y optan por abandonar los estudios, debido a la rigidez a la que conlleva las exigencias de la nueva dinámica académica, en la cual hay que aumentar los esfuerzos de asignación de tiempo, investigación personal y todas aquellas actitudes que permiten elevar el desempeño académico de los estudiantes.

En este sentido, la dificultad para relacionarse con nuevos grupos y afrontar diversas experiencias e integrarse a una cultura, a través de la identificación social para poder forjar una identidad propia, son las conductas con la que se conoce la etapa adolescente, diferenciándola de las anteriores o subsecuentes etapas psicológicas.

Por ejemplo, mientras unos investigadores sociales enmarcan la marginación económica como único factor del mal desempeño, algunos otros magnifican el efecto de las capacidades y disposiciones personales, ocupándose de los factores

intelectuales³⁵ para conformar la capacidad individual destinada a terminar con éxito los estudios superiores y mantenerse dentro de los lineamientos que la institución educativa exige a los estudiantes, asumiendo dicha responsabilidad estos últimos.

Es así como la personalidad es de gran influencia sobre el desempeño académico, la *motivación y la disposición siendo estos factores determinantes*³⁶, no solo para mejorar el índice de aprobación en las asignaturas difíciles, sino para desarrollar nuevas capacidades cognitivas.

No conforme con estas conclusiones estos psicólogos de la universidad de Nueva York, en 1971 publican otro estudio complementando que los elementos de la personalidad, de los grupos vulnerables a la deserción y abandono, están relacionados en un proceso de *desadaptación* individual y de la tendencia de los estudiantes a dirigir contra la universidad la hostilidad generada en sus problemas.

Dichos sustentos confirman resultados de estudios sociales antes mencionados, en los que estudiantes en situación de deserción y ausentismo escolar se mantienen en rebeldía con cualquier sujeto de autoridad, dejando de lado la seriedad que implica las relaciones académicas e institucionales; además de ignorar en la mayoría de los casos las responsabilidades que exige la rutina académica. En conjunto estos elementos conductuales constituyen lo que este investigador llaman la *manifestación de un personalidad inmadura*³⁷

Otro factor psicosocial de gran peso fue rastreado a principios de los 70's, en estudios norteamericanos, en los que se encuentran a los propósitos como elementos factibles de motivación, siendo esta una nueva tarea en la cual profesionales de la educación podemos colaborar con el estudiante que muestra pocas expectativas de un desempeño eficaz.

Todos estos estudios permiten ver con mayor seriedad la situación de la reprobación, de una forma general, ayudando a mejorar las estrategias pedagógicas con las cuales las instituciones pueden contra restar el efecto negativo de la reprobación, de lo cual

³⁵ SUMMMERSKILL y MARKS. "*Una interpretación social y psicológica del aprendizaje superior en universidades Americanas*". Op. Cit, TINTO, Vicent. El abandono de los estudios superiores .p 90.143

³⁶ ROSE, R.A. Y C.F. ELTON. Otra perspectiva del abandono de estudios superiores. Publicación N °45, realizada por el JOURNAL OF COUNSELING PSICOLOGY, New York, 1966. p.242-245

³⁷ HEILBRUN, A.B. Factores de la personalidad en estudiantes con abandono escolar. Artículo publicado en JOURNAL OF APPKIED PSICHOLOGY. New York 1970. N° 49 pp.540-545

se entiende que entre más altos niveles educativos experimente el estudiante, mayor serán las metas educativas que él mismo se forje, *y estas exigencias pueden traducirse en resultados positivos de empeño y eficacia en el desempeño académico*³⁸.

Por experiencia de profesores, como de estadísticas descriptivas, se sabe que en cualquier población de jóvenes que con seriedad comienza la búsqueda de una identidad adulta, se derivan problemáticas de generación y persecución de expectativas sociales e intelectuales, describiendo un estado de crecimiento, que socialmente y psicológicamente pone a los estudiantes adolescentes en desventaja ante la toma de decisión.

Esta etapa de desarrollo, socialmente exige constantes adaptación es para la integración paulatina, en la que toda experiencia es un medio de descubrimiento y confirmación, tanto de metas, como de personalidad individual.

Los compromisos adoptan dos modalidades: *meta y con la institución*³⁹. El primer compromiso del estudiante sujeto a una cultura escolar con objetivos educativos y ocupacionales que se ha fijado. Significa que el estudiante aplicará su voluntad para trabajar en la consecución y logro de metas. El segundo indica el grado en que cada estudiante asume la responsabilidad de enfocar sus esfuerzos y recursos, con el fin de alcanzar sus metas dentro de una determinada institución educativo, alineándose a las políticas de la institución en la que se encuentra inscrito.

Esta misma necesidad de pertinencia, característico en los sujetos adolescentes, en condiciones generales de la cultura latinoamericana⁴⁰, no presenta variaciones significativas en el porcentaje de los estudiantes en caso de reprobación, por lo que se puede citar un patrón o perfil psicológico entre la población estudiantil. Inclusive la personalidad de los estudiantes en situación de abandono por irresponsabilidad académica, podría ser compartida con los que logran terminar con éxito los estudios

³⁸PANOS, R.J. y A.W. ASTIN.(1968) citado por TINTO, Vicent. Op, cit. p.44.

³⁹ COPE, R. y W. HANNAH,1975. Revolving college doors. New York: John Wiley and Sons. Artículo publicado en JOURNAL OF APPKIED PSICHOLOGY. New York 1970. N° 59 pp.340

⁴⁰ Cfr TINTO, Vicent. EL ABANDONO DE LOS ESTUDIOS SUPERIORES: Una nueva perspectiva de las causas del abandono y su tratamiento. Universidad Nacional Autónoma de México. ANUIES. México, 1987. p.94

superiores y medio superior. Hay que aclarar que los resultados no sólo inciden en la preparación cognitiva para adquirir nuevos conocimientos, además influyen en la iniciativa personal para continuar en la construcción del pensamiento científico.

Esta conclusión tomará parte de la solución al problema del bajo desempeño académico estudiantil, ya que a partir de los anteriores estudios, se ha detallado en la importancia de la convivencia familiar como columna imprescindible de la educación académica, que de forma importante influye sobre el desempeño académico, derivando de este descubrimiento el renovar los programas didácticos de los profesores, ahora con la característica de la flexibilidad, el análisis y la reflexión. Acciones o esquemas que no muchos estudiantes, tienen por costumbre realizar ante un nuevo conocimiento. Inclusive ahora en el campo pedagógico y didáctico se empieza por concederle espacio a la personalidad del estudiante, no como un obstáculo o pretexto de trabajo para el profesor, sino como un elemento del cual apoyarse para mejorar los ambientes educativos en las aulas, en las que no se puede negar la naturaleza social de cada uno de los integrantes del grupo.

Aún con estos adelantos, el panorama de la didáctica frente a las interrogantes sobre el desempeño escolar y el abandono, sigue sin respuestas contundentes; pues al momento de identificar que existe de forma tangible poca disposición en la capacidad del estudiante para cumplir satisfactoriamente con la dinámica escolar, se devela que desde el terreno psicosocial e individual, se lucha contra tres elementos poco flexibles para los profesionales de la educación⁴¹: la idiosincrasia cultural, la predisposición a la falta de compromiso personal con la formación académica (en su mayoría derivada del primer elemento), y a una carente preparación de las estructuras cognitivas, con respecto a la edad y nivel académico del estudiante de nivel medio superior.

Estos factores que si bien afectan en el desempeño individual de los estudiantes, provienen de la unidad básica, de los sujetos con su cultura, en la que para bien o para mal se forja un pensamiento colectivo que establece de manera compartida e inconsciente expectativas, en este caso de la dinámica educativa y de los esfuerzos que se requieren para llegar a logros del campo profesional.

⁴¹ibidem: p.94

Al respecto, la reprobación y el abandono escolar, han mantenido cuadros psicológicos semejantes, en los que hay rasgos de alteración entre los estudiantes y las personificaciones de autoridad, resultando de ello fuertes discusiones de disciplina en el aula y la omisión de responsabilidades escolares. Estos casos se denominan como fenómenos de *inadaptación al ambiente escolar*⁴² y su dinámica particular, es un factor importante para propiciar y persistir en la trayectoria académica, aun cuando los estudiantes ya estén en situación de reprobación.

⁴² *Idem*

1.3 LA REPROBACIÓN EN COLEGIO DE BACHILLERES 10 "AEROPUERTO"

Colegio de Bachilleres, surge en México desde mediados de la década de los setentas, apoyando de esta forma al desarrollo tecnológico y científico del país. Pero es hasta el 10 de julio de 1976, cuando el plantel 10 "Aeropuerto" abre sus puertas a la comunidad de la delegación Venustiano Carranza y sus alrededores.

Y es en el ciclo 1998-1999 I, cuando la administración académica⁴³ del plantel se vio en la necesidad de buscar alguna estrategia educativa que corrigiera el índice de reprobación que sobre la asignatura de matemáticas I. Para el año 2000, la reprobación fue un fenómeno que ameritó observación comparativa y de mayor cuidado, provocando contraer un compromiso sobre los registros estadísticos y desarrollando investigaciones gestionadas por los mismos elementos académicos de la institución, con el fin compensar las carencias que estaban desembocando en una disminución en la evaluación educativa de Colegio de Bachilleres.

Ahora, utilizando la concepción social de la reprobación, la cual se menciona en el anterior apartado (1.2.1), se describe a la par con el proceso del abandono escolar, esencialmente porque constriñen los mismos elementos de la psique colectiva, derivando de estos dos problemas otros más, que afectan la calidad educativa en las comunidades sociales en general.

Debido a los resultados que en otros ciclos escolares ha presentado Colegio de Bachilleres, se sabe que la ineficacia educativa es desencadenada por otros malestares no precisamente académicos como: la ausencia de integración social e intelectual en la corriente, la cual es relacionada a su vez con la carente habilidad, por parte del cuerpo directivo y académico de la escuela, para establecer relaciones entre los alumnos e incorporarlos a la estructura social e intelectual de la vida institucional.

⁴³ En conjunto con el Departamento de Personal Académico (DPA) .Agrupación académica formada por Colegio de Bachilleres desde el año 2000. Su propósito es planear estrategias extracurriculares que reafirmen los conocimientos de las asignaturas, a través de ejercicios y asesorías personalizadas a los estudiantes.
www.colegiodebachilleres.com.mx

Con lo cual hay una parte de responsabilidad en los elementos institucionales sobre la retención de poblaciones estudiantiles, ya sea directa o indirectamente, pues depende en gran medida de la existencia de un ambiente saludable en dichas instituciones, para que los estudiantes se sientan con confianza y tranquilidad de relacionarse con las personas que lo rodean en la escuela, sea autoridad académico o no; por lo que la participación de los demás se traduce en: acciones y procedimientos administrativos efectivos y justificables, en programas de orientación, asesoramiento o programas académicos; los cuales permitan a los individuos identificarse con la dinámica de la comunidad social e intelectual del instituto educativo.

Cabe reconocer, que si bien habrá siempre un número de estudiantes *desafectos*⁴⁴ por los aspectos intelectuales del ambiente escolar, esto no debe ser justificación para omitir las opciones que favorezcan a que los demás alumnos desarrollen su educación a través de la disposición de cooperar con su propio trayecto académico.

Como ya se ha visto, la calidad en el desempeño, proviene del esfuerzo de las instituciones educativas en conjunto con cada uno de sus elementos constituyentes, y por parte de las instituciones se describe como acciones que estén dentro del marco de desarrollo e implementación de programas que favorezcan las actividades educativas; además crear programas que buscan integrar de forma organizada el cuerpo académico con el personal administrativo, y con ello generar caminos adecuados de colaboración y comunicación laboral, que optimicen las funciones y la atención que la convivencia de la institución requiere entre las actividades formales e informales del plantel.

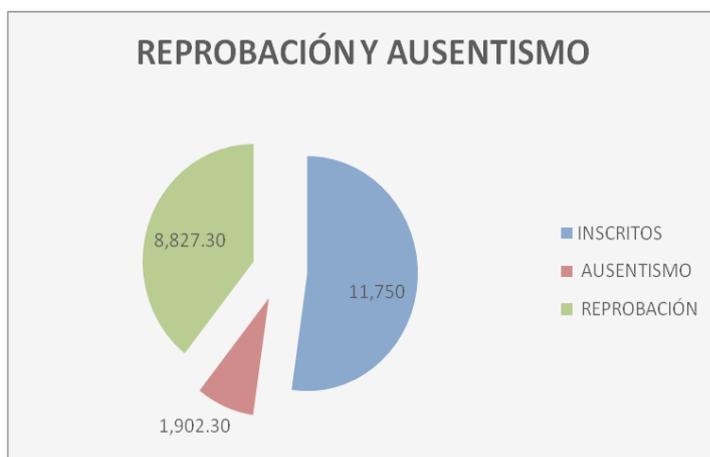
Con lo anterior, los esfuerzos transformados en acciones estratégicas son esenciales para la formación intelectual y social de los estudiantes, fundando a través del ejemplo tangible, el sentimiento de compromiso y cumplimiento institución-estudiante, lo que exhibe al desempeño académico como un compromiso institucional y social; desde el fomentar como principal objetivo el desarrollo óptimo del proceso educativo, así como prestar el debido interés a las actividades escolares o sociales que se desenvuelven en

⁴⁴ *Ibidem*. término que Tinto Vicent cita para referirse a los alumnos que carecen de un interés personal hacia los asuntos académicos, presentando una actitud de aislamiento o indiferencia frente a los esfuerzos que contrae a un alumno la vida académica. pp.192-195

el plantel, lo que da mayor peso a la conducta que en especial los profesores infunden como parte de la disciplina y rutina dentro del aula.

Así pues, el fenómeno de la reprobación, en Colegio de Bachilleres 10, se encuentra relacionado de forma evidente con el ausentismo, lo que ha llevado a los dirigentes educativos de esta institución a implementar un Programa de Acreditación con Alto Rendimiento (PAAR), en el que atienden jóvenes en situación de reprobación principalmente en asignaturas relacionadas con las matemáticas. En estos casos el programa procura detener los efectos que merman la calidad educativa en Colegio de Bachilleres 10 Aeropuerto⁴⁵ desde 1998, por lo que han tratado de atenderlos con base en estudios hechos por los mismos profesores del plantel, de donde surgió la necesidad de implementar dicho programa desde el ciclo 2000-I (agosto-febrero de 2000).

	INSCRITOS	AUSENTISMO	REPROBACIÓN	APROBADOS
MATEMÁTICAS	11,750.00	1,902.30	8,827.30	1,020.40
	100%	16.2%	75%	9%



Como se puede apreciar en la gráfica, la relación entre la reprobación y el ausentismo en Colegio de Bachilleres 10 Aeropuerto, se mezclan para converger en un fenómeno que afecta el nivel educativo en dicha institución, y reflejando como resultado de esta

⁴⁵Cualquier información general referente a la institución Colegio de Bachilleres y al PAAR. www.colegiodebachilleres.com.mx

asociación de problemas, un bajo desempeño académico adjudicado al papel de los estudiantes de este plantel.

De inicio podemos referirnos a dos consecuencias, que arrastran la calidad educativa en matemáticas I hacia otro problema más amplio, del que no podemos visualizar con claridad las causas. Lo grave comienza cuando comenzamos hacer análisis de estos estudios de generación, en el que tenemos que del 100 por ciento de alumnos inscritos, el 16 por ciento de ellos no asisten al curso regular, o su asistencia fue tan esporádica al curso que es ineficaz para adquirir los conocimientos necesarios y aprobar el examen final. Del porcentaje restante, el 75 por ciento no aprueba el curso por insuficiencia de conocimientos, irresponsabilidad de trabajos y por falta de compromiso en su formación académica, e incluso hay casos en los que los estudiantes nunca entendieron la dinámica de enseñanza del profesor a cargo del curso. Así pues tan solo se habla de forma general, de un 9 por ciento de estudiantes que logran aprobar el curso; cabe mencionar que este nueve por ciento no especifica el grado de aprovechamiento, puede ser desde una calificación dudosa de suficiencia en conocimientos reflejada con un 6, hasta la terminación exitosa del curso con la calificación de 10. Sin embargo la asignación de calificación, como medida del esfuerzo y el compromiso por parte del estudiante hacia el curso, no es tema central de este trabajo.

Es así como la reprobación, en la asignatura de Matemáticas para el caso de CB 10, se convierte en un malestar que constituye la gran columna de pendientes por atender en temas de mejora.

Aunque como hemos visto muchos de los casos de bajo desempeño académico, están correlacionados en gran parte con factores internos, más que con los del entorno social o cultural, apuntando hacia la atención en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, con respecto a la naturaleza del conocimiento matemático y a la preparación estructural del sistema cognitivo del estudiante, en correspondencia con su etapa de desarrollo funcional y biológico, tomando como lazo articulador la misión de la pedagogía como disciplina, que a pesar de estar ligada a otras ciencias, mantiene en el centro todo lo que afecte al proceso educativo, y abordando la realidad “desde la reflexión sobre el deber ser de la educación; con un aspecto normativo del quehacer educativo, guiándose con las teorías y leyes que fundamentaran las manifestaciones reales de la acción educativa, así como la aplicación de una metodología científica que facilite el

poder explicar la educación, hasta las actividades técnicas e instrumentales que permitieran atacar la problemática inherente al fenómeno educativo”⁴⁶.

Al respecto, opino que dentro del objetivo de enseñanza, en el curso de matemáticas I que se imparte en CB 10, esta inclinado hacia una preocupación por la técnica algebraica para resolver problemas, más que el desarrollo de herramientas cognitivas que permitan interpretar lenguaje formal de la matemáticas, pero este análisis lo presentaré en el tercer capítulo.

Resaltando con la anterior intervención personal, sobre las intervenciones pedagógicas que se están llevando a cabo en CB 10, que se conducen sin este objeto de estudio científico que Raúl Rojas marcó en su libro sobre Planeación educativa, es el que me hace recurrir a las estadísticas del apartado anterior (1.2), en las que podemos referirnos a la necesidad de repensar la dinámica educativa desde lo pedagógico, con intervenciones que se apeguen el pensamiento humano, donde la tarea de pensar y desarrollar procesos formativos sea auxiliándose de las aportaciones filosóficas y de los saberes que ponderan al sujeto a una cultura, con la meta de interpretar, comprender, y construir su propia realidad.

Dicho esto, la enseñanza sería más completa de confiar en los principios epistemológicos de reflexión y crítica⁴⁷, mismos principios que Piaget siguió como parte de su fundamentación teórica y metódica de la investigación del pensamiento lógico deductivo en conductas racionales, resultando de ello la permanencia de la especie en su entorno adaptándose a él, o de forma más sofisticada adaptando el entorno a las necesidades del ser cognoscente con la creación de tecnología, disciplina científica que se encarga de desarrollar en el ámbito práctico o aplicado, el conjunto de conocimientos teóricos que las leyes y otras ciencias formales ofrecen como pilares del conocimiento.

Siendo el anterior objetivo, el del actual sistema educativo basado en competencias⁴⁸ (EBC), lo que exige desde campos internacionales la presencia de planes curriculares y

⁴⁶ ROJAS, Nava Raúl. Técnicas de Planeación y Organización Educativa II .p 4

⁴⁷ HESSEN, Johan. Teoría del conocimiento. Edit. Tomo. México, 2003. Pp.75-82

⁴⁸ Disponer de los conocimientos, destrezas y aptitudes necesarias para ejercer una profesión, que puede resolver los problemas de forma autónoma, flexible y que está capacitado para colaborar en su entorno profesional y en la organización del trabajo. La UNESCO la define en (1996) como: Una competencia es el conjunto de

didácticos actualizados, en correlación con el avance de la información, sin por ello sacrificar: el sentido moral que Jacobo Rousseau aporta a la educación; el idealista que Kant hace ver como meta de la formación humana; el normativo como Quintiliano que desde la antigua Roma ya aportaba la finalidad de una educación; y cognitivo que como los psicólogos y científicos a favor de la filosofía estructuralista y desarrollista siguen encabezando los objetivos de la actual educación, haciendo de este proceso inacabado el motivo por el cual continuar en búsqueda de mejoras al actual quehacer pedagógico y sobre la educación.

En cuanto a la reprobación, Colegio de Bachilleres ha visto como una acción de estrategia pedagógica el PROGRAMA DE ACREDITACIÓN CON ALTO RENDIMIENTO (PAAR), fundado por el Centro de Actualización y Formación de Profesores en conjunto con el Departamento de Planeación Académica del Colegio de Bachilleres. El programa actualmente es implementado por La Dirección de Planeación Académica (DPA), que desde el año 2000 tiene por objetivo *"establecer un sistema institucional de apoyo a la acreditación de asignaturas con altos índices de reprobación, a través de estrategias que propicien el trabajo organizado y sistemático del alumno para promover la regularización académica y la elevación de los índices institucionales de retención y eficiencia terminal"*.

La idea principal de esta medida correctiva que actualmente están en marcha, es el de compensar las carencias de conocimientos técnicos con asesorías extracurriculares sabatinas⁴⁹, asistidas con un profesor y con la finalidad de ejercitar, a través de técnicas y métodos algebraicos y/o aritméticos vistos en el curso regular de la asignatura, de forma repetitiva hasta lograr automatizar la solución de problemas matemáticos

comportamientos socioafectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un desempeño, una función, una actividad o una tarea. La educación basada en competencias es una nueva orientación educativa que pretende dar respuesta a la *sociedad del conocimiento*. El concepto de competencia, tal y como se entiende en la educación, resulta de las nuevas teorías de cognición y básicamente significa SABERES DE EJECUCIÓN.

⁴⁹ información general referente a Colegio de Bachilleres y al PAAR. www.colegiodebachilleres.com.mx

Por lo que el esfuerzo del PAAR, apunta más bien a reforzar los vínculos entre la meta de completar una carrera profesional y la de concretar una asignatura de difícil aprendizaje, a través del compromiso que la institución tiene con el estudiante para que termine con éxito sus estudios de bachillerato, y con ello en consecuencia la institución atiende gradualmente la disminución del índice de reprobados en la matrícula de la asignatura de matemáticas I del plantel.

Sin embargo el éxito de cualquiera de los esfuerzos a realizar por la institución, depende en gran medida de la disponibilidad conductual que los elementos humanos presten, ya que el cumplimiento de las actividades académicas también es responsabilidad e interés del propio estudiante, recordando que la autonomía de los estudiantes con respecto a su propia preparación académica inicia desde los esfuerzos personales: dedicación de tiempo, energía, y recursos económicos destinados.

A esta edificación de argumentos, sobre la reprobación en el Colegio de Bachilleres, no podemos omitir que también es un núcleo social con un fin general, el de procurar y brindar un grado determinado de preparación académica, y una calidad educativa que la caracteriza de otro tipo de formación académica. La complejidad de estos atributos reunidos en un grupo de estudiantes determinados, hace que la solución sea flexible, de modo que contemple diferentes opiniones culturales. Sin embargo la multiplicidad de opiniones y relaciones que constituyen la convivencia institucional, no es únicamente cuidando las experiencias entre estudiantes, sino como se mencionó en las investigaciones sociales del subtema anterior, existen actitudes negativas por parte de los elementos académicos que procuran la *exclusión institucional*, afectando directamente al *bajo rendimiento escolar*; lo que hace que los esfuerzos tanto del estudiante como los del plantel terminen en “*fracaso*” académico; ya que según este investigador social el fracaso académico esta determinado por la baja capacidad en el desempeño escolar, de donde derivan las bajas calificaciones.

Enfatizando un poco en el “*fracaso*”⁵⁰ y el bajo rendimiento académico, sólo se puede mencionar que el aspecto social son diferencia de términos, en la que la segunda indica un proceso, y la primera indica la consecuencia total del primer proceso.

⁵⁰ IRVINE, D.W Predicción Múltiple de graduación universitaria. Una visión proveniente de datos de preadmisión, publicada en The Journal of Experimental Educación N°35. New York, 1966. p.84.

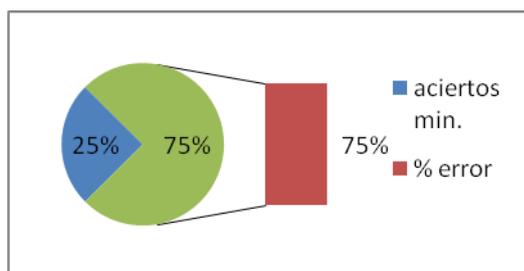
Aunque en el caso del fracaso, tiene ambigüedades en el concepto popular, ya que piensa que tanto la capacidad y como el desempeño en la educación básica no son determinantes de las habilidades requeridos para un exitoso desempeño académico en posteriores niveles educativos; sin embargo, con esto también se deduce que son los hábitos deficientes e inadecuadas las que afectan más al desarrollo de habilidades en el estudio académico, y que con frecuencia están relacionados con las consecuencias de una defectuosa capacitación profesional en el nivel medio superior y superior, explicando el status de la calidad educativa de la institución.

Tal situación nos muestra que los individuos que están envueltos en algún problema que afecta su recorrido académico, en su mayoría más que asesoría técnica están necesitando compensar carencias cognitivas, afectivas y de relación social.

No obstante las carencias cognitivas y de relación social deben ir acompañadas de capacitación técnica que coadyuve a su sistema cognitivo y lógico, tratando de evitar la desventaja con los que si ejercitan dicho hábito académico.

Como consecuencia y en corroboración con datos estadísticos de CB 10, el 59%⁵¹ de su población estudiantil experimenta dificultades académicas desde niveles básicos; lo cual se demuestra con el puntaje mínimo que CENEVAL requisita en el examen de selección para nivel medio superior, en el que es necesario 30 aciertos de 120 aciertos totales para tener acceso Colegio de Bachilleres. Es decir que se pide un desempeño académico del 40% para pertenecer a Colegio de Bachilleres, este 60% perdido es lo que indica una deficiencia que se arrastra desde una educación inicial, hasta el desenvolvimiento cognitivo que afecta en el desempeño académico de nivel medio superior.

⁵¹ Manual de Desarrollo de Habilidades y funciones cognitivas. Departamento de Orientación y Dirección de Servicios Académicos de Colegio de Bachilleres. Coord. Psic. Barrañón Carapia Rodolfo. Semestre 2002-B. p. introducción.



DESEMPEÑO DE INGRESO

Aciertos mínimos.	25%
% de error	75%

Esta situación de perpetuidad en la mala calidad educativa hace que la situación de reprobación aumente de forma exponencial en Colegio de Bachilleres 10, pues desde su acceso a la institución no hay bases suficientes del conocimiento técnico formal de matemáticas para continuar el desarrollo de dicho conocimiento; haciendo pensar en un programa inicial de elementos que compense y nivele el desempeño académico de dicho plantel.

Es por ello que la asociación, entre reprobación, deserción y abandono escolar como se muestra en el siguiente cuadro, en el que del 100% de estudiantes inscritos en primer semestre, el 75% se encuentra en situación de reprobación, y el 16% decide abandonar (temporal o definitivamente) la asignatura, de modo que tan solo el 9% aproximadamente apruebe con satisfacción la asignatura desde el primer ciclo regular.

Estos aspectos que entran en el fenómeno del bajo desempeño académico amenazan con transformarse en casos de reprobación, deserción y abandono escolar, como pasa en “Colegio de Bachilleres 10”, en donde los resultados que presenta en sus últimos estudios desde 1998 hasta 2008 no han reportado mayor porcentaje de 0.5% como variación.

En el siguiente capítulo se mencionará los procesos de desarrollo que explican el camino del aprendizaje y la preparación de las estructuras mentales desde un enfoque funcional y constructivista, con el fin de crear un puente entre la situación de la reprobación, no por aspectos externos al estudiante, como se trató en este capítulo, sino desde el supuesto de que faltan esquemas en el proceso de asimilación cognitiva

del estudiante adolescente, derivando de ello una dificultad mayor para procesar, manipular y comprender los conocimientos de álgebra, los cuales se imparten en la asignatura de matemáticas I en Colegio de Bachilleres 10

I. CAPÍTULO II

2.1 LA ASIMILACIÓN, EN LA EPISTEMOLOGÍA GENÉTICA DE PIAGET.

El desarrollo cognitivo y el aprendizaje

La mente del hombre es un “sistema organizado de modo muy complejo, cuyos componentes interactúan entre sí, en dicha relación van transformando el sistema del cual se originaron”⁵²

Esta perspectiva de la corriente desarrollista-evolutiva, fue el que motivó a J. Piaget a investigar con tres métodos complementarios el desarrollo intelectual del hombre, enfatizando su propio *Método Psicogenético*, que estudió las condiciones psicológicas internas que el infante vive de forma dinámica, e intentando con este método, conciliar la contienda epistemológica del siglo XX; entre el racionalismo y el empirismo. Así Piaget logró, auxiliándose de los principios de la disciplina Materialista Histórico Crítica, establecer una síntesis del proceso de desarrollo que a hoy conocemos como teoría cognoscitiva y que actualmente dirige con mayor equilibrio los mapas curriculares de la educación en México⁵³, denotando de ello la necesidad de buscar manifestaciones externas e internas permanentemente, que indiquen de modo observable las transformaciones del desarrollo cognitivo del infante hasta el adolescente.

Dado que Piaget en los 50's⁵⁴ inició la epistemología genética exponiendo al proceso de aprendizaje como el resultado de múltiples interacciones internas y externas, en las que intervienen diversos factores, ya sean los autogenerados desde la mente del niño; o externos proporcionados por el entorno físico y social, que al ser ingresados en forma

⁵²FLAVELL, John H. Trd. POZO, José Ma. Y POZO, Ignacio Juan. EL DESARROLLO COGNITIVO. Edit. Visor Distribuciones. España, 1985. P.14

⁵³ Subsecretaría de Educación Media Superior, de la Secretaría de Educación Pública de México COMPETENCIAS GENERICAS Y EL PERFIL DEL EGRESADO DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR. Enero, 2008. “*La versión de las competencias genéricas integra ideas de diversos grupos de trabajo. Primero grupos regionales de autoridades educativas estatales (22 y 23 de nov.2007); luego de instituciones de la Red Nacional del Nivel Medio Superior de la ANUIES (12, 13 y 14 de dic.) todo encaminado a la construcción del Marco Curricular Común (MCC) sustentando a SNB y fortalecer con ello la Reforma Integral. Este MCC plantea contenidos educativos en coordinación las competencias genéricas, a las competencias disciplinares y las competencias profesionales que México necesita para enfrentar la competitividad económica global*”.

⁵⁴ Fecha en la cual la tercera obra Piaget es reconocida por las principales comunidades de investigadores educativos y psicológicos, publicando “EL NACIMIENTO DE LA INTELIGENCIA” en respuesta a la críticas y observaciones hechas por sus colegas H.WALLON,P. GUILLAUME Y B. INHELDER.

de percepciones a través de los sentidos, ya que funcionan como canales sensitivos, permiten construir estructuras de conocimiento; y esta descripción del conjunto de cambios psicológicos, que afectarán considerablemente a la conducta del estudiante, haciendo de ella una *Acción dirigida*⁵⁵, o llamada por Piaget esquema, cambiando de un estadio menor a uno de mayor conocimiento

Esto logró que la Acción (movimiento dirigido por que tiene una intensión), sea uno de los conceptos iniciales de esta teoría epistemológica, porque a través de ella se constituye todo conocimiento, ya que el sujeto conoce aquellas propiedades de las cosas como resultado de su acción ejercida sobre el objeto, lo que da pie a conocer y reconocer paulatinamente los objetos al explorar las características de los objetos, y no a la inversa.

Una vez que la mente del niño ha logrado guardar como “registros”, las sensaciones gratas o desagradables, durante su acción sobre los objetos pasando a la siguiente etapa de búsqueda, divirtiendo a la mente del infante al repetir las sensaciones de los diversos objetos ya reconocidos. Dicho proceso permite interiormente formar asociaciones que en la etapa preoperacional fungirán como pensamientos de abstracción, en el que se identifica y “llama” a los objetos mentalmente, sin la necesidad de tenerlos presente, haciendo uso del recuerdo de las características y sensaciones vividas.

Así el pensamiento lógico y el crecimiento, son parte de lo mismo, de un desarrollo cognitivo, el cual toma importancia cuando de éste depende el que los estudiantes se motiven en la construcción de conceptos, a partir de intuiciones y nociones, pero recordando que las experiencias aleatorias por sí mismas derivadas de las modificaciones del medio ambiente, *no ofrecen el desarrollo del sistema de*

⁵⁵ Acción (movimiento dirigido) concepto central en la teoría de Piaget, en la que es constitutiva de todo conocimiento, ya que el sujeto conoce aquellas propiedades de las cosas que su acción le permite conocer de forma paulatina, además de que depende de ella para coordinar los movimientos en forma de esquemas, y así comenzar a incorporar las propiedades del objeto a la unidad de organización, es decir a una estructura. Ferreiro, E y García, R: Introducción a la epistemología genética, de Piaget, J. Buenos Aires, Paidós, 2da. Edición, 1978. Presentación a la edición castellana. P. 15

*autorregulación progresivo que va de lo morfogenético a lo estructural y de allí a lo funcional*⁵⁶.

Esto describe que el pensamiento humano pertenece a una dinámica *secuencial* y que para ser estudiado fue dividido por etapas y estadios, respaldando la formación de diferentes niveles de comprensión como consecuencia de constantes intentos de reflexión. En lo que podríamos decir que estas etapas son concomitantes entre sí, gracias a la equilibración, proceso que determina el alcance de los niveles de entendimiento, además de necesitar de la regulación y la reversibilidad de fenómenos, que después se convierten en operaciones lógicas.

Ante este conjunto de cambios internos y graduales, que aparecen desde el crecimiento biológico, hasta el cambio en el pensamiento racional del sujeto, sin embargo, no se podría decir que el cambio proviene de la transformación de uno de estos procesos, de forma unidireccional, más bien se trata de un cambio gradual constituido en ambas direcciones, el crecimiento del organismo y el desarrollo de un sistema cognitivo.

“el niño posee tendencias y rasgos constitucionales, siendo de ellos innatos, que determinan hasta un cierto punto, qué y cómo se puede aprender; tomando el niño de una doble herencia por el proceso de maduración, en la que no excluye en absoluto la influencia del medio natural, ni social, siendo los factores internos y externos que inseparables, maduración y medio social se compenetran e interrelacionan desde el nacimiento^{57”}

Esta secuencia que deriva del estrecho vínculo entre el desarrollo cognitivo y el crecimiento orgánico, aún en diferentes momentos de las etapas; es lo que hace de los primeros ejercicios motrices⁵⁸ del niño hasta la estructuración de pensamientos

⁵⁶ PAIN, Sara. *Psicometría Genética*. Ediciones Nueva Visión SAIC. Buenos Aires, tercera edición. 1979. p.12

⁵⁷ Idem

⁵⁸ Entendiendo al desarrollo motor como la coordinación del sentido kinestésico y de la sensibilidad propioceptiva, que están interrelacionados, ya que ambos implican el conocimiento de los movimientos visibles o encubiertos de los huesos y articulaciones y los movimientos de los músculos y tendones. La sensibilidad propioceptiva proporciona la intuición o conciencia interna, no solo de la ubicación del cuerpo en el presente, sino también en el pasado y en el futuro. PIERRE, Vayer. *Educación psicomotriz, El diálogo corporal*. Universidad Autónoma de Puebla/México, 1988, p.20.

abstractos, la necesidad de entrelazar conocimientos formales con experiencias y sensaciones.

Al respecto se puede decir que tanto las intuiciones de cantidad, como las relaciones operativas, no son conceptos desconocidos para los estudiantes de matemáticas de nivel bachillerato, pero que tienen que estar claros para la mente del estudiante desde una experiencia concreta, se puede decir que hay la necesidad de crear relaciones entre términos y experiencias, para poder operar (manipularlos), ya no con las manos sino, desde las reglas del mundo simbólico y técnico del álgebra.

Esta combinación de dos variables es difícil para una mente inexperta en el campo de la sustitución y transmisión de propiedades matemáticas, pero que con ayuda de un camino apropiado a las necesidades cognitivas, la asimilación y la acomodación podrán obtener un equilibrio temporal al sujeto, es decir le proporcionara no solo información, sino que modificara la conducta con base en el proceso completo del aprendizaje.

Por lo que, el aprendizaje es resultado de un arduo trabajo intelectual, que no sólo depende del buen estado funcional del pensamiento, es decir del funcionamiento adecuado del órgano mental en conjunto con el sistema nervioso central; sino que incluye el buen uso de las herramientas cognitivas primarias (adquiridos en los primeros 18 meses de edad), adquisición que va dejando huellas en formación de *conexiones*, y que son con los cuales podemos actuar con eficacia sobre el mundo real.

Asimismo la interacción eficaz, a través del seguimiento de estas huellas o conexiones, dependen de las experiencias vividas durante la ejercitación, que consta de movimientos repetitivos "*circulares*", con los que la mente perfecciona a modo de *ensayo y error*, las percepciones realizadas por los sentidos.

En este proceso dialéctico de adaptación, las habilidades son acomodadas dentro de una estructura y se somete a cambios de otras experiencias, que la asimilación incorpora, haciendo posible de este modo la equilibración, que posteriormente construirá paulatinamente un estado de maduración.

La destreza de la adaptación, o también llamado inteligencia, es la propiedad que distingue al pensamiento humano permitiéndole evolucionar en distintas áreas cognitivas; desde las motrices conocidas como habilidades, hasta en las intelectuales

que se encargan de renovar los conocimientos teóricos y culturales; por lo que las habilidades y conocimientos adquiridos siempre están sujetos a una subordinación, la cual depende del proceso de *acomodación*⁵⁹ permitiendo con ello mejorar gradualmente la precisión en la imitación de acciones; esto modifica la conducta en forma de aprendizaje. En este trayecto la asimilación y la comprensión son elementos de consecuencia, en donde el primero es un proceso que relaciona objetos y fenómenos del entorno; y el segundo es el resultado de estas relaciones lógicas incorporadas a una estructura cognitiva en forma de esquema, ambos vitales en la supervivencia natural y social del medio.

En este sentido, el entorno social a pesar de que juega un papel importante en el desenvolvimiento intelectual en el sujeto, determinando a partir de la observación el recorrido histórico de la ciencia, método natural que comprobó al hacer estudios a distintos sujetos en diferentes niveles de manducación cognitiva⁶⁰.

Debido a que el entorno físico y cultural en el que crece el niño es dinámico, la *inteligencia* se modifica a la par, buscando integrar los cambios del entorno a sus estructuras cognitivas para encontrar un *equilibrio* entre lo que sabe y lo que no funciona para resolver nuevas problemáticas, obligando al niño a continuar haciendo adaptaciones de sus conocimientos, modificando así los esquemas y acciones aprendidos con anterioridad, y dado que la *acomodación* es un proceso anterior a la adaptación, también requiere de la *asimilación*, con el que interacciona de forma contraria y complementaria al mismo tiempo, creando una relación dialéctica con el mundo real. De esa manera se podría decir que el mecanismo de *Equilibración* se produce cuando el esquema asimilador encuentra un obstáculo o perturbación (un objeto que resiste su asimilación) y, frente a esta, se pone en marcha un mecanismo de regulaciones que intentan compensar dicha perturbación, haciendo asimilable el elemento inicialmente perturbador; surgiendo de esta necesidad modificar a partir del esquema mismo, otro nuevo que contemple los nuevos elementos en cuestión, logrando así una re-equilibración. Sin embargo, rara vez, la compensación es completa,

⁵⁹ PIAGET, Jean. LA CONSTRUCCIÓN DE LO REAL EN EL NIÑO. Edit. Nueva visión. Buenos aires, 1976. Introducción , p.5

⁶⁰ idem

inmediata y lineal; regularmente las estructuras y sus esquemas no son suficientes para adaptar al sujeto de forma automática, por lo que se requiere de reflexión y cuestionamiento interno, dando lugar a contradicciones regresivas asincrónicas.

La motricidad, como elemento que entrelaza acciones y operaciones mentales por medio de la construcción de relaciones epistemológicas; cobra importancia dentro de la construcción inicial del sistema lógico del sujeto, y este a su vez es primordial para explicar la realidad del sujeto ante la relación epistemológica de causa-efecto, la cual Piaget defiende con sus planteamientos. Para lo cual la re-equilibración es un proceso simple y necesariamente repetitivo que ayuda a la coordinación de nuevos conocimientos, desestabilizando momentáneamente al equilibrio cognitivo obtenido en un período anterior, lo cual indica que restablece y estabiliza el sistema de aprendizaje al introducir novedades. Por lo que tiene una característica de *Maximizadora*, al coordinar niveles de coordinación mayor, constituyendo nuevas estructuras.

Entonces el progreso del desarrollo del pensamiento se basa en la integración de sistemas parciales, que son conjuntos de estructuras correlacionadas entre sí, de lo contrario al estar aisladas dejan al estado de equilibrio vulnerable a las perturbaciones y al conflicto.

Dicho lo cual, el aprendizaje es un estado cognitivo resultado de una necesidad, ya sea intelectual, fisiológica u afectiva, pues da cuenta de la respuesta de un organismo al estar en coordinación con el entorno físico; sin embargo en el caso de la especie humana esta respuesta “asimilación” del entorno va más allá de reacciones automáticas y unidireccionales, ya que la convivencia social exige una integración a una comunidad, establecido por medio de la *cultura*⁶¹, permitiendo con ello dar un salto entre la adaptación basada en las necesidades fisiológicas, llamado *estímulo*; y la que parte de una socialización con otros humanos, llamado *motivación*.

⁶¹ CULTURA Bordieu en siglo XX, vincula la práctica social, conjunto de actividades que una comunidad realiza para sobrevivir (*Habitus*), con un sistema de convivencia, elementos del *modus vivendus*, que en conjunto son el *Ethos cultural*, esta concepción de mundo y vida que dirige las acciones de cada integrante. La cultura es entendida como una práctica cotidiana que da cuenta de una visión estética, culta, contemplativa; que nos identifica de otras forma

Aunque la motivación también es una fuerza que germinó en el interior del sujeto, su fin no es satisfacer una necesidad fisiológica, más bien es la brindar placer al sistema cognitivo motivándolo a descubrir más cosas nuevas. Lo que provoca que el sistema cognitivo, a través de la repetición perfeccione los ejercicios y procedimientos.

Ante la importancia de la *adaptación*⁶² como motor de la relación: sistema cognitivo y reacción orgánica con el fin de sobrevivir ante el mundo exterior, existen dos aspectos simultáneos del sistema cognitivo, que trabajan asociados entre ellos para adaptarse con eficacia al entorno: la asimilación y la acomodación.

Ambos construyen el proceso adaptativo, empezando por decir que la *asimilación*⁶³ es la interpretación o construcción de objetos o acontecimientos externos, haciendo caminos que permitan comprender de alguna forma la realidad disponible, y de la forma más preferente para el sujeto. Para lo cual es necesario un reconocimiento, el “*darse cuenta*” (*cognitivo*), descubrir las propiedades reales que tienen los objetos y acontecimientos exteriores, generando mentalmente las relaciones entre dichos acontecimientos.

Y la *acomodación*⁶⁴ es el proceso inverso o complementario a la asimilación, al adaptar las estructuras mentales creadas durante el proceso de asimilación, a la estructura de los mismos estímulos externos recibidos anteriormente. Es decir que a lo comprendido o interpretado, por el sistema cognitivo del sujeto durante la asimilación, aún sufre otra modificación que es la que hace ajustar y precisar lo interpretado a la realidad, como un acto de comprobación en la que se afinan puntos en caso de que la asimilación no haya captado de forma concisa el acontecimiento.

A esto se debe que la imitación o la acomodación, conlleva a la repetición de los sucesos, permitiendo sostener con precisión lo asimilado o aprendido.

La importancia de utilizar las representaciones, es necesaria la coordinación entre significantes y significados para formar otro, y la necesidad de usar un sistema de

⁶² Op cit. PIAGET, Jean. Trd. Bordonaba Pablo. EL NACIMIENTO DE LA INTELIGENCIA del niño. pag. .15

⁶³ ibidem. pag. .18

⁶⁴ Idem

lenguaje estructurado, basado en relaciones cada vez más complejas y fuera del mundo simple de objetos presentes y reacciones fisiológicas.

Cabe decir el manejo de un lenguaje, implica la diferenciación de significantes, que tanto en conjunto, como individual inician en la imitación; a modo de inicialización, buscando con ello la interpretación propia del significante, lo que lleva a construir una *imagen mental*⁶⁵ del objeto, para después dar paso a que la acomodación sea capaz de precisar gradualmente el significado.

Este es uno de los pasos más sencillos para que un sujeto comience a estructurar conceptos a adquirir significados del mundo real, lo cual entresaca de las significantes. Basando los significados en las interacciones de sujeto- objetos, en donde la asimilación provee elementos de unión entre estructuras viejas y lo que posiblemente de explicación a lo nuevo.

Es así como desde la infancia hasta la edad adulta, el gran mecanismo de aprendizaje se despliega a través de actos lúdicos, como el juego en sus diferentes áreas (motrices, afectivas y de instigación intelectual) siendo de cualquier manera una práctica cultural que de forma más estructurada permite satisfacción cognitiva, interactiva social y afectiva, colaborando con la equilibración constante del sistema cognitivo.

Todo este seguimiento de procesos mentales que conllevan al desarrollo del sujeto, se podría identificar como *inteligencia*⁶⁶, la cual se presenta desde la primera infancia como la capacidad de conocer, dando cuenta de su aparición al identificar objetos, personas, y posteriormente al anticipar sucesos que se han producido con anterioridad. La interacción epistémica elemental que Piaget descubre en los sujetos, esta dada por los instrumentos cognitivos, ya que por medio de ellos el niño percibe atributos de los objetos lo que le permite “conocerlos”; así la boca, las manos, los ojos y demás canales sensitivos colaboran inicialmente en este proceso del conocer y explicar el entorno.

Por lo que el desarrollo cognitivo inicia y depende en gran parte del desenvolvimiento sensoriomotor y fisiológico, aseverando que la facultad de conocer en la especie humana

⁶⁵ PIAGET, Jean. Trd. Gutiérrez José. LA FORMACIÓN DEL SÍMBOLO EN EL NIÑO. Edit. Fondo de cultura Económica. Quinta reimpresión. México, 1979.p.10

⁶⁶ Ibidem .p 27

desde la primera etapa del infante es inconsciente, y que ignora todo sobre sí mismo; haciendo del infante un sujeto inicialmente no simbólico.

Entonces la construcción y reacomodación de conceptos, son parte y fuente de las interacciones, que en conjunto con la *inteligencia Reflexiva*⁶⁷, constituye por conocimientos y acciones (que imitando y estructurando en esquemas), la formación de patrones de acciones sensoriales y motoras que al ser organizados funcionan como herramientas en la solución de problemas, a lo que Piaget llama *inteligencia adaptada*⁶⁸.

En este sentido, la facultad de aprender, inventar y descubrir son manifestaciones externas de la misma capacidad adaptativa pero en su forma más compleja, que inicia dirigiendo y coordinando factores observados de diversos sucesos, reestructurando a los esquemas viejos e integrándoles nuevos factores, hasta construir nuevos esquemas que ayuden a comprender las relaciones de cada uno de los elementos que entran en interrelación y provocan diversos fenómenos físicos antes incomprensibles.

Con lo que se puede decir que tanto el proceso de crecimiento y desarrollo inicial, tienen repercusiones de vital importancia en la capacidad de asimilar conocimientos posteriores, y esto sucede aún en edades adultas, por ello son elementos invariables del desarrollo cognitivo.

Aún cuando el crecimiento se refiere al aumento de peso, talla, fuerza y al estado fisiológico de un órgano en el ser humano, este aspecto no está separado del *desarrollo*⁶⁹ sino que se constituirá conexiones entre la estructura anatómica y la morfológica del organismo, a fin de construir caminos hacia la *maduración*. Este estado de comunicación armonioso entre las funciones fisiológicas con las facultades cognitivas del pensamiento humano, lo que se refleja en la actitud de la equilibración ante cada aprendizaje.

Con esto quiero decir que cuando el infante crece, su cuerpo modifica su peso, talla y sus órganos adquieren autonomía de los cuidados maternos, lo que significa que serán responsables gradualmente de un mayor número de funciones.

⁶⁷ idem

⁶⁸ Op cit. PIAGET, Jean. Tr. Bordonaba Pablo. El nacimiento de la inteligencia del niño. p.29

⁶⁹ Ibidem p.12

Esto mismo es lo que Piaget explica en su teoría desarrollista, mencionando cuatro etapas principales de desarrollo en el niño, todas se encuentran concatenadas y aunque menciona una cierta flexibilidad en la aparición de ciertas reacciones internas, también marca límites en los rangos normales de edad, tomando en cuenta algunas variantes de estos rangos: la cultura, sexo, condición social, etc., a los cuales este biólogo suizo no les da una categoría, por que no pueden ser controlables, son cambiantes en el tiempo y espacio; y por lo tanto se toman como variables del proceso de desarrollo y aprendizaje.

De las cuatro etapas la que más nos interesa revisar a detalle es la última, por que explica el proceso del desarrollo cognitivo en la edad adolescente; pero para ver el origen de esta etapa habrá que recuperar la formación de aspectos importantes de las anteriores etapas.

En la organización biológica, las funciones primordiales del crecimiento y desarrollo en el infante se adquieren durante los dos primeros años de vida. En esta primera etapa los órganos del sistema nervioso central se enfocan en conocer el mayor número de conexiones posibles con los órganos periféricos, procurando una relación que permita la comunicación entre la razón y las funciones orgánicas ganando poco a poco control sobre estas funciones, hasta que se encuentren bajo la voluntad del sujeto.

En un momento posterior estas conexiones son de gran utilidad, pues son quienes dan paso a la interacción con el medio, usando los sentidos y sus percepciones. La facultad que brindan es la de captar características particulares de los objetos, para que por repetición, el sujeto pueda identificarlos o imitarlos.

Cuando la teoría psicogenética emula a favor de que el desarrollo cognitivo depende de una base genética, es porque se basa en esta etapa; en la cual los factores hereditarios que se hallan en la constitución del sistema nervioso, el cual procesa las percepciones que captan los sentidos del entorno físico.

La dependencia entre la constitución del sistema nervioso y las percepciones sensitivas, es lo condiciona al aprendizaje a la posibilidad de construir diferentes niveles de abstracción.

Como hemos visto el origen del pensamiento deductivo, básico para el aprendizaje, es elaborado por intuiciones, concebidas por la adaptación que los órganos enfrentaron en forma de experiencia física.

Estos reflejos al ser innatos, algunos no cambian por lo que no tienen trascendencia en el desarrollo cognitivo, como la succión. Sin embargo los movimientos finos: de ojos, brazos y manos, son importantes porque están destinados a experimentar cambios evolutivos con secuencia del ejercicio constante de su aplicación repetido a objetos y acontecimientos externos; siendo así los cimientos de origen innato del desarrollo cognitivo humano y llamados “*esquemas sensoriomotores*”⁷⁰

Cuando se pasa al segundo estadio (1-4 meses), la visión y la audición empiezan a relacionarse funcionalmente, la coordinación y control de sus manos-ojos (prensión – visión) porque será su medio ideal de explorar su entorno; dándonos paso a la asimilación y acomodación de sensaciones para reconocer diferentes estímulos.

Al pasar al tercer estadio de la primera infancia (4-8 meses) aparecen conductas intencionadas, que coordinan medios y fines, es decir que comienza a anticipar acontecimientos del exterior y a interpretarlos debido a las consecuencias, se inicia la asociación entre acciones y respuestas. “*Se aprende por imitación*”⁷¹

Sobre este mismo camino, el juego es un instrumento importante del desarrollo cognitivo, que comienza a diferenciarse del aprendizaje basado en estímulos orgánicos, llevando el desarrollo y la inteligencia más allá de una simple adaptación del organismo humano hacia una interpretación interna de los sucesos.

⁷⁰ Op. Cit. FLAVELL, John H. Trd. POZO, José Ma. Y POZO, Ignacio Juan. EL DESARROLLO COGNITIVO. P.28

⁷¹ Ibidem P.44

El cuarto estadio es un reflejo y continuación de los otros dos anteriores, en éste el sujeto aprende a realizar actividades repetitivas y generales, llamados esquemas, entre los primeros 8 y 12 meses de edad, la siguiente fase constará de lograr coordinar y regular dichos esquemas, que al integrarse en conjuntos, son llamadas *estructuras*. La función de las estructuras es la de integrar de forma equilibrada los esquemas aprendidos, a fin de que estas acciones ayuden a responder a nuevas situaciones del exterior, lo que da paso al desarrollo y el atributo de la inteligencia reflexiva. En este momento el bebé, no tiene aún ninguna posibilidad de representarse una clase de objetos porque sólo sabe pensar en actos.

Pasando al quinto estadio (12-18 meses) la exploración del entorno se convierte en una interacción dinámica y basada los registros de lo posible en una lógica de ensayo error. Bajo este primigenio, pero infalible método, el niño registra propiedades reales y potencialidades de objetos, con lo que engendra y fomenta la habilidad de búsqueda sistemática apoyándose en técnicas de discriminación, asociación y diferenciación.

Lo que recuperamos en este estadio es el acto de descubrir, hecho que no podría concebirse sin pasar por los dos primeros estadios, pues se necesita obligadamente de esquemas que le permitan la experimentación, y la creación de nuevos medios de manipulación sobre los objetos con el fin de llegar a los objetivos cognitivos, objetivos de conocimiento, lo cual se podría traducir como curiosidad. Para la satisfacción de la curiosidad el descubrimiento de nuevos medios por experimentación activa, será el utensilio más avanzado que el niño podrá adoptar en este estadio y conseguir un desarrollo constante en el sistema cognitivo.

Para cuando el niño pasa al sexto estadio (18-24 meses) la capacidad de representar objetos conocidos en símbolos se ha convertido en su tarea de todos los días. Podríamos decir que la motivación del medio social también es parte de ese logro, pues a esta edad regularmente ya se le motiva al niño a adquirir palabras y a relacionarlas con sus necesidades biológicas y a que sus demandas afectivas ya tengan un nombre.

Al finalizar esta primera etapa hay inicios de la capacidad de simbólica, función que se desarrolla con mayor habilidad durante la segunda etapa en la que el lenguaje es el

medio preferente de comunicación. Esto permite que las conductas ya sean parte de una respuesta a los procesos internos, en los cuales existe forzosamente una interpretación de la realidad, dejando atrás las respuestas por reflejos.

A partir de este estadio perteneciente a la primera etapa de la infancia, las relaciones mentales que exige el uso del lenguaje, prepara no sólo esquemas motrices al gesticular con los músculos de la cara, sino que simultáneamente habrá de constituirse esquemas de imagen y sonido los cuales dirigirán y coordinarán el nombre de los objetos con la imagen mental de su referente (símbolo- objeto).

Como vemos cada estructura es punto de partida de la siguiente, transformando las experiencias en un sistema operatorio de constitución progresiva. Cabe resaltar que las estructuras ya vistas en el periodo Sensoriomotor, son a través de las cuales es posible la formación del Objeto *permanente*⁷², lo que brinda sentido amplio en la importancia del nivel de equilibración en edades posteriores, ya que consiste en regulaciones prácticas o *ritmos* que son conductas rígidas y cíclicas⁷³, necesarias para la transformación de mera información en conocimiento.

Al finalizar este período el sujeto llega a un primer nivel de descentramiento gracias a una progresiva coordinación, diferenciación e internalización de los esquemas de acción. Se ha conformado un universo sólido, dotado de objetos permanentes que se ubican en una representación espacial, causal y temporal objetiva

A este proceso del lenguaje tiene gran relación con el proceso de asimilación del conocimiento y razonamiento matemático, por ello la función semiótica es una facultad vital a desarrollar para las estructuras de la lógica matemática, ya que esta conformada por relaciones, significados y significantes que derivan de los mecanismos más generales de la coordinación de las acciones, para después formar parte de los elementos de la lógica formal, representados por signos.

⁷² Dicho concepto se retoma de la misma teoría piagetiana, indicando que las imágenes mentales, como figuras o perfiles geométricos dejan de desaparecer ante la inconstancia presencial de los objetos concretos, y comienza un esbozo interno de los posibles caminos que haya tomado el objeto, una vez que ha desaparecido de la percepción visual.

⁷³ Op Cit. FLAVELL, John H. Trd. POZO, José Ma. Y POZO, Ignacio Juan. El desarrollo cognitivo.P.28

La construcción del pensamiento intelectual se manifiesta desde la facultad de nombrar las cosas ausentes, por que se pensó en ellas. El hacer uso de conocimientos internos autogenerados implica un trabajo interior anticipado a la acción, en el cual la asimilación es la primordial proceso para la integración de significados y conexiones entre estructuras y esquemas de acción.

La formación de símbolos es lo que permite al niño imaginar, jugar de modo interno por medio de representaciones irreales, además de anticipar o reproducir sucesos que alguna vez visualizó, esta reproducción mental puede motivar al niño a realizar alguna acción sin equivocarse para alcanzar sus metas; la invención de nuevos medios por combinación mental, logrando simular situaciones, sucesos u objetos no presentes.

Una vez visto los avances biológicos y cognitivos que el niño desarrolla desde el comienzo de su crecimiento, podemos internarnos en la segunda etapa de la infancia, en la cual el desarrollo del pensamiento simbólico es de gran importancia para llegar a los elementos cognitivos que los adolescentes necesitan adquirir y desarrollar para desempeñar y comprender los conocimientos respectivos a su nivel académico.

Al terminó de los anteriores seis estadios, la capacidad de imitación diferida es el comportamiento más desarrollado para un niño de 18 meses, lo cual significa reproducir espontáneamente cierto tiempo después de haberse producido algún suceso, y con detalle, acciones que vió o percibió, pero no imitó sino hasta tiempo después.

La aparición de dicho comportamiento, Piaget le atañe la formación de una imagen visual, la cual podrá consultar para imitarla una vez que es guardada en la memoria, y acomodarla en forma de esquema dentro de sus estructuras.

Ahora el progreso del pensamiento simbólico en el infante es el inicio del pensamiento lógico, abstracto y el acceso hacia actividades intelectuales de mayor complejidad, objetivo teórico que se busca relacionar con los problemas de aprendizaje que los jóvenes de nivel bachillerato presentan ante los conocimientos de álgebra básica.

El desarrollo es algo que se va construyendo por categorías, que trabaja desde un procedimiento solipsista, pero que al mismo tiempo se apoya en vínculos del medio para intervenir en él de algún modo; en este momento la capacidad de razonar como

sujeto epistémico es un proceso que va desde un estado de egocentrismo radical a un descentramiento creciente. Dentro de la teoría Piagetiana, la noción de descentramiento es la opuesta a egocentrismo y significa capacidad de discriminar y coordinar lo que se discrimina. El descentramiento en el niño se irá logrando en la medida en que se construya esquemas de acción y los coordine, lo que significa que los esquemas de acción son las primeras estructuras adquiridas y son estructuras elementales de todo conocimiento. Por lo que, al continuar imitando las acciones de la vida rutinaria, se tiene la posibilidad de continuar el desarrollo a través de la asimilación e integración de acciones, por ejemplo: sentarse a comer, platicar con alguien más, ir de compras etc.

Este conjunto de acciones y regresiones atemporales, dan pauta a integrar las acciones en un juego simbólico o fingimiento, a representaciones con acciones falsas “copias efectivas”, en donde las conductas el niño las aprende por imitación, para luego sustituirlas, integrarlas e identificar el suceso al presenciarlo nuevamente.

Ahora bien, en la segunda etapa también se distingue la aparición y desarrollo de *“la inteligencia verbal o reflexiva, la cual reposa sobre una inteligencia sensoriomotriz o práctica, que se apoya a su vez sobre hábitos y asociaciones adquiridos”*⁷⁴; lo cual es muy importante para el crecimiento del pensamiento lógico que se logra construir después de las conexiones necesarias, entre inteligencia sensoriomotriz y la verbal reflexiva, jugando el pensamiento simbólico, en esta relación un papel vital para la germinación de algunas propiedades del pensamiento abstracto con el cual el adolescente podrá conformar sus propias herramientas cognitivas, y sin las cuales la comprensión del conocimiento matemático sería inconcebible.

En esta clasificación de las propiedades del pensamiento lógico y abstracto, está la *reversibilidad*, capacidad que evita incurrir en contradicciones lógicas, ejecutando de manera mental las acciones que implican el significado de los conceptos, recurriendo al camino en ambos sentidos del inicio-fin. Esta se presenta en dos formas: por *inversión* o *negación* y por *compensación* o *reciprocidad*. La primera de ellas es la operación

⁷⁴ Op Cit. PIAGET, Jean. Tr. Bordonaba Pablo, p.12

directa y su anulación a través de su inversa, donde el producto es la operación nula. La reversibilidad por reciprocidad consiste en la compensación de las diferencias, donde el producto es una equivalencia. Ambas se manejan en forma sucesiva pero no en simultáneo.

Si bien la reversibilidad permite operar con los objetos concretos (aún sin una configuración perceptiva determinada), implicando el alcance de un nivel de abstracción reflexiva que esta por encima de la abstracción empírica (las invariantes nocionales pasan a ser estables), y esto solo puede suceder dentro de un agrupamiento de relaciones y objetos. Es decir, que aplica las dos reversibilidades sucesivamente al dominio de las clases (*lógica de clases*) y al de las relaciones (*lógica de relaciones*); no pudiendo coordinar entre sí los agrupamientos; esto constituye el nivel de equilibración de este período.

Las operaciones concretas están siempre ligadas a la acción; la mente inicial en el campo simbólico no puede razonar por proposiciones verbales, no se elaboran teorías, y lo real supera a lo posible.

Esta perspectiva resalta la utilidad de las acciones motoras repetitivas en el aprendizaje, teniendo en cuenta que su función es la de construir representaciones mentales, y de facilitar la coordinación entre los elementos, para reconstruirse entre ellas mismas en un primer momento de asimilación y pasar a la acomodación; logrando con ello nociones: de objetos permanentes, fenómenos físicos y la conservación de propiedades de los objetos con segunda y tercera dimensión, rotaciones, traslaciones... Asimismo se despierta la construcción de otros esquemas indispensables para aumentar el nivel de interacción con el mundo real, entre ellos el esquema del *espacio mental*⁷⁵, en la cual el lenguaje y el razonamiento, por lejano que parezca mantienen una responsabilidad en la preparación del pensamiento para recibir dicho elemento y construir con él las bases del sistema lógico que permitan ejecutar mentalmente las características de las operaciones matemáticas.

⁷⁵ Término al que Piaget se refiere de modo técnico como Intuiciones Topológicas, en su obra El nacimiento de la inteligencia del niño. Op Cit. PIAGET, Jean. Tr. Bordonaba Pablo. P.10

En este sentido del aprendizaje, Dewey considera que “Aprender, no es repetir lo que otros han dicho, hecho o escrito, aprender es emplear la información disponible y los procesos que otros utilizaron para descubrir, crear, innovar y hacer lo que los demás no han hecho” (Dewey 1898). Aún cuando este psicólogo, no es de la corriente desarrollista, bien precisa en opinar que la organización del pensamiento, apuntada hacia la formulación de planes o acciones directas, que contribuya al incremento de la experiencia y en la resolución de problemas; serían procesos funcionales que actúan como mediadores útiles al servicio de la experiencia. Confirmando desde otra perspectiva de la educación, que el aprendizaje es autogenerado y se adquiere cuando el sujeto tiene la oportunidad de situarlo en su realidad, aplicarlo.

De manera que al retomar el aprendizaje de las matemáticas, a partir de su estructura elemental en el lenguaje simbólico y sistemático, se estaría buscando desarrollar objetivos más complejos del desarrollo cognitivo según Bloom⁷⁶; que es su taxonomía diseñada marca que el que entender es el paso final del proceso, pues la red de relaciones entre conceptos y experiencias, para después expresarlo con las propias palabras es el camino arduo de la apropiación de conocimientos de este tipo.

Es así que Piaget puede afirmar que los principios de la lógica comienzan a desarrollarse, dándole vida autónoma al sujeto mediante la formación del pensamiento, y éste se construye antes o simultáneamente al lenguaje, el cual se genera a través de las acciones sensoriales y motrices del bebé, en interacción e interrelación con el medio, especialmente con el medio sociocultural.

Sin embargo, contrario a lo que la mayoría podría pensar, la estructura lógica a la cual se acomodan las asociaciones y conocimientos nuevos, no está dada ni determinada, sino sufre reconstrucciones constantes, y debido a ello el aprendizaje depende de la asociación de elementos y sucesos.

Dado que el lenguaje, es una de las actividades intelectuales que más aporta a la preparación del conocimiento lógico matemático, pues a través de la integración lógica de conceptos y enunciados matemáticos, es como se valida la certitud de dichos axiomas.

⁷⁶ BLOOM, Benjamin, et al. 1956. Taxonomy of educational objectives: Handbook I, The cognitive domain [Taxonomía de los objetivos educativos: Tomo I, El dominio cognitivo]. Nueva York, David McKay & Co.

En este sentido, Warner y Kaplan en 1963 encontraron en sus estudios un camino viable sobre el desarrollo simbólico, ambos se apoyan en la idea de Piaget, mencionando que los elementos esenciales para la germinación de la función semiótica son: símbolo, persona y referente, los cuales en un inicio están fundidos entre sí, indisociados, psicológicamente indiferenciados en el entendimiento del bebé. Este proceso de diferenciación se convierte en el aspecto más importante para el inicio del desarrollo simbólico en el niño. Estos investigadores le llaman a este proceso “distanciamiento mutuo de sus elementos”, el cual antecede también al lenguaje, y es dividió en dos.

El primer distanciamiento es al comienzo de la etapa sensomotora, etapa en la cual la interacción del niño con el entorno no hay claras disociaciones, por lo que es necesario una diferenciación yo-objeto para reflexionarlos y aprender de sus características particulares con el fin de formar entidades independientes y dejar la asimilación automática, evidenciando que la separación entre “objetos y yo” es parte de una conducta externa, como cuando se “señala con el dedo”.

En un segundo momento, el distanciamiento de símbolo-referente, hace que la semejanza entre la descripción y el nombre del objeto sean cada vez más diferentes, pero que al citar alguno de estos dos elementos la mente del niño, sepa con certeza de que objeto se habla. Este mismo proceso Piaget lo describe con dos formas con las cuales la mente del niño logra entender este distanciamiento. Uno de ellos son los gestos y otro son los ejercicios motrices, en los que se registra una réplica, es la imitación, que va siendo cada vez menos literal y precisa.

Luego sigue el distanciamiento por vocales, el cual empieza al realizar simulacros que representen los objetos a los que se quieren referir, imitando los sonidos producidos (método onomatopéyico), para después sustituir estos sonidos por otros muy diferentes y que no guardan necesariamente alguna relación lineal o directa, ni con los objetos, ni con las propiedades de los objetos, no hay semejanza alguna.

Otro comportamiento que comienza a desenvolverse en el niño es el dibujo, como manifestación del avance evolutivo que va adquiriendo el pensamiento abstracto, lo cual trae consigo la una etapa preliminar de observación detallada, ya que plasmar implica una reconstrucción de la realidad para poder representarla a través de símbolos

formulados por el pensamiento del niño, esta interpretación de los objetos tendrá que ir concatenada a una lógica que explique la presencia de las cosas en una situación gráfica y no tan detallada de un lenguaje meramente alfabético.

Por lo que la formación de imágenes mentales son actividades básicas para la vida simbólica, la cual puede pasar desapercibida hasta el aprendizaje y comprensión del lenguaje escrito, además de la lectura mental y la aplicación de fórmulas matemáticas. Para dichos conocimientos el niño mayor aprenderá a que el sentido de las palabras y de otros símbolos dependerá fuertemente del campo semántico en cuestión, estableciendo cierta flexibilidad a sus estructuras de conocimiento con el fin de ampliar la información con la que ya cuenta.

En cuanto a las habilidades de abstracción numérica dependen en su totalidad de los principios de razonamiento que el niño haya podido especificar, en esta segunda infancia se descubrirá que el lenguaje matemático describe acciones (operaciones) ejercidas sobre objetos, formando a su vez relaciones entre ellos (asociaciones) y determinando una situación.

Con lo que el continuo ejercitar de la imitación de situaciones a través del juego, da paso al desarrollo y precisión del pensamiento formal, debido a ello el sexto estadio es de donde se parte formalmente para detectar el uso de combinaciones y estructuraciones más complejas manteniendo mucho del trabajo operativo en un mundo abstracto, de imaginación y lleno de suposiciones. Abstraer es la capacidad cognitiva que hace posible la función semiótica, para usar significados consumados en símbolos, evocando imágenes mentales encubiertas e imitaciones diferidas efectivas. Como no se puede hablar de un proceso sin enlazarlo con el otro, a esta propiedad del desarrollo del sistema cognitivo es lo que lo hace ser secuencial, ya que sin la construcción de una estructura sería imposible pasar a la siguiente etapa; y dicha característica debe ser un principio de la planeación didáctica en la enseñanza del álgebra.

Por lo que la integración de dichas capacidades las nociones de tiempo y espacio son esenciales guías del desarrollo cognitivo e intelectual, sobre los cuales descansa los procesos de percepción y razonamiento.

Reflexionando al respecto, se podrá notar que la enseñanza del razonamiento matemático, no radica en la memorización de las operaciones o de una técnica

aritmética; porque al igual que la instrucción que se imparte para comenzar a hablar, es necesario establecer asociaciones entre nombre, características particulares y la representación concreta del objeto (significado y significante), hasta que la mente no lo requiera la presencia de las cosas para saber a que objeto se refiere el nombre, este proceso de abstracción permite la aparición de una conducta autodirigida, en donde la asimilación sea quien personalice el aprendizaje, y no sea la exteriorización de esquemas motrices en donde la imitación juega el papel más importante.

Entre los procesos que coadyuvan a la asimilación tenemos a la conjetura de relaciones y consecuencias, la comparación entre información y la sustitución de elementos concretos por esquemas de representación (abstractos), los cuales son los más usuales dentro de la enseñanza en asignaturas de la ciencia formal, como lo es la matemática, que exige desde el inicio la complejidad gradual de las estructuras tanto motrices, como intelectuales y cognoscitivas.

2.2 LA ASIMILACIÓN DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO EN ADOLESCENTES

Como se ha visto la teoría de Piaget enfatiza el valor de las estructuras en el desarrollo de la inteligencia, considerando a las mismas como sistemas de transformaciones en un momento de equilibrio cognitivo. Así todo organismo posee una estructura permanente que puede modificarse bajo las influencias del entorno, pero sin desaparecer nunca en tanto continúen las estructuras en conjunto, además de que todo conocimiento como resultado de la asimilación procura datos del exterior a las estructuras; debido a esto el aprendizaje sobrepasa la imitación, para formar parte de los factores normativos del pensamiento. Lo cual es significativo para la modificación de las mismas condiciones biológicas del organismo, habilidad que se desencadena ante una necesidad de equilibrio por autorregulación: diciendo con ello que el sistema lógico del ser humano se adapta y desarrolla a partir de este proceso dinámico de equilibración.

La equilibración es el estado de balance cognitivo, custodiado por los diversos mecanismos que hacen posible la adaptación del organismo superando de esta manera las dificultades surgidas del entorno y que se convierten en necesidades. Estos mecanismos de transformación, tan importantes sobre los que se establece la adaptación son: asimilación y acomodación.

La asimilación y acomodación se regulan en el organismo a través de la equilibración, es decir que ambos procesos son indisociables e invariantes, interdependiendo uno de otro a lo largo del proceso de desarrollo evolutivo. Por lo que se plantea que de inicio, estos procesos mantienen una relación cambiante, obligando a que la construcción y la reconstrucción de las estructuras cognitivas sufran cambios al actualizarse, pero al mismo tiempo la reconstrucción utilice las nociones logradas de la anterior estructura.

Las conexiones entre la asimilación y acomodación son posibles a través de ejercer acciones en el mundo real, que según Piaget, señala como funciones de las estructuras mentales que se convierten en representaciones del entorno; accediendo con ello a

profundizar en el conocimiento del medio como en el propio sujeto cognoscente, en un proceso complementario, que enriquece estructuras al adquirir nuevos esquemas.

En el proceso de adaptación constante, hay tres niveles en los que intervienen la relación asimilación y acomodación: entre los esquemas y el mundo externo, entre los propios esquemas del sujeto, y entre la integración de los diferentes esquemas a lo largo del desarrollo.

En este aspecto psicológico del desarrollo en los adolescentes, la pubertad, como una de las fases o etapas anterior a la de la adolescencia, así como la infancia a la pubertad, cada una ofrece sus características fundamentales del estado de maduración actual del sujeto adolescente, donde la *maduración es resultado de una serie de transformaciones fisiológicas del organismo, y del funcionamiento total de los órganos sexuales*⁷⁷, que a diferencia de la adolescencia aquí situaremos, como una fase en la que los cambios atañen especialmente al desarrollo intelectual, a la vida interior y al mundo psicoafectivo del sujeto que lo constituye como persona intelectual.

Por ello situamos al adolescente en un periodo de 16-18 años, cuando el crecimiento y transformaciones físicas ya han sucedido y el mundo psicoafectivo es el cobra mayor importancia dentro de los intereses del sujeto. Haciendo de esta etapa una de las que socialmente más golpeada por los comentarios y pensamientos ajenos al adolescente, que como se dijo en el primer capítulo, las metas de otros regularmente importan más sobre las decisiones de los estudiantes de nivel medio superior, debido a que se encuentran en un búsqueda incesante de identidad de grupo, de personalidad estereotipada y aceptada, y donde *las cinco fases cronológicas*⁷⁸ de descubrimiento de la vida interior personal son vividas como una realidad propia:

- El descubrimiento del yo. La auto-observación, el juicio de sí, la formación de una imagen de sí y la expresión de sí es el fundamente de casi todos los comportamientos, objetivos e intereses.
- Gusto por la soledad. Resultado necesario para la introspección, la reflexión y la intimidad. Subfase en la que el adolescente indaga sobre sí mismo, sobre el de los demás y busca encontrarse con su otro yo.

⁷⁷ MORALEDA, Mariano. Psicología del desarrollo, infancia, adolescencia y madurez. Edit. Alfaomega. México 1999. p.8-9

⁷⁸ Ibidem pp. 260-263

- *Recogimiento*. Es un estado psicológico en el que recuerda lo que ha sucedido, ralsando lo que afectivamente le brinda placer, siendo él quien es centro de todo evento, por lo que es sujeto activo de sus recuerdos o fantasías. Es un escape de la realidad y un espacio de organización del pensamiento.
- *Egotismo*. Culto que el adolescente profesa a sí mismo, a su individualidad, con fines de crecer su avidez por liberar su energía; y eliminar lo que le limita a desarrollar su originalidad. “*deseando experimentar todo, conocer todo, sin renunciar a nada*”
- *Exaltación del yo*. La construcción de su Yo, como un ser único y especial, llegando al final de esta subfase al misterio del objetivo inicial de su existencia y el de su vida interior.

A estas características del adolescente, es lo que en el camino de la educación matemática podría enriquecerse, pues hay un desarrollo extraordinario del pensamiento interior en el que las preguntas, intereses y deseos despiertan el mundo de la imaginación, la innovación y el de la investigación.

Dentro de este panorama el aprendizaje, la interrelación conjunta del origen del conocimiento con el desarrollo de los esquemas y estructuras mentales, consta de una habilidad progresiva de *interiorización*⁷⁹, que se apoya en principales mecanismos intelectuales característicos del pensamiento científico en el adolescente, dentro de las cuales podemos ver la reflexión, el análisis, la comparación y la sustitución.

De este modo, la asimilación y la acomodación forman parte de las principales sedimentaciones, tanto del proceso de diseño, así como de la implementación y actualización de los diversos ejes y contenidos didácticos. Luego entonces, la razón y el conocimiento didáctico sobre la enseñanza de las matemáticas, se unen para introducir al sujeto cognoscente al mundo formal de las ciencias, respetando de inicio las ventajas que brinda la interacción natural y cotidiana, que a través del ensayo y error, es capaz el pensamiento de pasar a manipulaciones mentales sobre el aislamiento, formulación, discriminación, y relación de variables.

⁷⁹ El proceso de interiorización es un indicio de una nueva etapa de desarrollo cognitivo, en el que la imitación de esquemas visuales y motrices, facilitan la posterior evocación de objetos. Op.cit. DELVAL, Juan. Crecer y pensar, la construcción del conocimiento en la escuela.p.141

Esta capacidad de disociar, controlar, distorsionar y prescindir de elementos que intervienen en diferentes actos del entorno inmediato, son en gran parte las herramientas cognitivas necesarias, para que los estudiantes adolescentes de la asignatura de matemáticas I en Colegio de Bachilleres 10, tengan mayores posibilidades de incorporar nuevos conocimientos de la teoría algebraica a esquemas simples y de uso cotidiano.

Bajo el supuesto de la incompreensión, como factor principal de la reprobación, proveniente de una carente asimilación durante el proceso de aprendizaje, dando como resultado un bajo desempeño académico⁸⁰; y como consecuencia un aumento en el índice de reprobación, lo que nos lleva a ir descartando poco a poco otros factores externos al estudiante que de alguna forma también afectan a su desempeño pero que la pedagogía no tendría una respuesta precisa para ellos. Más bien en este trabajo se avoca en el rescate por vías didácticas, de la situación que erosiona el nivel de aprovechamiento precisando elementos estratégicos de planeación didáctica

Este aspecto de la práctica pedagógica, los profesionales se han encontrado obstáculos para construir modelos eficaces de enseñanza de la matemática, ya sea por el excesivo formalismo y la descontextualización de las matemáticas en el aula, como por el desinterés con el que son recibidos estos modelos entre los estudiantes. Esta descontextualización hace parecer la matemática como una disciplina fría, sin ninguna relación con el medio del estudiante, resultando de esta fragmentación el muy conocido desinterés del alumno por aprender esta disciplina.

De este formalismo es que deriva que la matemática sea vista como una acumulación inútil de formulas y algoritmos incomprensibles, pues en el objetivo de mantener sin modificaciones el conocimiento ante el proceso de transmisión, la misma estructura es rígida y no admite interpretaciones en sus términos, convirtiendo al conocimiento matemático en un “objeto de enseñanza”⁸¹.

⁸⁰ Términos utilizados por primera vez en la investigación: “Determinantes de la calidad: ¿qué falta mejorar?” En la que SCHIEFELBEIN Ernesto y SCHIEFELBEIN Paulina esbozaron los conceptos desde (Harvard, 1969) cuando Ernesto era Rector de la Universidad de Santo Tomás y Ministro de Educación en Washington 1984-1987, para concretar en que el desempeño es un indicador estratégico en la planeación didáctica y curricular, según las conclusiones del proyecto de 1988. Ibidem

⁸¹ MORENO, Moreno Armella Luis. Constructivismo y educación matemática. Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Revista Mexicana de Investigación Educativa. Edición enero-junio. Vol. 1, Núm. 1.1996_ P.49

Bajo esta concepción de las matemáticas como un “objeto de enseñanza”, didáctica busca optimizar la tarea del profesor mediante una especie combinatoria de contenidos, generalmente apoyada en los preceptos universales –como el paso de lo simple a lo complejo, de lo particular a lo general, de lo concreto a lo abstracto, del análisis a la síntesis- y poniendo especial énfasis en el contexto de la justificación como estado superior del conocimiento.”⁸²

Por lo tanto la evaluación del aprendizaje en esta área, se realiza a partir de los contenidos que el profesor transmite, los cuales serán inequívocamente, los demandados al estudiante, quien tendrá que responder con el mismo discurso⁸³ que fue transmitido por el maestro. Así, las matemáticas vienen a imponerse en el pensamiento del alumno, como un lenguaje extranjero, al cual no puede acceder tan fácilmente:

“Durante mucho tiempo, las matemáticas se han enseñado como un lenguaje en el que los aspectos sintácticos primaban sobre los semánticos. Los estudiantes aprendían a manipular símbolos y reglas como si estos estuvieran desprovistos de cualquier sentido o significado referencial.”⁸⁴

Sabemos por ejemplo que para solucionar problemas o resolver ecuaciones, no se sabe en un principio qué hacer para que se pueda utilizar el lenguaje simbólico abstracto y no dependiente de contextos concretos, propios de las matemáticas; por consiguiente es necesario tener claro que los conocimientos matemáticos “...se construyen usándolos en contextos y situaciones sociales y comunicativas, tan importante es poseer representaciones de conceptos y procedimientos, como de las habilidades y condiciones necesarias para su uso en un contexto determinado...”⁸⁵ Es decir, tan importante o más que conocer representaciones, es conocer cómo las usan y hacer que las usen los estudiantes.

⁸² MORENO, Constructivismo... ibidem p.54

⁸³ cuando el estudiante se encuentra “...ante el discurso pedagógico del profesor, cuando éste trata de enseñarle mediante un acto eminentemente verbal. Son las actividades del sujeto las que le permiten construir el conocimiento.” MORENO, Armella Luis **La enseñanza de la matemática: un enfoque constructivista...** op. cit, P.170

⁸⁴ “Las matemáticas en primera persona”. Tomado de: Cuadernos de pedagogía. N°221. Editorial Fontalba, Barcelona, España, 1993.P.112

⁸⁵ Ibidem P113

Enfaticemos, pues que la enseñanza de las matemáticas debe desarrollarse como una interacción entre maestro, estudiantes y el conocimiento, recordando la influencia que Piaget manifiesta con el aprendizaje activo, que viene a oponerse al aprendizaje por contemplación, concibiendo así al aprendizaje de las ciencias matemáticas en una concepción subordinada a la **interacción del individuo con el medio**.

Por lo que podemos rescatar la función de los profesores y diseñadores de programas educativos, al superar el papel de simples acomodadores de contenidos, y evitar con ello la enseñanza de autómatas en la solución de problemas matemáticos, y la perspectiva del conocimiento algebraico, como cúmulo de teorías y formulas sin aplicación real de los mismos, alejados del plano práctico.. Con esto me refiero a lo que Inhelder y Piaget, encontraron en sus estudios de relaciones afectivas, sociales y la gran influencia que lo que pareciera detalles, y el peso real que tienen sobre el desempeño académico:

...el poco contacto afectivo y social con los alumnos desde etapas tempranas de educación, son factores importantes dentro del fracaso escolar en posteriores niveles académicos⁸⁶.

Aunque cabe recalcar, que muchos de los estudiantes en edad de comprender conocimientos formales, de acuerdo con su etapa de desarrollo cognitivo, presentan una incidencia en su incapacidad funcional de construir con facilidad ejes de contenidos académicos articulados entre sí, que de primera instancia se estaría hablando de *clases y relaciones*, lo cual se hace menos posible a modo que va aumentando el grado teórico de conocimientos. Tanto la habilidad de clasificar y relacionar, son parte de proposiciones lógicas que se combinan entre sí, para ordenar y organizar grupos de conocimientos, sin ellas la creación de ilaciones y ejes centrales a los cuales agregar información nueva, es imposible generando cúmulos inútiles de información, fragmentados.

⁸⁶Op Cit. DELVAL, Juan. Crecer y pensar, la construcción del conocimiento en la escuela. p 332.

Esta relación entre bajo desempeño académico y fragmentación de conocimientos elementales, en asignaturas de lenguaje y aritmética, fue estudiado en los 80's⁸⁷, arrojando que desde el 30 hasta el 40% de los estudiantes en niveles educativos posteriores al básico, arrastran con algún grado de deficiencia en las habilidades básicas, como la lectura, escritura y relaciones lógicas. De este mismo porcentaje, se encontró que del 25 hasta un 40%, al pasar al nivel medio superior y superior, les fue necesario asistir a algún programa compensatorio en matemáticas, lectura y redacción. Dicho fenómeno se vuelve a repetir en México, a todos los niveles, según reportan estadísticas de ENLACE⁸⁸.

Aún cuando pareciera no haber correspondencia directa entre la lectura y la habilidad matemática, la verdad es que el establecimiento y uso del razonamiento⁸⁹ y la reflexión, así como la aparición y desarrollo de la función semiótica, sucede con mayor fuerza a partir del sexto estadio en donde el lenguaje es la labor psicomotriz más compleja.

Por lo que en el nivel medio superior, el adolescente lucha por mantener las construcciones más elevadas, en conexión solidaria con las estructuras más primitivas, y en parte con la concreción de las operaciones formales, marcando esta condición cognitiva mediante el manejo de lo real con principios posibles.

Por lo que la constitución del sistema lógico es uno de los principales proyectos del desarrollo cognitivo, pues con base en este sistema es posible la formulación de hipótesis y el uso del pensamiento deductivo en el niño, de donde se conoce la conjetura y la generalización de fenómenos; que a diferencia del pensamiento más particular del adolescente en el cual se infiere para determinar hipótesis y resultados posibles más que reales:

“la abstracción reflexiva y la generalización; la toma de conciencia y la tematización; la invención de posibles y las inferencias que conducen a la necesidad⁹⁰” provienen de procesos particulares, que hacen de la evolución cognitiva un movimiento espiral, en un

⁸⁷ CARPENTER y CROSS citado por Op. Cit. TINTO, Vicent. EL abandono de los estudios superiores: p.192

⁸⁸ Se determinó con las tasas de reprobación que reportan (4.2 por ciento) y de deserción (0.65 por ciento), además de presentar bajas o abandono escolar del 4.5% en escuelas primarias urbanas <http://www.eluniversal.com.mx/notas/531724.html> . NURIT, MARTÍNEZ CARBALLO. EL UNIVERSAL; CIUDAD DE MÉXICO MIÉRCOLES 20 DE AGOSTO DE 2008.(19:48) “Estudiantes reprobados ponen en riesgo futuro del país: SEP. De acuerdo con resultados de la prueba ENLACE, el 84.4% de los estudiantes que este año egresaron de las escuelas de bachillerato obtuvieron calificaciones de insuficiente y elemental.”

⁸⁹ Op Cit. PIAGET, J. La Epistemología Genética. P. 84

⁹⁰ PIAGET, J., GARCÍA, Rolando. Psicogénesis e Historia de la Ciencia. Edit. Siglo XXI editores. Undécima edición en español. México, 2008.p.5

orden dialéctico, en donde el motor es el constante desequilibrio que incita en el sujeto una readaptación igualmente continua.

Las transiciones hasta aquí vividas por el niño no son únicamente causa del esfuerzo realizado en el último estadio, ya que otro investigador del desarrollismo cognitivo, Gelman en 1982 consideró que las habilidades numéricas básicas se construyen desde que el organismo tiene sensibilidades, es decir desde que nace e incluso antes, las cuales llegan como información al sistema nervioso y van agudizando el sistema cognitivo. Esto hace sugerir que ya existe todo un camino recorrido de nociones numéricas, desde la infancia hasta la adolescencia, en consecuencia el lenguaje lógico o matemático no es totalmente ajeno al razonamiento del adolescente, incluso se puede decir que el infante preoperacional ya ha ejecutado operaciones mentales básicas; pero lo importante como lo menciona Gelman, es el aceptar que la adquisición de conocimientos matemáticos van a la par con los cambios evolutivos de la psique interna desde la aparición de la conciencia, delimitando la capacidad de *procesamiento numérico*⁹¹.

A la capacidad de procesamiento numérico se le adjudica la aparición de nociones y conceptos como la de cantidad, peso, cálculo espacial, relaciones entre objetos y sucesos; que son necesarios para continuar asimilando los conocimientos de mayor nivel, que en consecuencia implican estructuras cognitivas más elaboradas, así como un sistema más rápido y fuerte de equilibración.

Este mismo logro dicho por Gelman, Piaget las describe como *estructuras de conocimiento o representaciones*, las cuales funcionan como herramientas para conocer, porque ayudan a desenvolver el pensamiento deductivo prediciendo sucesos, y a asimilar conocimientos nuevos cuando estos dan sentido al mundo cotidiano que nos rodea. A estos moldes o esquemas, Piaget las engloba en un conjunto de plantillas mentales con los que se asimila los estímulos ambientales, modificando las estructuras, ya que al acomodar o mejor dicho ajustar los conocimientos viejos; utiliza este mecanismo como método infalible de actualización.

⁹¹ GELMAN Y GALLISTEL (1978) citado por Op. Cit. FLAVELL, John H. Trd. POZO, José Ma. Y POZO, Ignacio Juan. El desarrollo cognitivo. P.110

En este momento de la etapa de desarrollo, la *objetividad*⁹² es una característica del pensamiento científico que inicia y aumenta en la medida que se enriquece las percepciones físicas de los objetos o del entorno real, por lo que esta capacidad de criterio es muestra de que la primera y segunda etapa del infante está por terminar, pues delega el pensamiento egocéntrico, para tomar en cuenta elementos variables en la característica de los objetos, que no dependen totalmente de las percepciones del sujeto, sino de su razón y las relaciones entre elementos del entorno. Es la muestra de un sistema elaborado de logicización y matematización mayor.

En la construcción de dichas representaciones de forma gradual y secuencial, se comienza un reemplazamiento, de la *reflexión empírica por la abstracción reflexiva*⁹³, lo que remite en un inicio, a que la mente se apoye totalmente en lo percibido de forma exterior de los sucesos cotidianos (por ejemplo las rutinas de vida cooperan a formar conceptos de tiempo, secuencia y orden).

Después la mente comienza a “darse cuenta” de que hay otros elementos no visibles que intervienen en los mismos objetos, y debido a estos tanto las características así como las situaciones cambian. A partir de este proceso la abstracción reflexiva se basa en la conjugación de acciones y operaciones, que por ser parte de este mismo edificio del desarrollo cognitivo establece su construcción en el *reflejamiento y en la reflexión*⁹⁴. En el que el primero supera las acciones, para construir las representaciones, apoyándose en la correspondencia de causa-efecto, asociando contenidos transferidos con nuevos, integrándolos a una estructura inicial, permitiendo con ello generalizar la acción y convertirla en un esquema superior; tal sentido es la base con la cual trabajará el pensamiento formal del adolescente. El segundo se basa en el mecanismo de la generalización, para conducir al pensamiento hacia el descubrimiento de los contenidos próximos, dando pauta a la inferencia, la cual funciona como fuente de indagaciones y suposiciones que reconstruyen y reorganizan lo que anteriormente fue transferido por reflejamiento. Por lo cual la reflexión es doblemente constructiva, ya que parte de la construcción anterior para complementar las estructuras, de forma que entrelaza los próximos contenidos a las estructuras anteriores, convirtiendo a la anterior en una

⁹²Op Cit. PIAGET, J., GARCÍA, Rolando. Psicogénesis e Historia de la Ciencia.p11

⁹³Íbidem.

⁹⁴Op. Cit. PIAGET, J., GARCÍA. Psicogénesis e Historia de la Ciencia. P.10

subestructura y la nueva, en una estructura más amplia, que parcialmente será la nueva, hasta que llegue otra y se integre de la misma forma. Así la iteración de este mecanismo dual es el responsable del desarrollo renovado y ampliado por la alternancia de nuevos contenidos que se integran a las estructuras.

Tanto así es que la interacción con el entorno es una de las columnas de donde emerge el conocimiento, para luego pasar al juego simbólico y el lenguaje, siendo estas dos funciones la concentración del desarrollo de dos etapas de desarrollo anterior, pero que al mismo tiempo inician una vida de representaciones mentales infinita, la cual mejorará el mismo estado cognitivo que les permitió emerger; inclusive en esta etapa lo interesante es la comparación de términos y la compartición de conceptos que ambos permiten desarrollar al niño a través de un proceso de descontextualización y de sustitución de objetos, hasta llegar a la socialización de dichos actos sin la necesidad de objetos concretos, además de la posibilidad de comunicar situaciones.

Durante la adquisición de los conocimientos y habilidades, el pensamiento de la tercera etapa tiene el primer objetivo de constituir las operaciones formales, que consiste en efectuar una operación sobre un conjunto de sucesos concretos, que al no tener que realizarlos en ese momento para saber los efectos, se convierte en una operación meramente mental en donde las subestructuras de representación y deducción abren una infinidad de posibles combinaciones, para liberar al pensamiento abstracto y de formulación lógica, del pensamiento concreto.

Al inicio de esta nueva etapa de operaciones formales, entre los 11 a los 17 años, el pensamiento es capaz de trabajar en la formulación de hipótesis, bajo el mismo sentido de comprobación y edificación teórica que usa la lógica científica; en la que se combinan y complementan conjeturas previamente verdaderas, para explicar un fenómeno, por lo que dicha explicación al estar construida sobre bases lógicamente verdaderas, el cuerpo entero de la teoría es verdadera por deducción simple.

De manera que la conjetura es la combinación de representaciones, son esquemas y estructuras adquiridas por medio de la experiencia, fuente de datos e información que el pensamiento generaliza, para luego manipularlos en situaciones semejantes, y

comprueba dichas conducciones por medio del *razonamiento por reducción de lo absurdo*.

Justo en esta etapa de desarrollo del pensamiento, hay algunas funciones que tanto Piaget, como Dale⁹⁵ y otros investigadores marcaron como específicas para el aprendizaje de conocimientos científicos:

- Pensamiento abstracto, que se extiende hasta áreas de ejecución cognitiva, afectando eficazmente sobre la formación de conceptos y la solución de problemas.
- Uso creciente de operaciones lógico formales. El hipotético deductivo. Donde los sujetos hacen supuestos basados en otras experiencias similares para inducir un resultado de forma imaginativa.
- La capacidad proposicional. Es operar con imágenes concretas, tomadas de la realidad y otras más a través del lenguaje interior, con afirmaciones o enunciados formales referidos a esa realidad.
- Capacidad de concebir lo real como subconjunto de lo posible, teniendo la capacidad de enfocar la resolución de un problema invocando todas las situaciones y relaciones causales, entre sus elementos y relaciones, que más tarde tratará de confrontar con la realidad mediante la experimentación.
- Uso de la metacognición. Es el reflexionar sobre sus propios procesos mentales, buscando estrategias cognitivas adecuadas para cada una de las tareas, con fines de control y aplicación preciso.

Hay que decir que el sistema lógico, es muy importante para la continuación progresiva del desarrollo cognitivo, el cual está formado por algunos mecanismos que permiten analizar y reflexionar sobre los conocimientos teórico formales como las matemáticas. Una de ellas es la reversibilidad, que como mecanismo de reflexión se expresa en dos formas, en un sentido *directo* y un sentido *inverso*, lo que hace que llame *reversibilidad*. Este operativo lógico es fundamental para la constitución del sistema de estructuras cognitivas, y es de singular importancia para la ejecución y asimilación de las operaciones matemáticas, ya que aporta equilibrio al sistema cognitivo al ser capaz de

⁹⁵ Op. Cit. MORALEDA, Mariano. Psicología del desarrollo, infancia, adolescencia y madurez. p.253

compensar las perturbaciones mediante mecanismos de regulación: la inversión y negación, de donde se aprecia la reciprocidad, la permuta y la conmutatividad.

Al igual que la reversibilidad, hay que mencionar al conjunto de operaciones lógicas proposicionales que acompañaran al pensamiento científico deductivo en su camino hacia la aprensión del entorno.

Estas operaciones lógicas son el *conjuntivo*, *disyuntivo* y *condicional*⁹⁶, las cuales son tan importantes tanto en las operaciones algebraicas y al mismo tiempo son muy conocidas por la mente de un adolescente, pero que raras veces es identificado, pues se usa con mucha frecuencia desde que el razonamiento verbal entra en escena para interactuar en un medio social. La aparición y desarrollo de las operaciones lógicas dependen gran parte de su uso, ya que es a través de ellas que se puede operar o manipular objetos de forma mental, la acción real sobre los objetos para obtener un resultado específico ya no es necesario, ahora en la mente formal que cuenta con estos instrumentos de deducción generalizan las acciones, al convertirlas en esquemas y estructuras, determinan lo posible, formulando respuestas determinadas por un orden posible, razonable.

En este sentido de aparición y desarrollo del pensamiento formal en el ser humano, Piaget y otros investigadores de la línea evolutiva-cognitiva, como Singler profundizaron en los cambios que existen como resultado de la transición de la etapa preoperacional al formal, encabezados por modificaciones funcionales y de capacidad estructural. Lo que nos lleva a pensar que estos cambios marcan la forma de *habituarse* y *deshabituarse la atención*⁹⁷, y tal capacidad de enfocar y mantener la atención en determinados objetivos, es fundamental en el proceso tanto de aprendizaje, como en la superación de cada una de las estructuras y subestructuras que son a edificar el conocimiento.

Esto significa que desde el pensamiento preoperacional la acumulación de experiencias por sí misma, no conduce por consecuencia al ascenso de la etapa siguiente del desarrollo, sino que su importancia radica en la creciente capacidad de manejo de

⁹⁶ Op Cit. DELVAL, Juan. Crecer y pensar, la construcción del conocimiento en la escuela.P. 189

⁹⁷Op Cit. FLAVELL, John H. Trd. POZO, José Ma. Y POZO, Ignacio Juan. El desarrollo cognitivo. P.116

conocimientos e información, lo que sugiere Singler al igual que Piaget es que el marcar la transición de una etapa a otra por la cantidad y calidad de información que el pensamiento maneja, es correlación del aumento de otras áreas, funciones y capacidades; como la capacidad de memoria, la habilidad de administración y asimilación de información, determinando a su vez el nivel de desarrollo abstracto y operativo que la mente puede manipular y estructurar, a través de la asimilación y la acomodación, que como se ha visto son procesos que procuran el constante equilibrio, no sólo de forma externa, sino hacia el interior de las estructuras; y así como el equilibrio no es estable, tampoco lo es la relación entre éstos dos procesos, ya que van transformando los elementos variables y reconociendo los estables, que permiten la equilibración de hacia la construcción de un nuevo conocimiento de los cuales sólo algunos le ayudarán a adaptarse al mundo real.

En cuanto a las operaciones lógicas necesarias, para la interiorización de ciertas acciones o manipulaciones matemáticas, se menciona que todo el conocimiento formal sobre el cual se edifica el sistema teórico del conocimiento matemático depende esencialmente de la asimilación y habilidad de las relaciones lógicas de operación, como: asociación, disyunción y condicional; ya que son éstas mismas con las que los científicos antiguos, clásicos, modernos y contemporáneos, se apoyaron como instrumentos cognitivos para interpretar la realidad a partir de lo razonable, lo posible.

Por lo cual, todas las representaciones sobre acciones procuran en mayor o menor grado a la complementación y desarrollo del conocimiento semiótico, principalmente las que impliquen imágenes y razonamiento verbal por medio del lenguaje; con lo que no solo se apela al manejo de elementos cuidando no contraponerlos entre sí; sino que además implican procesos de asimilación y acomodación, ya sea espontánea o por imitación diferida, acción que proviene desde la primera infancia, y con la cual se da un aprendizaje por repetición, sin reflexión, es decir que se repite en forma de copia las acciones hasta automatizarlas, sin procurar una búsqueda de los factores que conllevan a dicha causa, por tanto no hay una comprensión, sino una reproducción lineal de la información.

En este sentido el aprendizaje del álgebra implica la asimilación de esquemas, o sea de acciones previamente integradas a la estructura cognitiva. El conocimiento formal del álgebra está constituido por un *conjunto de valores indeterminados, que son representados no a través de números, sino de letras para expresar de manera general las cantidades que son desconocidas y son llamadas incógnitas, a través de estas establece relaciones entre elementos que finalmente indican acciones ejercidas*⁹⁸ sobre objetos; y por eso debe ser parte de una enseñanza explícita en cada uno de sus procedimientos y relaciones, desplegando las correspondencias simbólicas con las empíricas.

Si partimos de que la simbolización de objetos, para convertirlos en conjuntos de valor, requiere de transformaciones en el sistema cognitivo del sujeto; entonces se puede hablar de la posibilidad de mejorar didácticamente la enseñanza del álgebra, a partir de las necesidades intelectuales y de las estructuras habilitadas en los estudiantes, buscando caminos más amigables y viables hacia la evolución de las operaciones logicoaritméticas en el pensamiento del adolescente, colaborando con la transformación de la etapa operacional al formal.

Claro está que la asimilación de conocimientos algebraicos, se encuentra en la manera en que se pueda mejorar las relaciones y conexiones entre el lenguaje simbólico, las experiencias de los estudiantes, y la habilidad de integrar nuevos esquemas a sus estructuras presentes.

Es así como desde la teoría psicogenética se justifica la enseñanza respaldada por una didáctica que respete la dinámica secuencial progresiva, de acuerdo a motivos de funcionalidad y no de capacidad cognitiva, con la que trabaja la adaptación; así tanto el modo de enseñar como la actitud misma del profesor deben colaborar en conjunto con la formación de las *razones internas*⁹⁹, que hagan del conocimiento teórico algebraico una red de premisas y conclusiones, haciendo uso del pensamiento científico con el que cuenta el adolescente desde los 11 años aproximadamente.

Como se ha visto desde el primer capítulo, el alto índice de reprobación en asignaturas relacionadas con el conocimiento matemático radica en un alto porcentaje con aspectos de deficiencia didáctica, en las estructuras primitivas que obstaculizan el aprendizaje,

⁹⁸Op. Cit. PIAGET, J., GARCÍA. Psicogénesis e Historia de la Ciencia. pp.136-137

⁹⁹Op. Cit. DELVAL, Juan. Crecer y pensar, la construcción del conocimiento en la escuela. p. 333

que en comparación con los factores económicos no son de gran impacto. Lo que nos lleva a cuidar que el aprendizaje y la enseñanza del álgebra de ninguna forma se dependa de la repetición de acciones (abstractas o físicas) que desde la visión del estudiante carezca de toda lógica; pues debido a esta “sin razón” es que las transformaciones operativas se vuelven imperceptibles al pensamiento del adolescente.

Es difícil mostrar a otros que inician en el campo del lenguaje matemático, la visión que Galileo, como físico, matemático y astrónomo de Italia, tenía desde su época renacentista... *“las matemáticas son el lenguaje de la naturaleza”*¹⁰⁰. Y mucha razón hay de lo dicho en dos direcciones. La primera, reconoce el álgebra como una forma sistemática y precisa de captar, tanto los fenómenos, así como las acciones posibles de la realidad para representarla en un mundo abstracto; tal transformación hace irreconocibles los fenómenos para una mente acostumbrada a lo concreto.

El otro aspecto, se encuentra en las tres etapas que posibilitan el entendimiento del conocimiento algebraico, traduciendo de un esquema a otro los diferentes significados y relaciones que implican los valores y operaciones de dicho sistema.

Estas etapas, que a su vez dependen de sus respectivas subetapas, son rastros no sólo de la construcción de estructuras cognitivas en el sujeto, sino que además respaldan la génesis del conocimiento algebraico, que según los estudios de Piaget, tiene sus orígenes en la evolución del conocimiento aritmético, que se desarrolló a partir de los revolucionarios sistemas de geometría, y fue hasta el S. XVI cuando el álgebra pudo estructurarse de tal forma que pudiera tener solución a sus ecuaciones de más de dos grados, además de ser tomar posición en el campo formal de las matemáticas debido a que se consideró como la mejor herramienta para las problemáticas de la geometría de aquel tiempo.

Cuando se habla de esta correspondencia de etapas de evolución epistémica en el álgebra y las etapas de desarrollo cognitiva en el estudiante, nos referimos al cambio de una etapa menor a otra mayor conocimiento, que permite percibir nuevos factores y elementos necesarios, para resolver los problemas planteados en forma de ecuaciones; por también a la capacidad reversible de interpretación de los resultados de dichas ecuaciones para trasladarlas, de nuevo en forma de acciones, al mundo real.

¹⁰⁰ Ídem. p.337

La primera de ellas la etapa es la Intra-figural¹⁰¹, etapa comparable con los de la primera infancia, en la que la percepción de formas y figuras son carentes de dimensiones: largo y ancho. Luego está la intra-figural, la cual aprovecha al etapa de construcción de percepción, de la etapa anterior para aislarlas y mantener una relación de conceptos entre las figuras formando clases, según sus atributos físicos permanentes, lo que hace que aún no haya distinción entre formas geométricas de forma aislada, sino que se basa en la comparación para discriminar semejanzas o diferencias físicas y no cualitativas.

En la tercera etapa, la transfigural, es posible que la mente perciba otros atributos de las figuras y pueda diferenciar, clasificar y manipular con mayor seguridad sobre las figuras geométricas que el sujeto observa. Por lo que evita mantener su atención en características constantes como color y tamaño. Ahora en la mente transfigural, usa el peso, volumen y perímetro. Estos elementos de sistemáticos, permiten precisar las experiencias diarias de los sujetos, ya que le ayudan a comparar y operar con valores, no solo con objetos.

Después al pasar a otra etapa de desarrollo cognitivo, las estructuras anteriores se convierten en subestructuras de las operacionales.

De estas nuevas etapas, la primera es la *Intra-operacional* que trabaja bajo formas aislables sin transformaciones de una forma de una a otra, que impliquen invariantes y sin composición entre ellos que conduzcan a definir estructuras.

Al pasar a la *Inter-operacional*, la correspondencia y las transformaciones, se relacionan entre formas aislables de la etapa anterior, incluyendo las invariantes que tales transformaciones exigen.

En el paso a la *trans-operacional* la construcción, de estructuras cuyas relaciones internas corresponden a las transformaciones inter-operacionales, logra relacionarse entre ellas, lo que permite manipular con las variables (magnitudes) de las figuras y transforma estas características en resultados de ecuaciones debidamente planteados.

En álgebra la información y los esquemas de acción, que se integran en las estructuras son de tipo *procedural*¹⁰², es esta capacidad de traducir fenómenos a un lenguaje de valores indeterminados y operar con ellos con acciones lógicamente posibles.

¹⁰¹ Op. Cit. PIAGET, J., GARCÍA. Psicogénesis e Historia de la Ciencia. pp.134-137

¹⁰² Op Cit. FLAVELL, John H. Trd. POZO, José Ma. Y POZO, Ignacio Juan. El desarrollo cognitivo. P 116

Se puede decir que el álgebra es una ciencia que implica interacción mutua, siendo una herramienta de trabajo desde su origen epistémico y que fue perdiendo su naturaleza empírica debido a la formalidad que al mismo sistema lógico al que ha tenido que sujetarse.

Bajo esta explicación histórica y cognitiva, no hay que menospreciar la actividad mental que ofrece la práctica continua, y esto aclara que la repetición no deber verse como el fin último de la enseñanza, ni la meta del aprendizaje en información abstracta o formal como lo es la matemática, por el contrario reconocer que es a partir de la repetición (movimientos circulares) la posibilidad de enriquecer o desarrollar los esquemas, para luego fortalecer e integrarlos con precisión con ayuda de la imitación, a unidades de conocimiento; estas en conjunto mejoran la organización de las estructuras y aumentando el nivel de procesamiento de información.

El grado de abstracción mejorará en la medida que se puedan asociar mayor número de unidades de información sirviendo éstas como utensilios con los cuales desmenuzar nueva información (codificación y recodificación), que en un salto cognitivo se podrá llamar *comprensión o redescubrimiento*¹⁰³.

Dentro de la naturaleza del conocimiento abstracto, las matemáticas convocan a la codificación y recodificación de conceptos, procesos básicos al servicio del sistema cognitivo adolescente necesarios para dejar la dependencia monotécnica que puede ofrecer el sentido común. Las matemáticas con su simbología constriñe significados, significantes entre ellos clasifica sucesos, elementos, y procesos, para lo cual las habilidades intelectuales mínimas son la observación, conservación, construcción e inclusión, siendo los procesos que exponen un grado de maduración psicológica adecuado para una asimilación de contenido más abstracto, sin embargo esta condición cognitiva la observamos en niños mayores de 8 años, capaces de manipular con cierta fluidez mayor número de unidades de conocimiento y donde además la memoria juega un papel importante, no para demostrar aprendizaje sino para la

¹⁰³ De DUCMANI.L.C. Pesa Revista de investigación y experiencias didácticas. Enseñanza de las ciencias. Institut de Ciències de l'educació de la Universitat Autònoma de Barcelona. Vol. 18 N° 1 marzo, 2000. P.3-11

conservación de características de un suceso ausente, y poderlo contrastar con otro de la misma naturaleza.

Aún cuando estos requerimientos cognitivos contrastan con la exactitud de periodos, estadios y etapas de los estudiantes mexicanos, se puede tener en cuenta el argumento por el que mismo Piaget decide no darle un espacio de explicación, pues algunas de las rutinas cotidianas y académicas de la cultura mexicana no son las favorables para la aparición de dichas capacidades resultando de ello la necesidad por impulsar dichas condiciones cognitivas.

Como bien lo asociaba Piaget en su teoría, el aprendizaje se debe a pequeños elementos o unidades de conocimientos que se podrían comparar con los ladrillos de un muro, que en forma coherente y continua uno con otros van construyendo columnas de esquemas y estructuras de conocimientos, no para abandonarlos o acumularlos como si fueran adornos del pensamiento intelectual, sino para que estos sean bases y herramientas cognoscitivas, preparando el camino a través de la creación y desarrollo del sistema lógico que a mayor experiencias de reflexión hay aumento en la capacidad razonamiento y memoria. Lo que podríamos decir este sistema permite ir agregando más ladrillos al muro.

Y en el cometido de que la enseñanza de las ciencias faciliten la vida humana a través de la solución de problemáticas cotidianas, sin la necesidad de retomar los pasos empíricos de nuestros ancestros que basaban su conocimiento únicamente en la observación y la experimentación, en fenómenos bastante conocidos, se comenta que el aprendizaje en asignaturas de conocimiento científico se necesita más allá de una buena memoria, además sugiere observar la actitud cognitiva del estudiante para resolver obstáculos de su vida práctica, con la idea de que el estudiante sepa autodirigir su pensamiento de manera flexible y use adecuadamente las herramientas proporcionadas en el aula, que en verdad ayuden a resolver con eficacia diversos casos¹⁰⁴.

¹⁰⁴ Schwab (1968). Op. Cit. FLAVELL, John H. Trd. POZO, José Ma. Y POZO, Ignacio Juan. El desarrollo cognitivo pp. 165

Basados en este estudio se sostiene que el proceso de enseñanza y aprendizaje en ciencias formales dependen de la unión entre destrezas y conceptos, convergencia inseparable que obliga a reconstruir la información y entre tejerla con las observaciones que le han dejado las experiencias preliminares.

Es así como decimos que todo parte de un todo, y que una parte de algo ha de pertenecer a otro de mayor magnitud, de lo cual los humanos para entender esto, bien necesitamos aprender gradualmente, pero sin evitar la fragmentación. Con esto recordemos que el proceso de observación, deducción y asociación de términos (significado-significante) del lenguaje matemático son actitudes iniciales (esquemas) que mantienen en unión los conocimientos; pero que de basar el aprendizaje en otros esquemas (repetición, imitación y sustitución) el conocimiento se fragmenta, sin encontrar continuidad o sentido de unidad entre anteriores y subsecuentes contenidos de información.

Sin embargo esta dinámica de fragmentación, entre un contenido y otro es muy común en muchas de las aulas del nivel medio superior, como en Colegio de Bachilleres 10, resultando de ello *lagunas* que obstruyen el conocimiento por asociación y formación de redes; y apilando cúmulos de información inservible, sin conexión, sentido ni continuidad alguna para la mente de los estudiantes

Por lo que podemos agregar que esencialmente el conocimiento de las ciencias formales, se ve favorecido del tratamiento colectivo, ya sea en forma de intercambio de ideas, debate sobre perspectivas y conceptos, así como la crítica de supuestos que resultan ser incoherentes o frágiles a la lógica de otro, promoviendo con ello el consenso y cimentación de la racionalidad científica, esencia del lenguaje matemático.

Este conjunto de actos de conocimiento son eslabones primordiales de la cadena de experiencias, reflexión y significado, que contribuye a la asimilación y acomodación de axiomas y ecuaciones matemáticas, que en su explicación únicamente formal sería imposible interpretarlo, y lo opuesto sucedería si se usa de partida didáctica un trasfondo concreto.

La fluidez que se busca, a través de la edificación de una sólida y razonable didáctica de lo concreto a lo formal, parte de la capacidad cognitiva de formular modelos de contacto con el mundo, que sin percibirlo conscientemente el sujeto que interactúa con el mundo, es capaz de asimilarlo en su psique, al tener facultad de relacionar causas y

efectos, construye su propio camino epistemológico a partir de un sistema cognitivo primario y biológico.

Al igual que los anteriores estudios, sobre la metodología de enseñanza basada en el camino natural del aprendizaje humano¹⁰⁵, resalta la capacidad por parte de los profesores o colaboradores del aprendizaje para basar la enseñanza en observaciones cotidianas donde las explicaciones son obvias y sin mayor esfuerzo que el sentido común, esto refiriéndose a el modelo de *transmisión- recepción*, donde el contenido se convierte en un automatismo acrítico.

La sugerencia de evitar la aplicación abundante de métodos acríticos, va en dirección a los profesores que pretende dirigir el pensamiento deductivo, con base en la obtención y relación de datos como éstos fueran de validez universal, sin acompañar al estudiante en el análisis de los conocimientos en el campo práctico al que va aplicarse. El uso indiscriminado produce contenidos sin metodología, se convierte en fórmulas carentes de significados claros y precisos.

Todo el conocimiento por muy abstracto que este sea, parte de algún modo de lo observable, tangible e igualmente comprobable. Este atributo esta presente en el álgebra, sólo que su vínculo con la realidad cotidiana esta oculta tras un conjunto de símbolos (letras, signos operativos y valores numéricos). Entonces para la estructuración y comprensión de las nociones, de dicha rama de conocimiento matemático, depende en su totalidad de una base de asimilación y acomodación del lenguaje lógico-formal con el que trabaja el álgebra, pues dentro de las ciencias formales, ésta es desde su origen histórico, una ciencia empírica delegada para talleres de artesanía y agricultores del antiguo Egipto y mundo griego.

Dentro de esta importante relación, entre génesis de la ciencia matemática y las estructuras formales que el estudiante adolescente necesita para integrar gradualmente los esquemas que exige este contenido de conocimiento, se encuentra la clave para mejorar el aprendizaje de las asignaturas que derivan de esta ciencia, ajustando la

¹⁰⁵ De DUCMANI.L.C. Op. Cit. Pesa Revista de investigación y experiencias didácticas. Pp.3-11

metodología de enseñanza a la adaptación natural que el pensamiento formal del adolescente tiene a sus 16 años.

Tal como se mostró, en el inicio de este segundo capítulo, tanto la construcción de esquemas y estructuras cognitivas, depende en su totalidad de acciones elementales que después de manera cíclica ejercitan las funciones cognitivas, hasta que la acomodación permite incorporar estas acciones a nuevas estructuras constituidas de igual forma, de modo que con esta vía el sistema y las herramientas cognitivas que el estudiante tiene en un inicio, crecen unas con otras, interrumpiendo la estabilidad de la anterior con la nueva.

Continuando en este proceso, de nuevos esquemas a través de la repetición motriz, que es la tarea de casi todos los órganos sensitivos y motores desde el primer año de nacido hasta los siguientes siete. Una vez formado un conjunto inicial de representaciones de la realidad en la etapa de crecimiento adolescente, son los que hacen posible la construcción, donde el conjunto de conocimientos conceptuales y de nociones ontológicas, epistemológicas, metodológicas y axiológicas, construidas por medio del uso de sus interacciones con los fenómenos naturales y con otros individuos.

Entonces la idea de que *“nada pasa de la inteligencia sensoriomotriz al representativo intelectual, sin que las elaboraciones sean reconstruidas por la representación...pues le sirve como subestructura”*¹⁰⁶ da en verdad importancia a la acumulación de vivencias personales, convirtiéndose en materia prima de las reflexiones, para luego transformarlas en experiencias que servirán como fuente de conocimiento propio.

Parte de las manifestaciones de este pensamiento en los sujetos, son al parecer las actividades menos profundas, pero que al percibir, recordar, evaluar a otras personas, e incluso, intercambiar información. son funciones que la mente realiza y le permiten razonar información y son tan genuinamente cognitivas como las actividades de razonamiento silogístico.

¹⁰⁶ Op Cit. PIAGET, Jean. Tr. Bordonaba Pablo. El nacimiento de la inteligencia del niño. P.3

Esto hace que las estructuras operatorias formales que comienzan a constituirse hacia los 11 y 12 años, son parte de la tercera etapa del proceso cognitivo, conduciendo a las operaciones a liberarse de la duración, es decir del contexto psicológico de las acciones del sujeto, con lo que suponen causas y efectos además de abstraer las propiedades implícitas o lógicas de los objetos, para alcanzar finalmente el atributo extratemporal característico de las conexiones lógico matemáticas.

Como durante la primera y segunda etapa del desarrollo cognitivo ha proporcionado la construcción de principios que formarán parte del *razonamiento numérico*¹⁰⁷, como la asignación de un solo nombre a cada número "*principio uno a uno*"; el orden de dichos nombres "*orden estable*"; la secuencia y el final de dichos nombres indican la cantidad de objetos contados "*cardinal*"; cualquier entidad es susceptible de ser contada "*abstracción*"; el orden del conteo radica en los nombres no en las cosas "*irrelevancia del orden*".

No obstante a este avance, que aparece con simples sensaciones, no es suficiente para desarrollar un procesamiento de la información, la cual es importante para la *codificación y recodificación* de términos y conceptos, basando la asimilación en la combinación de distintas funciones cognitivas como la comparación, combinación, sustracción, y sintetización de información, lo que permite que la manipulación sobre datos sea a cada momento más rápida y eficiente.

Sin embargo, el camino del aprendizaje a través de la asimilación, se complica cuando los procesos intelectuales (análisis, síntesis, analogía) que se requieren para continuar integrando nuevos esquemas a los viejos, contienen información y acciones con mayor número de elementos, que además de interactuar entre ellos, suelen modificar la situación inicial de la información, desequilibrando los esquemas del sujeto que requiere, en el intento de adquirir el significado de dichas relaciones, siendo este dinamismo la fuente del progreso cognitivo llamado de *equilibración maximizadora*, porque el enriquecimiento de la estructura se basa en aumentar el número de esquemas y reemplazar las simples por nuevas y más complejas; encontrando parcialmente un equilibrio cognitivo, echando mano de nuevas rutas de comprensión.

¹⁰⁷ . Op. Cit Piaget. Epistemología Genética. Introducción. P. 5

Así, cuando el sujeto en etapa de pensamiento formal necesita de mayor y más complejos instrumentos cognitivos para apropiarse de conocimientos que requieren de más redes de relación (experiencia-conceptos), es el momento de fortalecer la relevancia que tiene la asimilación dentro del proceso enseñanza-aprendizaje; ya que dentro de este proceso cíclico, interviene en tres etapas: *reproductora, generalizadora, y de reconocimiento*.¹⁰⁸

La noción de asimilación, engloba desde su aparición en el mecanismo de la repetición, un elemento esencial que distingue la actividad psíquica del hábito pasivo. De donde sale el término de la primera etapa de la asimilación, *reproductora*. Su función se compone de coordinar datos nuevos e integrarlos a esquemas viejos, todo a partir de la repetición de actividades.

En esta etapa de la asimilación, la reproducción de actividades se considera lugar de incubación de los subsecuentes mecanismos intelectuales; entre ellos se menciona la apertura al camino de la inteligencia.

En la etapa generalizadora, por ser la subsecuente a la reproductora, permite pasar de actividades meramente funcionales, a la ejercitación progresiva que generaliza situaciones, objetos y esquemas, pero que al mismo tiempo da lugar a diferenciaciones, para posteriormente limitar estas situaciones, objetos y esquemas a elementos específicos de reconocimiento, que al ser integradas a las estructuras en un intento de caracterizarlas reconstruye *esquemas particulares*¹⁰⁹.

Como de la generalización de esquemas funcionales, produce por sí misma la formación de esquemas particulares, el reconocimiento como la tercera etapa de la asimilación, es desencadena por las dos anteriores. O sea que cuanto más se ejercite o repita un esquema, habrá una mayor tendencia a generalizar dicha acción, de donde el reconocimiento en un inicio divagará, pero que conforme la repetición permita disociar elementos particulares de reconocimiento, la precisión irá en aumento, hasta evitar el error.

¹⁰⁸ Confr. PIAGET, Jean. Tr. Bordonaba Pablo. El nacimiento de la inteligencia del niño. Edit. Crítica de Barcelona. Madrid, España. 2000. Capítulo II, p.77

¹⁰⁹ Idem p.76

Este mecanismo de desarrollo en el pensamiento intelectual es el tema central de dicha investigación dado que la asimilación es un estadio continuo y constante en cada proceso de aprendizaje. Y como se ha dicho no sólo responsable de esquemas funcionales, sino de todos los datos nuevos sean académicos, de la vida cotidiana, e independiente de la cultura en la que se encuentre inmerso el sujeto de aprendizaje.

La asimilación, dentro de su renovación continua, se encarga constantemente de romper con prototipos viejos del pensamiento, para edificar nuevos. Es ahí donde se le puede confinar a la asimilación, el cambio de la conducta como resultado de un proceso de aprendizaje.

Al pasar al la tercera etapa de la asimilación, la de reconocimiento, que es la que se encarga de ejecutar esquemas de discriminación y de comparación para reconocer, es cuando se produce un desequilibrio producido a partir de perturbaciones que interfieren en las estructuras ya establecidas, activándose por sí misma la búsqueda por una estabilidad, gracias a la aplicación de mecanismos reguladores o compensadores que reequilibran el sistema cognitivo debido a la acomodación.

Ya que el equilibrio entre ambos procesos da por resultado la adaptación, es posible el origen de la Inteligencia, que es ante todo adaptación intelectual, hablando en esencia de equilibrio progresivo entre un mecanismo asimilador y una acomodación complementaria. También puede darse que las perturbaciones sean desestimadas y entonces no hay mejora en la estructura, sino que por imitación, se produce una equilibración simple.

I. CAPÍTULO III

En este capítulo se buscará articular los conceptos de desempeño académico, el proceso de aprendizaje, especialmente la asimilación y acomodación, como elementos fundamentales de la planeación y diseño de la parte didáctica de la asignatura de matemáticas I en CB 10. Para cumplir con dicho objetivo, que será la aportación final del trabajo, recobraré los resultados que el cuestionario, como instrumento de la fase exploratoria arrojó, de donde abordaré cuestionamientos del aprendizaje de las matemáticas según la perspectiva de los adolescentes, dándole concomitancia con los conceptos de interpretación, adaptación, comprensión y red de asociaciones libres que Piaget, Flavell, Pain y Moraleda refirieron al pensamiento intelectual con las experiencias cotidianas del mundo real, principios que en sus obras de investigación desarrollista y constructivista, refieren a la construcción de conocimiento y a la conducta interna como parte del comportamiento del aprendizaje matemático.

3.1 LA ASIMILACIÓN EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE COLEGIO DE BACHILLERES 10 “AEROPUERTO”

Como se ha venido mencionando en el primero y segundo capítulo, el fenómeno de la reprobación en la asignatura de matemáticas, es uno de los males recurrente, que afecta la calidad educativa en muchas de las instituciones de formación académica en México, sin importar el nivel educativo al que nos refiramos; por lo que en este último capítulo se mostrará el caso específico de Colegio de Bachilleres 10 “Aeropuerto”, el cual se encuentra dentro de los límites de la delegación Venustiano Carranza del Distrito Federal, capital de México.

Esta institución, presenta serios problemas de reprobación en la asignatura de matemáticas I, en la que se imparte conocimientos básicos de álgebra, con el fin de atender los lineamientos del currículo que corresponde al nivel medio superior. Con dicho programa se pretende establecer y reforzar principios de la teoría matemática, tomando de base los conocimientos aritméticos que los estudiantes supuestamente

adquirieron durante sus tres últimos años precedentes de educación básica (escuela secundaria).

“El programa de la asignatura de Matemáticas I, en Colegio de Bachilleres 10, tiene por objetivo fortalecer tus conocimientos y habilidades de Matemáticas adquiridos en los ciclos educativos antecedentes; asimismo para enfatizar en aquellos que se consideran básicos para abordar la Física, la Química, Geometría analítica y Cálculo (Diferencial e Integral), dependiendo del eje formativo que se elija en subsecuentes semestres del bachillerato¹¹⁰”

Sin embargo ante los hechos, las cifras denotan que el índice de reprobación en cada ciclo escolar (semestral) aumenta, a pesar de los diversos programas estratégicos que intentan contra restarlo.

A continuación, cito resultados que reporta Colegio de Bachilleres¹¹¹, a través del esfuerzo de sus académicos que cada ciclo reportan en forma de investigación previa, con el fin de compensar con ajustes en la didáctica de la enseñanza, los conocimientos de los estudiantes que reprobaron Matemáticas I, para que posteriormente tengan bases para presentar el examen extraordinario de dicha asignatura.

El seguimiento del índice de probación se ha venido haciendo desde que apareció de manera alarmante, pues disminuyó en suma el nivel de desempeño académico de la institución; con esto quiero decir, que al presentar tres ciclos continuos con más del 50 por ciento de estudiantes reprobados en una misma asignatura, hace hincapié en que hay más de un factor personal o grupal que afecta al desempeño de comunidades estudiantiles. Así lo que pareciera un problema individual ante el aprendizaje de las Matemáticas, más bien se convierte en un malestar social de la comunidad estudiantil de Colegio de Bachilleres 10, que por alguna razón se comparte de manera reincidente, afectando varias generaciones.

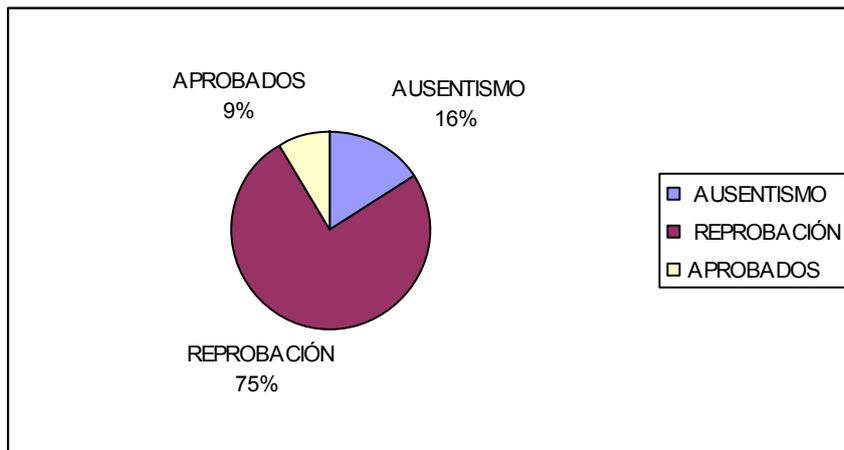
¹¹⁰ Programa académico de la asignatura de Matemáticas I, Producción de Colegio de Bachilleres, Dpto. Jefatura y coordinación de Matemáticas. Semestre 2006-I

¹¹¹ Anteriormente en el capítulo I ya se había tratado el tema. cfr. pàg.32 de este trabajo

Así pues se tiene registro, de que a partir de 1998-II hasta 2006- II, sin tener mayores variaciones de 1 a 2 por ciento a la baja, la reprobación rebasa el 50 por ciento de la matrícula inscrita en la asignatura de Matemáticas I de ambos turnos; recalcando que sólo entre un 15 a 9 por ciento son los estudiantes que estarán cursando de manera regular la asignatura perteneciente al eje de las matemáticas, para el segundo semestre.

Presentando las siguientes gráficas:

	INSCRITOS	AUSENTISMO	REPROBACIÓN	APROBADOS
MATEMÁTICAS	11,750.00	1,902.30	8,827.30	1,020.40
	100%	16.2%	75%	9%



Según estas investigaciones, la reprobación en Colegio de Bachilleres 10, se encuentra relacionado de forma evidente con el ausentismo, lo que ha llevado a los dirigentes educativos de esta institución a implementar jerárquicamente en el encabezado de la lista de problemas institucionales, el índice de reprobación en asignaturas de difícil aprendizaje, a las Matemáticas y las demás asignaturas que componen el eje curricular de dicha área de conocimientos, marcando la siguiente sucesión curricular:

Matemáticas I (Aritmética y Álgebra básica) OBLIGATORIA	1º semestre
Matemáticas II (Álgebra superior) OBLIGATORIA	2º semestre

Geometría Euclidiana y Trigonometría OPTATIVA	3° semestre
Cálculo diferencial OPTATIVA	4° semestre
Cálculo integral OPTATIVA	5° semestre
Estadística Descriptiva e inferencial OPTATIVA	6° semestre
Taller de lectura y redacción I, II, III, IV OBLIGATORIA	1° al 4° semestre

Esta situación es la causa por la cual, Colegio de Bachilleres¹¹², tomó la decisión de atender el problema de la reprobación en el ciclo 2000-I, por medio de un programa que compensa las carencias de conocimientos técnicos con asesorías extracurriculares.

Los cursos se diseñaron en horarios sabatinos¹¹³ para evitar interferir en las demás actividades académicas de horario regular (lunes-viernes); y son asistidos por un profesor de la materia. Desde el inicio, el objetivo fue ejercitar a través de la repetición los conocimientos de la técnica algebraica y/o aritmética, hasta lograr automatizarla. El alcance de temas, esta sujeto a la programación didáctica del curso regular de la asignatura; e implementados en 6 clases, una clase por semana. Distribuido de la siguiente manera:

DOSIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN TEMÁTICA DEL PROGRAMA DE NIVELACIÓN ACADÉMICA (PRONIVE) PARA MATEMÁTICAS I, SEMESTRE 2005-I

SESIÓN	HORAS	TEMÁTICA
1 , 2	6	Diagnóstico, introducción, operaciones de números enteros
3	3	Operaciones con números reales
4	3	Grupos de agrupación
5	4	Resolución de problemas de

¹¹² En conjunto con el Departamento de Personal Académico (DPA) .Agrupación académica formada por Colegio de Bachilleres desde el año 2000. Su propósito es planear estrategias extracurriculares que reafirmen los conocimientos de las asignaturas, a través de ejercicios y asesorías personalizadas a los estudiantes. www.colegiodebachilleres.com.mx

¹¹³Cualquier información general referente a la institución Colegio de Bachilleres y al PAAR. www.colegiodebachilleres.com.mx

		los temas vistos antes
6	6	Jugando con los números
7	3	Examen final

El Programa de Acreditación con Alto Rendimiento (PAAR)¹¹⁴, ha tenido variaciones en algunos de los bloques de contenidos, debido a ajustes que los mismos profesores de la asignatura han propuesto como elementos de participación, ya sea por resultados de las mismas investigaciones, o provenientes de opiniones que los profesores perciben de la misma dinámica de enseñanza.

En 2003-I y hasta el ciclo 2005-II, por motivos de recomendación del cuerpo académico, se implementó una versión muy similar al PAAR, llamado PROGRAMA DE NIVELACIÓN ACADÉMICA (PRONIVE); que tenía por cometido el mismo objetivo, de disminuir el índice de reprobación en Matemáticas I, pero que a diferencia del programa actual, se tomó atención por primera vez en la articulación cognitiva que tienen los conocimientos de la técnica aritmética y algebraica, con el desarrollo de las habilidades lectoras y de la lógica formal. Que aunque no lo enfatizan como parte de los ejercicios que coadyuvan a la construcción, y conexión de esquemas para facilitar la interiorización de operaciones algebraicas, si son espacios donde intentan tener la atención e interés del estudiante a través de “cuentos” que aborden o sugieran operaciones matemáticas dentro de la trama, aprovechando el esquema de simbolizar y evocar conceptos y términos¹¹⁵.

Por lo que este programa llamado PRONIVE, fue la prueba piloto para diagnosticar, que la reprobación no se debía solamente, por alguna descompensación en la acumulación de técnicas algebraicas o aritméticas, sino que constreñía diversos factores internos que correspondían al desarrollo cognitivo del estudiante de bachillerato de primer semestre.

¹¹⁴ PROGRAMA DE ACREDITACIÓN CON ALTO RENDIMIENTO (PAAR). Este programa tiene el compromiso con sus asistentes de "apoyarlos para la acreditación de dicha asignatura, proporcionándole estrategias que propicien el trabajo organizado y sistemático; además de cooperar con la meta institucional de promover la regularización académica y la elevación de los índices de retención estudiantil y eficiencia terminal." www.colegiodebachilleros.com.mx

¹¹⁵ Programa académico de la asignatura de Matemáticas I, Producción de Colegio de Bachilleres, Dpto. Jefatura y coordinación de Matemáticas. Semestre 2005-I Cuadernillo de trabajo. Módulo de matemáticas I. pp. 45- 51. "El juego del ajedrez". Cuento árabe.

A pesar de esta gran develación sobre el fenómeno, Colegio Bachilleres continuó su búsqueda por mejorar dichos programas, con investigaciones que enfatizan factores socioeconómicos, más que de enfoque interno del proceso de aprendizaje. Dando nuevamente un giro a la dirección de PRONIVE, con el actual programa PAAR; en el cual se trabaja sobre problemas matemáticos, y de lógica formal; y se deja de lado la articulación que estos conocimientos del lenguaje matemático, con las bases de la habilidad lectora y las conexiones que la vida cotidiana ofrece a la asimilación del estudiante.

Haciendo una simple asociación, de problemas educativos y resultados de las investigaciones en esta institución, se puede preciar que la reprobación, así como el ausentismo, si bien tienen relación con factores del ámbito social y económico (imposibles de evitar en la dinámica política y económica del país) no son origen totalizador del bajo desempeño académico que, como se muestra en el cuadro estadístico anterior.

De manera que, mi supuesto recae sobre este 60 a 70 por ciento de estudiantes reprobados en la asignatura, debido a que la mayoría trae como antecedente problemas de razonamiento lógico y de asociación, al no superar totalmente la etapa cognitiva anterior, referente a la operativa, limitando el aprendizaje del estudiante que no cuenta de manera suficiente con herramientas o estructuras cognitivas para hacer saltos entre el pensamiento concreto y las operaciones que requisita el pensamiento formal.

Este suceso recae sobre los principios epistémicos que marca Piaget en su teoría, en la que los procesos de asimilación y acomodación rinden un papel importante dentro de la interiorización de conocimientos, sobre todo los relativos a los que traen de fondo una estructura lógica y concreta de la realidad como lo es la matemática.

En el capítulo dos¹¹⁶ apelo a la importancia de la relación entre sujeto-objeto, interrelación necesaria para que el pensamiento construya esquemas de predicción y permanencia de objetos, los cuales son piezas fundamentales del pensamiento

¹¹⁶ Cfr. pp.40-42 de este trabajo

deductivo, que a su vez es la herramienta principal del pensamiento científico en esta etapa adolescente que estamos observando. Esta relación epistémica es la que permite la construcción interna de conceptos, por lo que es sumamente importante incluirla en las estrategias pedagógicas de (Colegio de Bachilleres) CB 10; en la cual encuentro que desde la formulación del PRONIVE Y/O PAAR, se está prefiriendo el reforzamiento memorístico de técnicas y métodos algebraicos, más que el acciones que procuren la construcción de esquemas de razonamiento, o que colaboren a llevar al estudiante a un equilibrio cognitivo.

Tal aseveración la muestro con puntos como los siguientes:

- A) El cuadernillo de ejercicios que tanto el Departamento de Profesores y Academias (DPA), como Jefatura y coordinación de Matemáticas de Colegio de Bachilleres, han generado y aprobado no presenta mayor información que justifique la presencia y desarrollo de las diferentes actividades contenidas en el cuadernillo, ni su la relación de éstas con el desarrollo de habilidades o conocimientos necesarios para facilitar el aprendizaje en los usuarios.
- B) Basándonos en la jerarquía de conocimientos y aplicación de esquemas como lo menciona Piaget¹¹⁷, desde un razonamiento deductivo, podemos decir que la dosificación que presenta Jefatura y coordinación de Matemáticas de Colegio de Bachilleres, a través del programa de la asignatura de Matemáticas I en el cuadernillo del PAAR, tiene alteraciones que obstruyen el proceso natural de asimilación y acomodación.

En el cuadro anterior de DOSIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN TEMÁTICA (p.87), si las investigaciones previas por parte de los elementos académicos de este plantel, propusieron que por falta tanto de conceptos como de ejercitación de los métodos algebraicos, es la causa por la que la reprobación continúa; desde mi opinión cabría buscar en el pensamiento de los estudiantes los dos niveles de asimilación (generalización y reconocimiento), antes que basar las sesiones de aprendizaje en un conjunto de operaciones sin discriminación de conceptos, términos y técnicas.

¹¹⁷Piaget plantea que el desarrollo cognitivo es un acto evolutivo, que él explica por etapas, y éstas a su vez están conformadas por subetapas, lo que exhibiendo el crecimiento y el desarrollo paulatino y gradual, que escalafona de lo más sencillo a lo más complejo apoyándose en registros de sensaciones biológicas. pp.43, 74

C) Una vez que se retomaron ejes en dirección horizontal a la asignatura de Matemáticas para incorporarlas a los ejercicios del cuadernillo, como la Taller de Lectura y Redacción, y de Lógica, aportando herramientas básicas de análisis y reflexión; ¿por qué no hay espacios en este mismo cuadernillo, que ayuden a desmenuzar e incorporar elementos del lenguaje simbólico, de la lógica operacional y de los principios o axiomas que rigen la teoría algebraica, en pro de un pensamiento independiente en el estudiante?, es decir presentar a los estudiantes el camino reversible del conocimiento formal del álgebra, que como se ha dicho en este trabajo, la capacidad reversible del pensamiento y de los procesos en un acto fehaciente que exhibe el origen y las relaciones subsecuentes de los fenómenos, esto haría por consecuencia una mejor comprensión de las operaciones algebraicas.

Estas tres principales observaciones son en las cuales se piensa enfocar la investigación de campo, pues con antelación se ha mencionado que la aparición del pensamiento intelectual capaz de manipular conocimientos formales, depende desde su génesis del progreso de las áreas: psicomotriz, afectiva y cognitiva.

Bajo este principio epistémico desarrollista, se fundamenta el que la mayor responsabilidad de aprendizaje se concentra en el proceso interno del educando, y donde la fase de asimilación-acomodación es en la que descansa la función de adquirir e integrar los nuevos conocimientos, extendiendo las redes de conexiones en el pensamiento, preparando al sujeto cognoscente para la lectura (pensamiento deductivo-inductivo) de los fenómenos que ocurren en su entorno físico.

Pero aún cuando la importancia del aprendizaje, radica en la dinámica interna del sujeto, los factores externos también juegan un papel, si no estelar, sí influyentes en la búsqueda de la calidad educativa, ya que pueden ser elementos positivos del entorno cultural del estudiante, que conforma el ambiente escolar, además de configurar la actitud de interrelación, entre los que componen el entorno social académico y el entorno estudiantil. Con esto me refiero explícitamente a la colaboración que pueda ofrecer la presencia del profesor, que desde un punto de relación social-académico es

un acto ineludible de la dinámica de enseñanza-aprendizaje. Por lo que no podemos omitir, que el desenvolvimiento del desarrollo afectivo contribuye de forma importante a la actitud disponible del estudiante ante la sesión programada de Matemáticas I; dado que de forma positiva se generan ambientes de confianza y participación, abiertas al diálogo y a la interrogación continua favoreciendo el método científico característico de la ciencia matemática; pero que de lado negativo, podemos toparnos con apatía, miedo o agresividad hacia la dinámica de la clase.

En este hilo tan delgado, que marca la predisposición positiva o negativa ante la enseñanza, es lo que hace la diferencia ante el cambio de actitud hacia los conocimientos, la interacción cordial entre estudiante y profesor, o entre los mismos compañeros para intercambiar ideas o experiencias; o que por el contrario, ante una predisposición negativa se provocan actitudes negativas expresadas a través de falta de compromiso con la asignatura, carencia de todo intento para comprender los temas, o definitivamente la ausencia total de los estudiantes a las clases.

La personalidad del estudiantado como elemento necesario de la dinámica educativa, es algo difícil de tratar, sin embargo hay que recordar que funge un papel necesario para el desarrollo armonioso del sistema cognitivo; por lo que la actitud del grupo de estudiantes debe ser otro elemento a considerar dentro de las habilidades del profesor, estimulando el interés y un ambiente adecuado de aprendizaje, procurando interrelaciones más cercanas y amables entre los estudiantes y el mundo de la física-matemática y sus diversas ramas de conocimiento (Matemáticas, Estadística Descriptiva e Inferencial, Cálculo Diferencial e Integral, Física y Química).

No podemos ignorar que, procurar el interés y estimular la curiosidad en los estudiantes como tarea del profesor, no es una habilidad menor en el manejo de grupos escolares, sin embargo de no considerarse este factor social a la planeación de la dinámica pedagógica, se dañaría más la condición didáctica de la asignatura de Matemáticas, que de inicio ya se considera una asignatura de “*difícil aprendizaje*”¹¹⁸ dentro de la comunidad académica de Colegio de Bachilleres.

¹¹⁸ Por estadísticas de la SEP 2000-2002 42% de la población en bachillerato a nivel nacional ha reprobado al menos una materia. En Colegio de Bachilleres reporta en este mismo ciclo escolar, un 86% de reprobación.

Como hemos venido describiendo el ambiente y perspectivas que la comunidad estudiantil de CB 10 ha estructurado a través de la convivencia diaria, y lo difícil que para muchos estudiantes resulta aprender los conocimientos de álgebra que se imparte en la asignatura de Matemáticas I; también cabe decir que esta asignatura, es parte del currículo básico de bachillerato, al que pertenece esta institución, perteneciendo a el área de conocimientos de ciencias físico-matemáticas, y siguiendo la misma estructura de la educación superior, prepara a la comunidad estudiantil con asignaturas obligatorias y optativas, a lo largo de 6 semestres continuos.

Bajo este orden, Matemáticas I, es una de las asignaturas obligatorias, pues constituye al eje de formación básica del primer año, y tiene designadas dentro de su dosificación programática de curso regular, cuatro horas a la semana distribuidas en diferentes horarios, dependiendo de la asignación que Jefatura de Materia de Matemáticas acuerde con su equipo de académicos.

Caber decir que, desde un corte interdisciplinario la asignatura de Matemáticas I, cuenta con dos grandes sostenes dentro del currículo de dicha institución; una es la asignatura de Metodología de la Investigación, la segunda es Taller de lectura y redacción. En la primera podemos encontrar el desarrollo y despliegue del pensamiento científico, ya que es una asignatura que pretende introducir gradualmente a los estudiantes actitudes que favorezcan la apropiación de la lógica de las Ciencias Naturales, las cuales exigen comprender los resultados de un proceso de búsqueda, guiado por un plan, un método para redescubrir y construir conocimientos propios, no implantados.

Con la asignatura de Taller de lectura y redacción, encontramos habilidades del pensamiento formal como la ilación de ideas, el pensamiento de causa-efecto tanto de hechos como de sucesos culturales o sociales, la coordinación motriz entre ojos-manos y ojos-boca, la interpretación de conceptos y términos, la contextualización, y funciones cognitivas muy importantes para la relación, asociación y disociación de elementos como la síntesis, análisis, reflexión, discriminación y aislamiento.

Como se puede apreciar, ambas procuran la estructuración y ampliación de muchos esquemas internos que apoyarán al estudiante a mejorar otras áreas de desarrollo

cognitivo, ejercitando de manera integral al pensamiento operacional para dar el salto hacia el pensamiento formal, que requiere el conocimiento aplicado del Álgebra.

Ahora desde el campo administrativo, se recalca que los requisitos de contratación profesional, que la actual administración educativa de México regula a la educación a través de su organismo federal, Secretaría de Educación Pública (SEP), Colegio de Bachilleres sólo contrata a profesionales de la materia previamente titulados y que aprueban con suficiencia de conocimientos: un examen teórico específico de su formación académica; y luego una entrevista con los Jefes de Materia, ante la cual deben exponer actitudes favorables para la enseñanza, y conocimientos de didáctica en la asignatura a concursar. Así de una lista de profesionales, se le ofrece la plaza como profesor al que haya tenido todos estos requisitos de forma más favorable.

Al parecer esta selección de personal es en suma adecuada, pero la realidad cotidiana parece exclamar de diferente forma.

Ahora, pasaremos al diálogo estructurado de lo que pasa con los estudiantes reprobados en Matemáticas I, de la generación 2007-2010, grupo E-001 que se encuentra con 15 asistentes en el (PAAR) PROGRAMA DE ACREDITACIÓN CON ALTO RENDIMIENTO 2007-I.

📍 **Análisis del cuestionario: un diálogo con la teoría de aprendizaje de Piaget**

Comencemos por recordar a E. Claparade en uno de los principios pedagógicos que dejó para el pensamiento de la escuela nueva: *“todo objetivo de enseñanza debe girar en torno a las necesidades e intereses del estudiante, y no a la inversa”*.¹¹⁹

Con este principio la misión educativa en el presente, debe dar importancia a las necesidades cognoscitivas que cada grupo tiene, obligando a diversificar y adaptar los métodos didácticos propuestos por la Secretaría de Educación Pública.

La importancia de conocer el grado de madurez en los estudiantes como antesala a la implementación de la dinámica de enseñanza-aprendizaje, permite fundamentar la planeación didáctica del profesor, promoviendo un cambio en la conducta de los estudiantes, pues los exámenes diagnósticos o de admisión de nivel nacional, miden el *nivel académico de conocimientos y habilidades*¹²⁰ sobre un área específica, más no el grado de comprensión que el estudiante ha logrado construir sobre estas áreas.

Del juicio anterior podemos deducir que los problemas: educativos y sociales¹²¹, se afectan entre sí, entonces de reciproca forma deben solucionarse. Es decir apoyando a alguna de las dos, forzosamente debe afectar a la otra, y debe haber apoyos en ambas para que el cambio sea posible.

De modo que encuentro, desde el campo Pedagógico, la posibilidad que la presente investigación ayude a que los jóvenes de 16 años de nivel medio superior del Colegio de Bachilleres 10, a complementar la memorización y automatización sobre la cual se basa actualmente su aprendizaje en Matemáticas I, y tengan espacios que consideren el desarrollo de herramientas cognitivas, fundamentándose en sus experiencias, y en las relaciones de éstas con los elementos teóricos del Álgebra.

¹¹⁹ CASTRON, A. PSICOTECNICA PEDAGÒGICA. Edit. Santillana. México 1998. Pp. 3-11

¹²⁰ CENTRO NACIONAL DE EVALUACIÓN PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR, A.C. Guía para el examen de selección para ingresar a Educación Media Superior. México, 2007. Pág. IV

¹²¹ Cfr. DIAZ, Barriga Ángel. Didáctica y currículo. Ediciones Nuevo mar. México, 1998. p55

Al respecto, Coleman¹²² como uno de los pioneros de estudios en psicología social y educativa, en 1996 expuso sus estudios realizados en E.U. dos décadas antes, haciendo notar el gran peso que tiene el contexto social sobre el aprendizaje, en estudiantes de preparatoria. El tema se centró en que los *insumos escolares*¹²³, tienen por sí mismos un efecto específico sobre el rendimiento o el éxito escolar de los estudiantes más allá de los factores socioeconómicos. Entendiendo por insumos, como los elementos fundamentales que guían la relación del aprendizaje-enseñanza, los cuales son establecidos en origen desde el currículo, delimitando el perfil del estudiante, plasmado en los programas, objetivos y metas institucionales. Así este estudio pone la atención sobre la eficacia con que estas variables, directas en el proceso educativo, conforman el sistema de interrelación en tres sentidos: entre los estudiantes, entre el estudiante y el conocimiento, y entre profesor-estudiantes, resaltando que de estas variantes de interrelación: cognitiva, social y afectiva, surgen las alteraciones y la distribución desigual de los atributos positivos o negativos en el desarrollo de los escolares.

De ahí la importancia de reconocer, las bases teóricas de la ciencia matemática en la enseñanza, la cual depende en mayor porcentaje de la dirección y el sentido que los líderes educativos le den a la educación; desde el profesor de aula, directores, padres de familia y representantes del sistema de gobernación. En esta preocupación, la investigación sobre las conexiones logradas en los estudiantes que reprobaron la asignatura de Matemáticas I, se basa en el proceso de aprendizaje como resultado de la asimilación, para este seguimiento el cuestionario es el instrumento de exploración y diálogo con la realidad de la enseñanza en CB 10, con el cual se observa que el fenómeno de la reprobación hay factores principales y secundarios de afección, divididos en dos secciones.

La primera sección se enfoca en obtener una descripción formal del recorrido académico del estudiante en el campo de las matemáticas, al pedirle información objetiva de su desempeño escolar, recordando a las experiencias que el estudiante ha tenido a lo largo de su historial académico en relación con el conocimiento matemático.

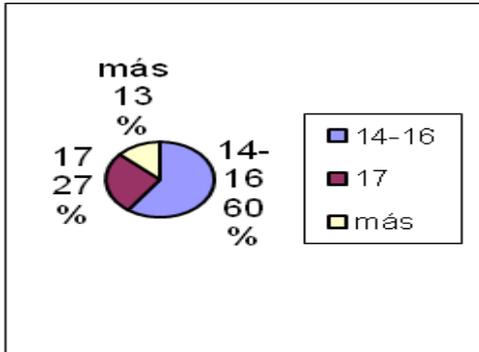
¹²²Op. Cit. FLAVELL, John H. Trd. POZO, José Ma. Y POZO, Ignacio Juan. El desarrollo cognitivo. Cap. II

¹²³ Revista Latinoamericana de Estudios Educativos. MELLA, Orlando y ORTIZ , Iván. Rendimiento escolar. Influencias diferenciales de factores externos e internos. Primer trimestre del año; vol. XXIX, No 001.centro de estudios educativos (CEE), Distrito Federal, México

La segunda sección, interroga sobre las funciones cognitivas en las que se basa el estudiante de CB 10 para aprender parte del razonamiento matemático, haciendo hincapié tanto en el desarrollo formal de los axiomas matemáticos (transitividad, conmutabilidad y reciprocidad), como en las conexiones internas que han logrado realizar con la información que se les imparte en el PAAR.

Aspectos sociales

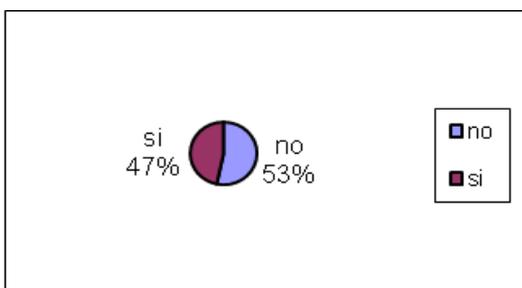
El 60% de la población estudiantil de Colegio de Bachilleres 10 (CB 10), que por diversas razones reprueba la asignatura de Matemáticas I, se encuentra entre 14-16 años. Constatando con ello que el rezago no ha aumentado en más de una



generación, y la explosión demográfica se ha mantenido al mínimo, sin embargo la constante la cantidad de estudiantes que ingresan al Programa de Acreditación con Alto Rendimiento (PAAR).

De este hecho opino que, la diversidad de motivos por los cuales la cantidad de estudiantes continúan reprobando, se disfraza ante los resultados globalizados, pero que la resolución de estas carencias deben ser atendidas desde necesidades particulares de los estudiantes, pues tomando en cuenta la perspectiva económica y social que presenta México, *“la calidad de la educación afecta los ingresos de los individuos y concluyen que el éxito en el mercado laboral es la medida más acertada de la “performance” del sistema educativo”*¹²⁴

En cuanto a las experiencias que los estudiantes tienen en su recuento académico, como interacción social y afectiva con la asignatura de matemáticas, me topé con



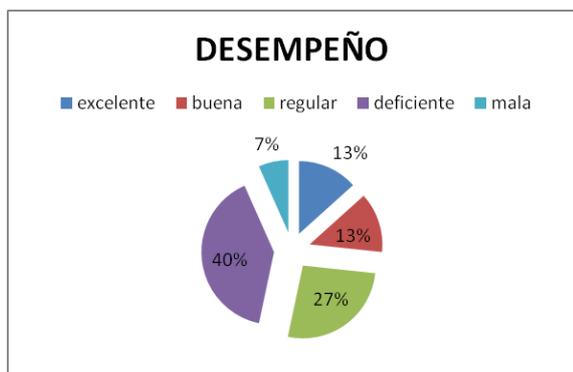
una proporción importante de apatía en la actitud del estudiante, siendo éste un elemento a favor de la resistencia al aprendizaje, y posiblemente considerado como una necesidad educativa reprimida e ignorada por los profesores, instituciones educativas anteriores, y hasta por un

contexto familiar carente de motivadores por una mejora educativa.

¹²⁴ Card y Krueger, 1990. Citado por MIZALA, Alejandra y ROMAGUERA, Pilar. Factores que inciden en el rendimiento escolar en Bolivia. Proyecto No 1980761 de FONDECYT. Bolivia, 1994.

En este sentido la empatía y la confianza en las relaciones enseñanza-aprendizaje, como se mencionaba en el capítulo dos, son fundamentales en el establecimiento de una actitud positiva, ya que tienen gran influencia sobre la disponibilidad hacia la participación en el aprendizaje, y en la generación del interés o curiosidad, actitudes internas que son el motor que mueven al pensamiento hacia una búsqueda por traducir los principios teóricos a conocimientos prácticos y de aplicación cotidiana, siguiendo el método natural del desarrollo cognitivo, el cual permite que el aprendizaje sea una adaptación natural del pensamiento, según la transición de etapa operacional a formal, en la que se encuentran los estudiantes adolescentes de entre 14 y 16 años, tal como lo marca Piaget.

Pasando a la exploración del recorrido académico en una forma cuantitativa, más que cualitativa, la mayoría (40%) de los estudiantes se consideran en un nivel de aprendizaje deficiente en el área físico-matemáticas; autoevaluando su desempeño y aprovechamiento de niveles educativos anteriores, dejando ver la falta de confianza que ellos mismo tienen de la calidad en la enseñanza antes recibida.



Cabe decir que la perspectiva desde donde se percibe el desempeño, es muy importante porque muestra que los estudiantes han valorado y evaluado sus conocimientos y habilidades matemáticas, lo que significa que han comparado sus desempeños con otros, de lo cual perciben una descompensación en

su desenvolvimiento cognitivo y práctico desde este terreno formal de conocimiento.

Calificación	Desempeño	Porcentaje
10-9	excelente	13%
9-8	buena	13%
8-7	regular	27%

6	deficiente	40%
menor	mala	7%

En el caso del análisis de la pregunta ¿Colegio de Bachilleres 10 fue tu primera opción para estudiar el nivel medio superior? Resultó que:



ELECCIÓN DE PLANTEL

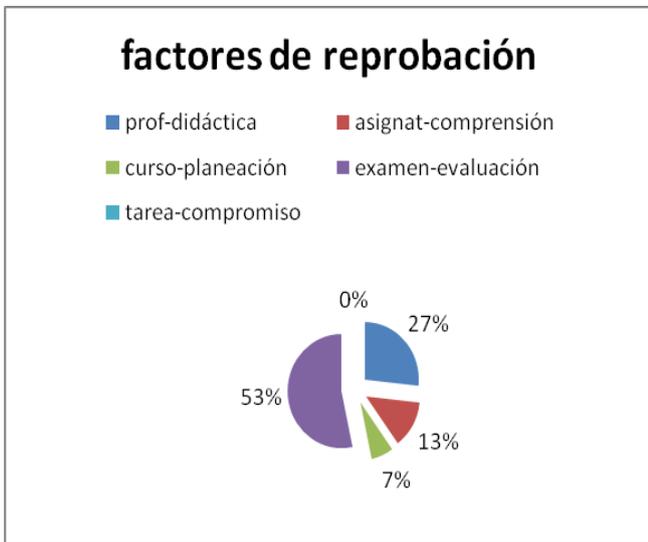
si	no
27%	73%

Apreciando que casi tres cuartas partes de los estudiantes en estado de reprobación y con mala

disponibilidad de aprendizaje, corresponde con la solicitud inicial de haber concursado por otra institución; y con ello sabemos que este mismo porcentaje mayoritario fue rechazado por no cubrir el nivel de conocimientos requeridos, constituyendo a la misma población de CB 10 desde el inicio, con estudiantes que van arrastrando problemas de comprensión en los conocimientos, y el cual es reflejado en el bajo puntaje de desempeño académico en el examen CENEVAL.

Desde el punto de los intereses, aspiraciones y logros del estudiantado, existe un gran porcentaje que se encuentra inconforme con la designación del instituto educativo en el que se encuentran. Lo que significa de algún modo una influencia negativa hacia la misma actitud de apatía al aprendizaje, que se une con la tradición escolar de que las matemáticas son difíciles de aprender; aumentando factores negativos al propio ambiente académico del plantel, como vimos en el reactivo 2 de este mismo cuestionario.

En cuanto a la exploración de la perspectiva que el estudiante tiene de su misma situación, tratando de revisar desde su reflexión el por qué reprobó matemáticas I en el curso ordinario, encontré que:



factores	porcentaje	cantidad
prof-didáctica	27%	4
asignat-comprensión	13%	2
curso-planeación	7%	1
examen-evaluación	53%	8
tarea-compromiso	0%	0

La calificación del producto final, por encima de la evaluación de un conjunto de interrelaciones sociales e individuales, aparece como uno de los motivos principales del fenómeno de la reprobación. Más del 50 por ciento de los alumnos se queja de no haberles tomado en cuenta sus esfuerzos diarios en la clase para su evaluación final, además de estar totalmente excluidos en las decisiones de evidencias o parámetros de evaluación sobre el curso.

Este hecho lo noto como actos de la educación tradicional, que enajenan a los estudiantes de su formación académica, relegando todo interés por observar el progreso educativo al profesor pues la opinión del estudiante no es relevante en ninguna de las fases del aprendizaje: en el diseño del programa, administración gradual de la enseñanza, la participación, compromiso diario de las actividades áulicas, proceso de calificación, evaluación o realimentación del curso.

Es así como el papel del estudiante se ve aislado, de su propia consciencia de sujeto activo en la tarea de la educación, y los convierte en simples espectadores inconscientes, reduciendo el acto dinámico del aprendizaje, en un acto demostrativo de información.

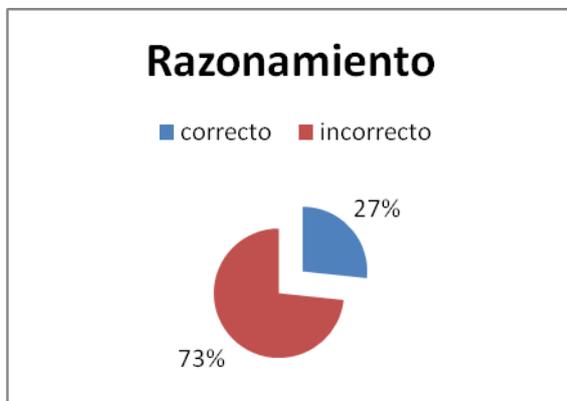
Así mismo, cabe la importancia de revisar la reincidencia que los estudiantes tienen en esta asignatura, y con ello obtener un panorama de la integración y apoyo que los estudiantes tienen gracias a la asistencia del curso (Matemáticas I en el PAAR) de donde:

El 100 por ciento de la población es de primera incidencia, describiendo al fenómeno de crecimiento en bajo riesgo de rezago educativo, al menos no en el estudio de esta generación.

Esto respalda los anteriores porcentajes, en los que arroja resultados de crecimiento constante en el índice de reprobación en la asignatura de matemáticas I, es decir que el comportamiento del fenómeno es lineal, mas no exponencial, por lo que no presenta una explosión demográfica mayor del 1 por ciento en cada generación.

Aspectos cognitivos

Con base en este axioma $a=b$; $c=b$ y $d =a$ se puede decir que ¿Todos los elementos son iguales?



En este reactivo solamente hay una respuesta correcta al planteamiento, el cual representa dos rubros; uno de la lógica formal sobre el cual esta construido todo conocimiento formal de la matemática algebraica; y el otro el grado de razonamiento que el estudiante de este programa ha logrado alcanzar. Específicamente con este

axioma o principio matemático, se pretende interrogar sobre la propiedad de transitividad que el pensamiento del adolescente ha adquirido según a su etapa de desarrollo cognitivo.

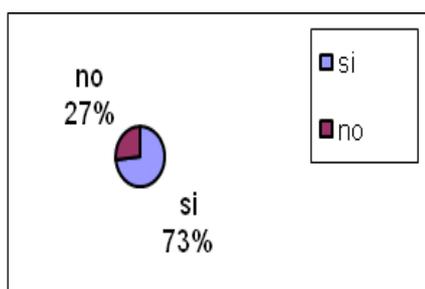
- Al explorar el terreno lógico del lenguaje lógico-matemático, el cual es considerado como conocimiento de primer nivel dentro del pensamiento científico, se observa que existe carencia en la asimilación de los elementos

básicos del álgebra, provocando mayores estragos en los procesos, no sólo de relación, sino de operación y traducción en cualquier asignatura que implique una estructura de lenguaje formal.

- De esto deducimos que la falta de reflexión sobre los lazos de relación y significado, que guardan los signos en un enunciado (principio matemático), es el proceso más importante, y el menos utilizado por los estudiantes para entender las relaciones entre: un lenguaje formal y el efecto que la realidad describe de las propiedades de los objetos; por lo que la abstracción es uno de los procesos intelectuales sobre el que la mayoría de los estudiantes de que asiste al PAAR, tiene menos dominio. Indicando con esto que para la mayoría, al menos para este 73 por ciento, sigue aprendiendo con un método de ensayo y error, característico del pensamiento operacional y concreto, ya que necesitan de una basar sus hipótesis en una realidad concreta o parcialmente concreta, donde la intervención de acciones depende de una relación egocéntrica, a partir de la cual se pueda entender las relaciones entre los elementos que constituyen un fenómeno determinado.

Con este resultado podemos sugerir, en el caso de CB 10, la inclusión en el programa de Dosificación de la asignatura de Matemáticas I, de espacios didácticos que expliciten las propiedades de la lógica formal, sobre las cuales se basan los enunciados científicos y con los cuales se pueden erigir hipótesis más elaboradas, ejercitando con estas mismas propiedades las facultades cognitivas del pensamiento intelectual en los estudiantes.

Más adelante obtuve que los mismo estudiantes, tienen una perspectiva de necesitar ayuda, ya sea para trabajar autodidácticamente o apegándose solo a sus profesores y clases asistidas.



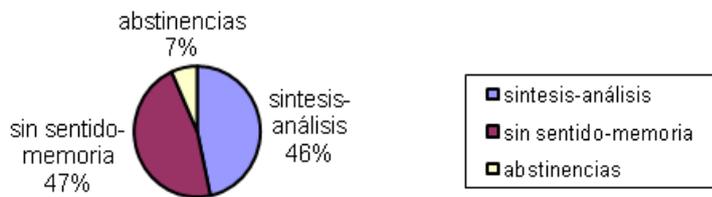
Sin embargo, con la investigación sus respuestas rebasaron mi perspectiva, teniendo más de la mitad con una respuesta positiva indica que los estudiantes sí consideran al manual de matemáticas, como un apoyo a su necesidad de aprendizaje en esta asignatura; no

porque haya una ausencia total de este material, sino por que los cuadernillos hechos por los profesores y departamentos asignados para esa tarea, muestran rezago de conocimiento, fragmentación de temas y desde la opinión de los estudiantes son materiales que carecen de sentido, pues no explican el origen y efecto sobre el cual recaen los principios de relación y operación del conocimiento teórico algebraico, y esto obstruye en vez de facilitar, la asimilación o acomodación de los temas a tratar en el curso de Matemáticas I; lo que detiene al proceso de aprendizaje en un nivel primario de imitación, en el que la acomodación de técnicas de solución de ecuaciones algebraicas se trata de una repetición a partir de la copia de un ejemplo y muchos ejercicios similares.

- Con este reactivo se entresacan actividades con las que regularmente los adolescentes propician la relación del conocimiento con su significado, ya que utilizan la aplicación de los conocimientos y de sus experiencias, como referentes internos de términos y principios teóricos, a partir de los cuales es posible construir con mayor facilidad conceptos y conocimientos formales. Por eso el fortalecimiento de las vías lógicas y de causalidad que construyan estructuras es lo que debe preservarse en todo diseño didáctico y pedagógico de estrategias académicas; haciendo énfasis en actividades que hagan uso de:

- ⊕ medios multimedia
- ⊕ medios audiovisuales
- ⊕ La aplicación de problemas cotidianos
- ⊕ Al jugar y compartir experiencias con amigos

En cuanto a la habilidad y hábito, en los estudiantes, de comprender, recordar y analizar lo que diariamente leen para después integrarlo a su constructo de aprendizaje me apoyo en los resultados de Piaget y Delvan , en los que menciona que el almacenaje de información sin adaptación al medio del sujeto, no es aprendizaje.



- Según Sara Pain, una investigadora y psicóloga educativa que se apoyó en la teoría psicogenética de Piaget y en el psicognitivismo, para

fundamentar su estudios de psicometría, expuso que el pensamiento necesita de procesos de reflexión, análisis y comparación, para interiorizar cualquier tipo de información codificada bajo una estructura de lenguaje; esta vía es lo que describe como abstracción, y del cual depende el desarrollo de importantes esquemas cognitivos, construidos tanto en las etapas infantiles, como para las subsecuentes etapas del aprendizaje formal.

Siguiendo este principio, en este reactivo se indaga sobre la relación existente, según Piaget y Pain, entre el manejo de lenguaje simbólico y la creación de estructuras lógicas que permiten asimilar de manera más fácil los principios de relación, asociación, transición y aislamiento de elementos matemáticos, que son los fundamentales para el pensamiento intelectual del estudiante, y si este factor de comunicación puede incidir contundentemente sobre la asimilación de conocimientos algebraicos.

A lo anterior, Piaget aclararía diciendo que la etapa sesoriomotriz provee de “*caracteres de primer tipo, los cuales proporcionan estructuras útiles para pensamientos puramente deductivos, que podrá elaborar la mente adolescente. Por ejemplo, cuando la intuición del espacio esta relacionado con las primeras experiencias de nuestros órganos ante la necesidad de adaptación a un área física*”¹²⁵ y puede decirse que una mala percepción de espacio en la etapa adolescente, puede mejorarse a partir de ejercicios motrices.

Esto quiere decir que la capacidad de adaptación del ser humano a su entorno físico y social, es una manifestación evolutiva de necesidad que se estructura en conocimiento e inteligencia. Es por ello que cuando el aprendizaje esta precedido de la interacción

¹²⁵ Op. Cit. PIAGET, Jean. Tr. Bordonaba Pablo. El nacimiento de la inteligencia del niño. P.13

sujeto_objeto, la construcción de nociones facilita la de conceptos, rebasando la imitación. Para llegar a construir un sentido del conocimiento, desde la interiorización de estos mismos, se necesita de un proceso de abstracción; pero contrario al aprendizaje de imitación que se da al exteriorizar una acción sin explicar el origen, ni los objetivos de dicho acto; el aprendizaje por asimilación rebasa la imitación al manipular conocimientos, sentimientos y construir redes de conexiones entre conceptos y experiencias cotidianas.

En estas dos formas de aprender, la escuela tradicional se da a conocer porque entiende al aprendizaje como la manifestación medible de un sujeto, que para el caso de la enseñanza en Álgebra lo miden a través de la solución de ecuaciones formalmente estructurados; e ignora la importancia de la capacidad de formular hipótesis, la indagación correcta de fenómenos físicos, a través del planteamiento de una oración con elementos de relación y operación.

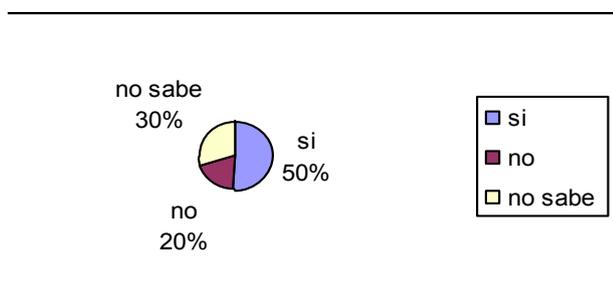
Al respecto en CB10, fue muy poca la diferencia entre los estudiantes que mostraron facilidad y los que no, ante facultades de análisis, síntesis y reflexión como procesos clave de comprensión ante una lectura (como se muestra con los resultados de este reactivo), desplegando porcentajes muy discutidos en este rubro. Por lo que tenemos que 47 por ciento imita ideas o procesos como vía de aprendizaje, restringiendo su capacidad de análisis y reflexión. Para este porcentaje de estudiantes la síntesis es la base de su aprendizaje, la repetición de elementos claves en cualquier asignatura o medio en el que se encuentre; al fundamentar la capacidad de adaptación a la síntesis, limita al pensamiento deductivo, ya que intuye lo importante por ensayo y error, sin buscar con herramientas del sistema lógico, la causa o relación de elementos repetitivos en diversas situaciones, provocando un mayor número de errores en las estructuras cognoscitivas, lo que provoca la fragmentación de conocimientos adquiridos.

Esto es lo que quiso decir Piaget cuando define al aprendizaje como cambio de conducta permanente; como resultado de la interacción del *“mundo exterior y el sujeto, transformando internamente, reacción contraria a la provocada por las funciones*

*biológicas, porque es de orden funcional, lo que supone dos aspectos esenciales e interdependientes: el afectivo y el cognitivo”.*¹²⁶

Por otro lado hay 46 por ciento que se dispuso a reflexionar sobre el significado del texto, y comenzó a buscar relaciones con su realidad, buscando sentido a la información, que si bien no se trataba de conocimientos de estructura algebraica, si implica esquemas de relación, disociación y aislamiento de elementos abstractos. De esto podemos aprovechar que los estudiantes, tienen los esquemas del pensamiento formal, y solo hace falta colaborar con ellos para impulsar y enriquecer los métodos de asimilación e incorporación de conocimientos.

Para pasar al rubro de la significatividad y la gran importancia que tiene la conexión entre, la vida cotidiana y la escuela, de la cual depende la reflexión, el cuestionamiento y la deducción, pregunté sobre los recuerdos y sus actividades diarias de los estudiantes, y provocando una reflexión. A lo cual tenemos que ...



- Buscando la naturaleza del pensamiento intelectual que trabaja con redes de relación entre términos y la construcción de conceptos, a partir

de esquemas (acciones interiorizadas), se encuentra que el 50 por ciento de los estudiantes regularmente busca el significado y uso de lo que aprende en el aula. El 30 por ciento tal vez no lo ha encontrado. Y un 20 por ciento que aún mantiene una consciencia ajena a su proceso de aprendizaje.

- Así pues el proceso de aprendizaje puede ser compartido, pero al mismo tiempo es personal, obligando a que los métodos y técnicas de enseñanza sean cambiantes, diversas, y lo más plurales posible.

¹²⁶ Op. Cit. PIAGET, Jean. Psicología de la inteligencia. P14

Por ello es importante desenvolver los conocimientos dentro de un contexto de referencia, ya sea auxiliándose en el marco cultural de cada grupo, en los gustos, en las habilidades o partiendo de las deficiencias cognitivas para fortalecerlas, procurando proveer las mayores herramientas tanto intelectuales como motrices, para poder acceder al comportamiento lógico del entorno físico, que para el caso de las matemáticas, se encarga de estructurar conocimientos que capten los procesos físicos a través de ecuaciones.

No obstante las vivencias tienen una dual importancia; la primera es la que ya se ha dicho, como fuente primaria de conocimiento. En este sentido las expectativas, intereses, preferencias, actitudes, habilidades, y conocimientos, son elementos fundamentales en la aptitud de los sujetos ante el aprendizaje.

De tal manera que la naturaleza de las experiencias, han sido ignoradas por mucho tiempo y por muy diversos modelos educativos, privando a los interesados de la enseñanza un campo inexplorado, que bien puede ser una herramienta para comprender mejor a las comunidades estudiantiles y aprender a compartir conocimientos, y eliminar la idea conservadora de la enseñanza, en la cual se percibe al estudiante con un sujeto sin conocimiento alguno, dependiente total de quien si la tiene, que aparentemente viene a ser la figura del profesor.

Extendiendo este modelo a la didáctica práctica del profesor en el aula, la constante separación entre el conocimiento y los esquemas de la acción, por el hecho de tratarse de un conocimiento abstracto, es una de las prácticas didácticas que más ha afectado la integración de conocimientos científicos en estudiantes de nivel superior.

Como se puede observar, los estudios de Piaget son el respaldo teórico de este proceso de aprendizaje que se propone en este trabajo, basado en la asimilación y acomodación de acciones, ya que sin dichas relaciones el sujeto no es capaz de entender ciertos fenómenos de su entorno físico y social, debido a que la capacidad de interiorizar depende en mucho de la cercanía que tenga el estudiante con los conocimientos, y si esto sucede desde la edad temprana de formación de nociones, pues esta cercanía facilitará la construcción de conceptos, para cuando el sujeto tenga

la necesaria capacidad cognitiva de integrarlos y manipularlos en un espacio interno de su pensamiento.

En este rubro Pozo¹²⁷, como investigador educativo y docente, cita la importancia de reflexionar sobre los aspectos psicológicos que el estudiante necesita tener antes de recibir otro conocimiento. De lo contrario se estaría dejando en desventaja al estudiante desde un punto psicobiológico, pues no es capaz debido a una inmadurez en su desarrollo cognitivo, el de relacionar estos conocimientos con sus experiencias, provocando una carente asimilación. Esto contrasta con los parámetros y tendencias sobre la evaluación de conocimientos, pues como muchos de los sistemas escolarizados, así como su personal docente son a calificar más que a evaluar los resultados del aprendizaje, esperando que tangiblemente se refleje fielmente en un sólo producto el resultado de múltiples procesos y conexiones internas, persiguiendo objetivos posiblemente inadecuados para el nivel de comprensión que el estudiante logró integrar durante dicho curso.

Así pues. pretender provocar el aprendizaje en un aula, con materiales didácticos llenos de datos y conceptos no contruidos ni deducidos por los propios estudiantes, conducen al acto del aprendizaje a la memorización de datos. Por eso el aprendizaje tiene 2 niveles; diferenciándose por la capacidad de permanencia y utilidad. La permanencia depende en inicio de la memoria a corto plazo, y brinda la capacidad de desempeñar actividades operativas, aún cuando no se conoce el fin último de la acción; muy similar a cuando un niño aprende a copiar letras, sin saber el fin último de aprender a escribir, además de ignorar la importancia de la comunicación oral-escrita.

En un segundo momento, el aprendizaje logra ser permanente cuando es fijado en la conducta, logrando modificar simultáneamente la reacción motriz y el interior de esquemas psicológicos. Este último cambio va acompañado de una ruptura en la perspectiva del sujeto ante el mundo que lo rodea.

¹²⁷ Op Cit. De DUCMANI.L.C. Pesa Revista de investigación y experiencias didácticas. Enseñanza de las ciencias. P.3-11

Este proceso único no es posible enseñarse, ni transmitirse; puede estimularse mediante programaciones didácticas que favorezcan diversos canales de percepción, y que contemplen diversas experiencias diarias.

Podemos decir que el grado de significación del aprendizaje, depende en totalidad de la historia y de los intereses que cada estudiante (cognoscente) desarrolla, al momento de relacionar y conectar, a través de la reflexión, los contenidos temáticos con sus propias deducciones.

Pero lo anterior rompe con la lógica del profesor como pieza vital del proceso de aprendizaje; pues nombra como único responsable al estudiante, y delega al profesor como colaborador y líder de las sesiones escolares, pero no del proceso de adquisición de conocimientos. Sin embargo, el profesor cobra importancia al momento de planear y guiar el momento de la reflexión de cada estudiante, ya que el momento de reflexión exige compartir y comparar información, pues busca evaluar y aprobar sus hipótesis fundadas en sus experiencias cotidianas.

El camino metódico que el estudiante busca, el profesor lo puede brindar con elementos teóricos, debidamente interpretados, con el fin de ponerlos a disposición del nivel cognitivo de los estudiantes; por ello para estas corrientes pedagógicas, el profesor es colaborador, líder y facilitador de información.

Ahora veamos que el aprendizaje de la ciencia matemática tiene un origen natural, tanto desde un campo de aplicación, hasta su nivel de pureza teórica. Lo que quiero mostrar es que la génesis del álgebra está respaldada desde su estructura epistémica, en observaciones e hipótesis que muchos de los primeros científicos pudieron estructurar, de manera que las interacciones se pueden dar desde múltiples terrenos de comprensión, entiéndase de interacción.

Así pues, mi propuesta surge de este orden jerárquico y lógico de asimilación y comprensión, que los científicos han seguido generación tras generación, de lo cual recupero el método natural de asimilación, en la cual me apoyo en las investigaciones de Piaget sobre el desarrollo intelectual. Esta capacidad de asimilar procesos, datos y teorías, proviene de la capacidad, facultad y habilidad de interiorizar esquemas, que al complementarlas con otras complejas se acomodan en forma de estructuras.

Desde un aspecto funcional el aprendizaje es una manifestación de nuestra evolución cognitiva, lo que nos permite manejar información, más allá de meros registros

sensoriales, pero que son importantísimos dentro del camino de la asimilación, transformando estas simples interacciones sensoriales en conocimiento organizado.

De esto, invito a que dentro de la tarea de planeación curricular y didáctica, se recuperen los procesos cognitivos del estudiante, no desde una perspectiva normativa, sino desde la realidad que CB10 tiene que enfrentar, al recibir estudiantes con puntajes mínimos en el examen de ingreso al nivel medio superior CENEVAL. Continuar con las etapas de desarrollo intelectual que los adolescentes de primer semestre no han logrado adquirir, a través de actividades que colaboren con el fortalecimiento del pensamiento lógico, pues de no ser así, el sistema cognoscitivo deja de enriquecerse y se debilita.

Es así como la enseñanza es una paradoja del aprendizaje, pues por depender de un proceso de naturaleza interna, la intervención pedagógica debe ocuparse por que sean los mismos sujetos quienes desarrollen la habilidad de reflexionar sobre los hechos de la vida cotidiana, para extraer información importante que ayude a resolver posteriores problemas.

En otro aspecto del problema del bajo desempeño académico provocado por la reprobación, ha cobrado importancia sobre las políticas¹²⁸ que CB 10 actualmente sigue, pues la deficiente retención estudiantil, ha hecho que los objetivos educativos al igual que las metas, sean modificadas ante la capacidad disminuida del cumplimiento satisfactorio con los propósitos de la institución.

Esto implica reconsiderar la orientación de sus políticas, en lo que respecta la retención, pues de continuar afectando en las decisiones que tengan que ver con la

¹²⁸ Álvarez, J. y Granados, O. Oportunidades y obstáculos de la descentralización educativa: el caso de México. En Martinic, S. y Pardo, M. Economía Política de las Reformas Educativas en América Latina. Santiago de Chile: CIDE-PREAL. Santiago Chile, 2001. Considerando la alineación que el mismo sistema educativo global esta tomando "las reformas siguen el eje central de federalización educativa, por lo que el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica (ANMEB) de 1992, es la primera fase de descentralización hacia los estados, y el aumento en la cantidad y calidad de varios insumos del sistema educativo: incremento del presupuesto educativo, ampliación del ciclo básico obligatorio, extensión del calendario escolar, profesionalización del magisterio (actualización permanente de los maestros en servicio y Carrera Magisterial), reorganización curricular de la primaria y secundaria, reforma de los libros de texto, entre otros (Álvarez. y Granados, 2001"

misión original de la institución, CB 10 tendrá que elegir entre educar a los alumnos regulares, o enfocarse totalmente en la retención de población estudiantil en situación de reprobación.

Tomar esta visión dentro de sus objetivos a corto plazo, exige a los mismos elementos académicos a ser francos con los estudiantes, y guardar coherencia con la decisión que tome la dirección institucional, con respecto a las obligaciones que los estudiantes han de asumir al ingresar a una vida académica de nivel medio superior. Tratando de que dicho proceso de ingreso-aceptación sea un contrato social y consensual, a favor de una mejor preparación del estudiante para una educación superior, en la que el mismo estudiante se involucre con su educación ya sea con participación colectiva o individual, y respetando siempre las vías de interacción de cada estudiante.

Por último, cabe recordar que la responsabilidad de las instituciones con la educación de sus estudiantes, surgen en la obligación social y fundamental que atañe a la educación profesional, a lo que DURKHEIM (1951) describió en sus investigaciones sobre la educación moral, en dicho estudio defiende la "*exigencia que los educandos deben asumir como un imperativo moral*"¹²⁹, y de acuerdo con esta resolución la reprobación a causa del ausentismo o incumplimiento de actividades escolares sostiene el carácter fundamentalmente moral que exige la educación media superior.

Según esta relación moral y social establecida ante la idea del progreso colectivo, la misión educativa debe persistir clara y precisa ante los estudiantes, a través de las exigencias y estímulos intelectuales que conlleva a los sujetos a integrar compromisos y metas individuales con las metas del plantel, unificando de esta forma las participaciones de ambos actores de la educación, el desempeño personal se tornaría de personal a colectivo, resultando de ello beneficios para ambos participantes.

Socialmente, las implementaciones que las instituciones educativas en compañía del gobierno, realicen para aumentar el éxito de las intervenciones y mejorar el nivel educativo, imperan la creación de un compromiso, desde los agentes locales – especialmente maestros y padres de familia- hasta la construcción de movimientos

¹²⁹ DURKHEIM, E. SUICIDE, Trd. SPAULDING J.A. & SIMPSON G. Glencoe: The free press. Impresión original en París Francia, 1987. Traducción reimpressa en 1951. P.276

colectivos, que procuren combatir las incidencias nocivas para el progreso académico de los estudiantes, por lo que la educación no es el resultado de esfuerzos entre estudiantes y profesores, también hay que reconocer que es el reflejo de participaciones de otros agentes sociales, que afectan de manera directa o indirecta. Lo que significa, que atender cualquier problema educativo, es de inicio una implicación social, pero que para fines pedagógicos se gestiona con propuestas inmediatas y al alcance de lo posible.

Ahora para pasar al ejercicio de una clase para la Asignatura de Matemáticas I, preparada bajo la propuesta epistemológica que sugiere la Teoría de Piaget, en la que se trata de integrar las experiencias, intereses y expectativas de los estudiantes con los conocimientos formales del Álgebra, primero hay que dar elementos sobre los cuales se edificó esta práctica didáctica¹³⁰ propuesta.

Por lo que de inicio hay que decir que la metodología de programación de contenidos en la asignatura de Matemáticas 1, se basa en la importancia de los factores internos del aprendizaje que la Teoría genética de Piaget menciona, y que está enfocada en el desarrollo de habilidades, misma que el sistema educativo de México comienza a implementar a manera de reformas en los tres niveles educativos (básico, medio superior y superior) tomando en cuenta lo siguiente:

1. Las competencias metodológicas, elemento presente en el diseño de programas educativos al precisar el nivel que se espera que los estudiantes alcancen sobre el manejo de conocimientos y de información.
2. Competencias técnicas, característica de la programación pedagógica que implica actividades que promueve el aprendizaje mediante aplicaciones prácticas y precisas con instrucciones “ejecutar u operar acciones”, las cuales entrelazan experiencias con los conocimientos formales, haciendo de los términos técnicos, esquemas simples de acción.

¹³⁰ ciencia que estudia el proceso de enseñanza sistemática, con el fin de optimizar el aprendizaje, a través del dominio de ciertas “técnicas” de enseñanza, grupales, de programación por objetivos, de construcción de test, de elaboración de material didáctico, etc W. de Camiloni, Alicia (Et.al.). **Corrientes didácticas contemporáneas**, Ed. Paidós, México, 2000

3. Las competencias sociales, elemento de la programación didáctica, que responde a la parte de la integración fluida del individuo ante grupos sociales, incluyendo actividades áulicas que persigan objetivos de múltiple interacción cultural, en busca de interacciones positivas y que los mismo estudiantes sugieran nuevas o mejores formas de convivencia, persiguiendo la meta de la erradicación de impulsos negativos, pues afectan el ambiente educativo y social.
4. Ya en el ámbito de la competencia moral y de carácter individual, la responsabilidad, la puntualidad, y la honradez; son elementos de una construcción ética y moral que pueden ser promovidos a través del ejemplo que la figura del profesor, ya que éste personaje tiene la posibilidad de transferir dichas actitudes a través del convivir diario, esto implica un compromiso interno por ambos lados, profesor y estudiantes, ya que los cambios en el comportamiento no deriva del seguimiento irracional de patrones sociales, sino con un bienestar colectivo y reflexivo.

Como se ha explicado, la integración de estas cuatro esferas de las competencias, al aplicarlas en el desarrollo de actividades académicas corresponden con la construcción de un perfil educativo, que proyectado hacia un currículo se puede hablar de un cambio social a partir de un compromiso entre educación y realidad, haciendo que el conocimiento este al servicio de la sociedad.

Sin embargo, puede notarse de este objetivo, tiene un gran desafío colectivo, del que se preveen obstáculos, ya que el problema de la reprobación desenfunda compromisos no sólo por parte de los estudiantes, sino también de los que están al frente del quehacer educativo, haciendo que nivel de desempeño académico sea el punto donde convergen los esfuerzos de una sociedad entera, pero que relegan la responsabilidad y crítica a los actores inmediatos.

Así pues, pasemos a la propuesta didáctica en la que pienso plasmar los elementos anteriores en conjunto que, con base en los resultados que recopiló el cuestionario, y que fue dialogado en el capítulo tres, persigan de modo productivo la enseñanza desde una visión del aprendizaje desarrollista y constructivista como lo hace ver Piaget, y que

sugiere respetar y fomentar métodos subjetivos de aprendizaje, coadyuvando a sedimentar dentro de las *planeaciones didácticas*¹³¹ las necesidades cognitivas del grupo estudiantil, siendo las aptitudes, actitudes e intereses de los mismos estudiantes quienes complementen la enseñanza de las asignaturas.

¹³¹Op. Cit. DIAZ, Barriga Ángel. Didáctica y currículum. p.83

I. Propuesta Didáctica

PROPUESTA

DIDÁCTICA

**COLEGIO DE BACHILLERES 10
"AEROPUERTO"**

PROGRAMA DE ACREDITACIÓN CON ALTO RENDIMIENTO DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICAS 1

DOSIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN TEMÁTICA DEL PROGRAMA DE ACREDITACIÓN
CON ALTO RENDIMIENTO (PAAR)

SESIÓN	HORAS	TEMÁTICA
1 , 2	6	Diagnóstico, introducción, operaciones de números enteros
3	3	Operaciones con números reales
4	2	Examen parcial I

Centro de Actualización y Formación de Profesores en conjunto con el Departamento de Planeación Académica del Colegio de Bachilleres. El programa actualmente es implementado por La Dirección de Planeación Académica (DPA)

**COLEGIO DE BACHILLERES 10
"AEROPUERTO"**

PROGRAMA DE ACREDITACIÓN CON ALTO RENDIMIENTO DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICAS 1

PRESENTACIÓN

La educación es un fenómeno complejo. Los procesos de enseñanza y aprendizaje implican una dimensión institucional que defina los contenidos y las formas de la enseñanza, así como una dimensión individual que condicione las posibilidades de la adquisición del conocimiento. En esta lógica de ideas, el conocimiento necesario para estudiar los problemas educativos no constituye un conjunto terminado; se elabora, enriquece y reestructura de manera paulatina mediante la integración teórica, la investigación, la realización de proyectos educativos y la reflexión crítica sobre éstos

Por otra parte, sólo es posible evaluar la relevancia social de los procesos educativos a partir del análisis de los contextos históricos en los que suceden. Desde esta perspectiva, la práctica educativa se plantea como un problema de conocimiento de la realidad, que bien lo menciona Moreno Luis, un investigador de la práctica educativa *"... la concepción que tengamos de la matemática, tendrá influencia sobre el enfoque didáctico con el cual abordaremos la enseñanza."*¹³²

Por lo que esta programación de clase, se inclina hacia el objetivo de enseñar las matemáticas desde un sentido práctico, para que cada estudiante viva la funcionalidad e importancia de este conocimiento en nuestra vida moderna, pero además, este mismo camino coadyuve a enlazar los términos teóricos con las condiciones físicas del entorno de los estudiantes, y a partir de ello la facilidad para que cada estudiante construya sus conceptos matemáticos con mayor precisión. Es decir, se intenta retomar algunos de los procesos de interiorización cognitiva (explicar, nombrar, resumir, identificar, discriminar) para facilitar el razonamiento y la interpretación de operaciones algebraicas a partir de ejercicios de reflexión que respondan al ¿porqué y para qué? de los conocimientos matemáticos.

¹³² CUADERNOS DE PEDAGOGÍA. "Las matemáticas en primera persona". Un Enfoque constructivista", N°221. Editorial Fontalba, Barcelona, España, 1993.

**COLEGIO DE BACHILLERES 10
"AEROPUERTO"**

PROGRAMA DE ACREDITACIÓN CON ALTO RENDIMIENTO DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICAS 1

	Contenido programático	Referencia de didácticos	actividades
Presentación	<p>Presentación</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bienvenida al curso (profesor y estudiantes) 2. Lectura y observaciones del programa 	<p>Dosificación programática de la asignatura de Matemáticas 1 del Programa de Acreditación con Alto Rendimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El profesor como líder y coordinador de grupo, se presentará ante el grupo, dando a conocer su especialidad profesional, tiempo que ha laborado como profesor en la asignatura de Matemáticas, y el motivo por el que es docente en ese momento. Así mismo expondrá en el pizarrón sus intereses con respecto al curso y lo que espera del grupo, sus propósitos y compromisos como docente, para que todos lo recuerden. • Luego, cada estudiante hará lo mismo, se presentará con sus intereses, lo que más le gusta hacer y por qué, y perspectivas del curso, sus compromisos y lo que le desagrada de las clases de matemáticas.
	<p>Diagnóstico de conocimientos, intereses, habilidades y debilidades del grupo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba inicial o diagnóstica que comprenderá 3 secciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes realizarán una prueba que permita al profesor, conocer más detalladamente los intereses, habilidades, conocimientos y debilidades en las técnicas de estudio del grupo, a fin de PRECISAR el programa del curso de acuerdo a las necesidades promedio del grupo.
	<p>Ajustes de trabajo y evaluación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dosificación programática de la asignatura de Matemáticas 1 del Programa de Acreditación con Alto Rendimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • De acuerdo con los resultados del Diagnóstico, el profesor propondrá un sistema de evaluación, así como las razones por las cuales determinado sistema ayudará al aprendizaje y desempeño académico del grupo. • Se rescatará la opinión y participación de los estudiantes, si desde su perspectiva desean AGREGAR otro elemento de evaluación, que complemente al propuesto por el profesor.

Matemáticas I	Los números a) naturales b) enteros c) racionales d) irracionales	<ul style="list-style-type: none"> • Texto “lenguaje científico” • Texto “Historia de los números” • Texto “Matemáticas como sistema” 	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura en voz alta por el grupo de cada una de las secciones, dicha actividad será coordinado por el profesor • Realizar una numeración, basado en una lógica de relación (numeración y realidad) y comprobar la solidez de cada uno en grupo. • En tríos, los estudiantes propondrán silogismos (juicios verdaderos por deducción) que respondan a fenómenos cotidianos que hayan vivido los estudiantes y exponerlos ante grupo.
	Evaluación parcial	Prueba de evaluación del Texto.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar individualmente la evaluación de la clase, una vez calificada la prueba, se revisará en grupo, resolviéndola ante el pizarrón con ayuda de los estudiantes.

Bibliografía

Programa académico de la asignatura de Matemáticas I, Producción de Colegio de Bachilleres, Dpto. Jefatura y coordinación de Matemáticas. Semestre 2005-I Cuadernillo de trabajo. Módulo de matemáticas I.

CUADERNOS DE PEDAGOGÍA. "Las matemáticas en primera persona". N°221. Editorial Fontalba, Barcelona, España, 1993.

Manual de Desarrollo de Habilidades y funciones cognitivas. Departamento de Orientación y Dirección de Servicios Académicos de Colegio de Bachilleres. Coord. Psic. Barrañón Carapia Rodolfo. Semestre 2002-B.

MORENO Armella Luis. Constructivismo y educación matemática. Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Revista Mexicana de Investigación Educativa. Edición enero-junio. Vol. 1, Núm. 1.1996.

4.1 MATERIAL PROPUESTO ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS I

PRESENTACIÓN

Este material contiene actividades y lecturas, que intentan colaborar y complementar las sesiones de Matemáticas del nivel medio superior, curso hecho para estudiantes de 1er. Semestre de Colegio de Bachilleres 10, que en situación de reprobación asisten al Programa de Acreditación con Alto Rendimiento. La estrategia bajo la cual fue construida recae sobre la importancia de reconocer a las **experiencias como puentes de unión**, entre el conocimiento y la integración de estos para la solución de problemas de la vida diaria.

Para cubrir tal objetivo, las actividades sugeridas en este diseño de clase y pequeño material didáctico, se basan en la idea del descubrimiento y la enseñanza de las matemáticas desde un sentido práctico, para que cada estudiante viva la funcionalidad e importancia de este conocimiento en nuestra vida moderna, pero además, este mismo camino coadyuve a enlazar los términos teóricos con las condiciones físicas del entorno de los estudiantes, y a partir de ello la facilidad para que cada estudiante construya sus conceptos matemáticos con mayor precisión. Es decir, se intenta retomar algunos de los procesos de interiorización cognitiva (explicar, nombrar, resumir, identificar, discriminar) para facilitar el razonamiento y la interpretación de operaciones algebraicas a partir de ejercicios de reflexión que respondan al ¿porqué y para qué? de los conocimientos matemáticos.

Cabe mencionar que las actividades prácticas y de reflexión, responden a necesidades de interacción tanto físicas como sociales, de lo cual se anticipa actividades que requieren habilidades y conocimientos, ampliando en el estudiante perspectivas y horizontes del conocimiento algebraico¹³³.

CONTENIDO

Tema: Las propiedades de los números reales

Subtema 1

1. ¿Cómo se lee el lenguaje de las matemáticas?

1.1 Los números

Naturales

Enteros (positivos, negativos)

Irracionales

Racionales

Reales

1.4 Evaluación

¹³³ GIL, Antón Manuel y MUÑOZ, Martínez Julio. Filosofía de la experiencia y ciencia experimental. Edit. Fondo de Cultura Económica. México, 2003. p 20

RECOMENDACIONES GENERALES

El **objetivo general** de este manual es acompañar al estudiante:

- I) Durante la adquisición del **dominio** sobre el lenguaje básico matemático.
- II) Reconocimiento y construcción de la importancia del conocimiento matemático, a partir de las experiencias de los estudiantes.

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE: Manipular e interactuar con los conocimientos básicos del Álgebra, haciendo uso de los siguientes procesos

<i>Evocación</i>	<i>Seguimiento de procesos y métodos</i>
<i>Reflexión</i>	<i>organización y jerarquización de</i>
<i>Análisis</i>	<i>procesos</i>
	<i>relaciones y conexiones</i>
Crítica	
indagación	Autoevaluación
Síntesis	

Unidad 1
Los Números

Objetivo de Operación

Apoyar al dominio del lenguaje matemático básico.

1. Las matemáticas como ciencia y lenguaje científico

1.1 Los números



1. Las matemáticas y lenguaje científico

Las nuevas formas de comunicación entre los seres humanos han logrado diversificar las formas de hacerlo: con letras, números, gestos, sonidos ...



Las matemáticas, como lenguaje científico es una de las mejores herramientas para comunicar conocimientos, pues describe con exactitud, a través de los números y sus relaciones entre ellos, el comportamiento de un fenómeno. Por ejemplo, la **velocidad** de un tornado, y como va avanzando o disminuyendo, la podemos expresar así:

58 km/hr > 34 km/hr

El lenguaje científico, al igual que otros, se constituye de símbolos, en este caso representan: valores (números); y operaciones (+, -, *, /, ...); que al estar en conjunto detallan y predicen un hecho de la realidad.

La suma es la representación de adición, nuevos objetos a un grupo.



El uso de un lenguaje especializado, necesita reglas y principios, entendibles por todos los usuarios, por ello es UNIVERSAL.

Ante tal necesidad **aprender a leer** y a operar con los números exige conocer estos principios llamados AXIOMAS, obedecer sus reglas y apegarse a los métodos; muy semejante al lenguaje poético, que tiene sus reglas rítmicas y gramaticales.



Tal vez no todos vean a las matemáticas como un lenguaje, y esto se deba a que sus niveles de conocimiento son complejos, en donde abundan las reglas.

Cuando los grupos humanos fueron aumentando, el desarrollo exigió a la mente del ser humano trabajar con más datos y eso fue favoreciendo el uso de los símbolos que contenían cada vez más valores de forma abstracta, es decir se pueden referir a más cosas ausentes con solo nombrarlos.

Entonces el avance de las matemáticas siempre estuvo relacionado con la aplicación, desde su origen en los talleres de artesanos, como en Babilonia, Egipto, Mesopotamia y Grecia, que sin otra educación que la de los secretos familiares, lograban mejorar sus técnicas con el continuo experimentar de nuevas formas de hacer su trabajo, tanto en el campo, en las construcciones, como en la distribución de alimentos o tierras conquistadas.



Las matemáticas nacieron de una necesidad humana.... La Geometría, por ejemplo proviene de **GEO-tierra, y METRIA-medición**, medición y cálculo de la tierra.



Rama de la matemática, que surge en **Egipto** ante la necesidad de distribuir las

tierras de cultivo con mayor precisión, pues los agricultores cercanos al Río Nilo, perdían los límites de sus tierras cada vez que el río subía el nivel de sus aguas y cubría todo.

Después que las aguas se retiraban, las tierras quedaban cubiertas de lama, lo que hacía perder las divisiones originales de las propiedades. Esta situación creaba grandes conflictos entre los dueños.

Por ello la Geometría calcula áreas (superficies) y perímetros (contornos) de diversas figuras; y para calcular estos datos hay diversos métodos: aritmética, geometría, álgebra y cálculo integral.



LAS MATEMÁTICAS COMO SISTEMA

Ya vimos que el conocimiento matemático se puede explicar de forma más simple descomponiendo los elementos que constituyen una expresión matemática.

Es así como las reglas y símbolos, forman campos semánticos que se podrían traducir como ramas de la ciencia matemática; por ejemplo: Aritmética, Algebra, Geometría, Estadística...donde cada una cuenta con sus propias reglas y características.

Dentro del **campo Algebraico**, veremos la propiedad más importante de este sistema:

ES DEDUCTIVO. Es decir, que se basa en una HIPOTESIS, idea que se cree posible y a partir de la cual se explica algún fenómeno, y esta a su vez constituye un TEOREMA, el cual está formado por más hipótesis relacionados entre sí por una idea general, y en conjunto explican con lógica la causa del suceso, lo que se le llama CONCLUSION.

ENUNCIADO I. EL SOL CALIENTA (axioma 1)

ENUNCIADO II. LA LUZ ES ENERGÍA (axioma 2)

CONCLUSION: EL SOL ILUMINA Y CALIENTA POR QUE ES ENERGÍA (teorema)

La comprobación de los teoremas, regularmente son por razonamiento lógico, ya que la conclusión proviene de dos enunciados “verdadero”, entonces el enunciado final es verdadero sin necesidad de comprobarlo.

Las matemáticas **puras** y las matemáticas **aplicadas** procuran el desarrollo de técnicas y herramientas para ser usadas en otras áreas del conocimiento.

La DEDUCCIÓN en el sistema matemático, es compartida en todas las demás formas de conocimiento o ciencias humanas: como la física, la química, la ingeniería, la biología, la economía, las ciencias sociales; por lo que el método de investigación es una herencia científica para todas las demás, y esta lógica la podemos encontrar de igual forma en nuestro entorno.



EL SER HUMANO Y LOS NÚMEROS



Desde que el ser humano se agrupó para hacer más efectiva la caza, la protección y la reproducción, formaron tribus que posteriormente serían SOCIEDADES.

Ante tal circunstancia, el ser humano tuvo la necesidad de contar; era cuestión de supervivencia, saber cuantos de su tribu eran cazadores, si lo que cazaban alcanzaba para alimentar a todos, que tan lejos había que viajar para encontrar otros parajes de caza, etc.

La noción de número surgió ante la necesidad de precisar cuántas cosas tenían y comunicar algo sobre esto; lo que fue una invención de todas las culturas antiguas, pero algunas fueron más efectivas que otras, y por ello lograron permanecer hasta nuestros días.



Al comenzar la agricultura, la domesticación de animales, el almacenamiento de alimentos y la acumulación de bienes, fue importante crear formas de medir y precisar cantidades.



Números naturales

Los números naturales son los primeros en la carrera del conteo; y comprenden del **0, 1, 2,...9**. Con estos números no hay operaciones, solo son para contar, **seriar o enumerar**.

El nombrar un objeto no presente, y representarlo con un símbolo aparentemente sin relación directa con los objetos enumerados, es ABSTRAER; es evocar un significado (valor del número) a través de un significante (el número o símbolo).

$$3 = \text{🌿} \text{🌿} \text{🌿}$$

3 es valor absoluto porque no cambia (SIGNIFICADO)

 = a, b, c,...es variable, pues depende de las características (SIGNIFICANTE)

La convivencia social propició el desarrollo del lenguaje, tanto alfabético como numérico, y se hizo tan importante que actualmente es universal.

Muchos investigadores matemáticos, como CHOQUET¹³⁴, han deducido por registros antiguos que los números naturales fueron nociones construidas a partir de lo observable y del contacto con el entorno; y hasta fue asociado con lo divino.

Así, el número uno, es el reflejo de lo divino, en varias culturas es la unidad de la creación con su creador, además de representar a la esencia divina y única que por milenios lo represento el sol.

El número 2 fue inducido por nuestros ojos, orejas, piernas, brazos, el día y la noche, el cielo y la tierra



etc..

¹³⁴ La enseñanza de matemáticas modernas. Pp 161-185

El 3 por la noción de familia: hembra, macho y crías; y su relación directa con sus divinidades: dioses, espíritus y ángeles (niños)

El 4 lo aprendieron de las estaciones del año, las extremidades de nuestro cuerpo, los elementos atmosféricos...y así sucesivamente se construyeron los números del 0 al 9.

En las primeras épocas, el hombre era el centro de la creación, era especial por descender de linaje divino...



Como vemos, la construcción del sistema numérico con el que hoy contamos no fue una aportación separada, ni de una sola persona, hablamos del esfuerzo de varias culturas y de muchas épocas.

A.N. Kolmogorov, matemático del renacimiento, investigó desde el Nacimiento de la ciencia matemática, en los Siglos VI-V a.C. que corresponden a la matemática antigua o **prehelénica**, pues fueron las antiguas civilizaciones: Egipto, Mesopotamia, China e India; y Grecia quienes con sus estudios desarrollaron el complejo conocimiento de las matemáticas, así como su uso en la tecnología



Matemáticas elementales. VI a.C.(antes de Cristo) y hasta finales del siglo XVI d.C., época del **oscurantismo**, donde todo era mágico y la iglesia certificaba todo conocimiento o ley. A pesar de ello evolucionó el estudio de las matemáticas constantes, con la geometría analítica y el análisis infinitesimal.

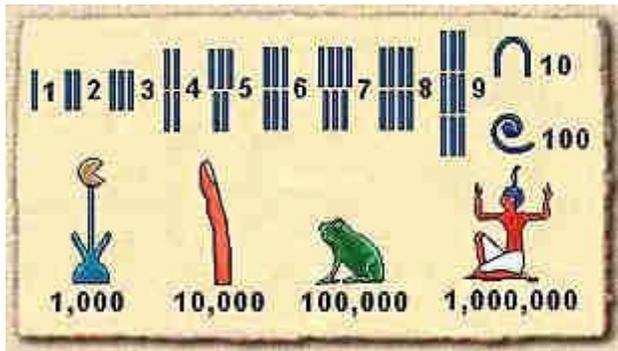
0	1	2	3	4
	•	••	•••	••••
5	6	7	8	9
	• 	•• 	••• 	•••• 
10	11	12	13	14
	• 	•• 	••• 	•••• 
15	16	17	18	19
	• 	•• 	••• 	•••• 
20	21	22	23	24
• 	•	•	•	•
25	26	27	28	29
• 	• 	•• 	••• 	•••• 

Pero las culturas de occidente no fueron las únicas que aportaron grandes inventos matemáticos a esta ciencia, también en América Latina hubo culturas con grandes matemáticos. En este caso tenemos a la cultura Maya, que residiendo al sur de México, construyeron monumentos perfectos como las Chechenitza, Tulúm y otros centros ceremoniales, que aún están en Yucatán, Quintana roo y Guatemala, gracias a las matemáticas y a la astronomía superior que desarrollaron. Su sistema numérico es muy perfecto y la puedes ver en el recuadro de la derecha.

Ahora veamos si crear un sistema número es fácil o complejo, inventa un sistema numérico como tu creas que podría servir para contar, calcular (suma, resta, división) y de igual manera, inventa los signos que representarían la suma, la resta, la división. **Trata de no copiar los que ya conoces.**

Números enteros

El tratado egipcio llamado Papiro de Rhind -1700 a.C.- muestra una tabla de **cocientes**, resultado de las divisiones de los números del 1 al 103, en forma de fracciones, con ellos los egipcios medían el grano para su venta, y también con fracciones tomaban la altura de sus construcciones.

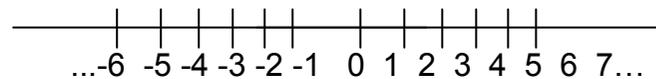


Para indicar una fracción dibujaban el símbolo del 'ro', que es la figura de una boca y representa aquella cantidad de grano que cabe en la boca, es decir, un bocado, una ración mínima de grano. De ahí la relación entre el símbolo (la boca) y la fracción.

Los enteros incluyen los números naturales, que son **enteros positivos**, al cero y a los enteros negativos, o sea a los valores que son menores al cero. Este conjunto se representan con la letra **Z** y se puede representar su conjunto de la siguiente manera

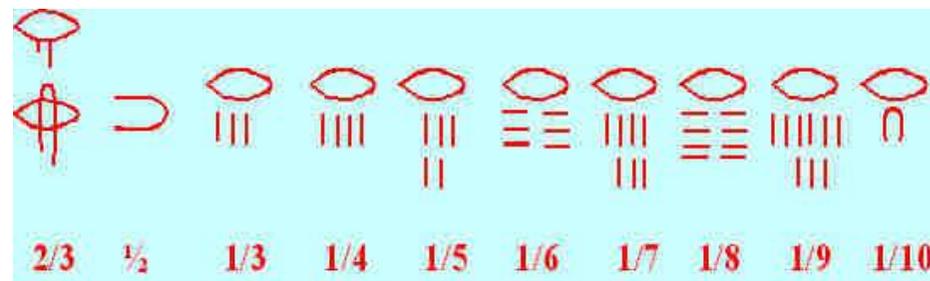
$$\mathbf{Z} = (\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots).$$

O en la recta numérica de la siguiente forma:



Números racionales e irracionales

Recuerda que los egipcios solo manejan fracciones unitarias ($1/2$, $1/5$, $1/6$...) y los representaban como con símbolos como del recuadro, pero actualmente se representan con fracciones numéricas ($2/11$, $2/3$, $2/5$...); y con fines de simplificar expresiones, como: 7 dividido entre 5, que en forma de fracción es $2/3$.



Haz la comprobación, divide 7 entre 5 y 35 entre 25, ¿te resulta lo mismo en decimales?. Eso es porque son equivalentes, pero se expresan de diversas formas. _____

Este conjunto de números se representan con la letra **Q**; y comprende a los cocientes de dos números enteros, siempre que el divisor sea diferente de cero, a/b siempre que ($b \neq 0$), donde b es una letra con un valor cualquiera, por eso se llama variable.

Lo anterior significa que ningún número dividido entre 0 es un número racional y se expresa así $Q = \{x/x=a/b ; a, b \in \mathbb{Z}; b \neq 0\}$

“El conjunto de **Q** es igual x (número cualquiera), tal que x sea igual a a entre b , siempre que a y b pertenezcan al grupo de los enteros, y b sea diferente de cero”

Es decir que los racionales siempre son el resultado de la división de dos números enteros $3/4$, que representa a la proporción que existe entre la cantidad de 3 distribuido en 4 conjuntos iguales.

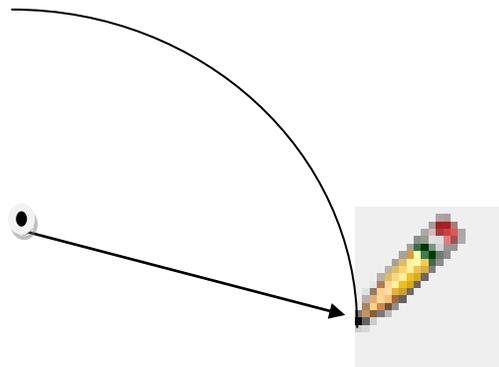
Pero qué pasa con $\sqrt{2}$, en este caso numérico no hay un cociente de dos números enteros que multiplicado por sí mismos de como resultado 2 de forma exacta, siempre se acerca, pero no resulta exactamente. Por lo que el resultado de $\sqrt{2}$, es un número **irracional**; a este conjunto numérico se representa con la letra **I**

$$I = \{ \pi, \sqrt{2}, 1.129347568 \}$$

En este conjunto de números, los irracionales, vemos al famoso Pi que está representado desde su origen en la cultura griega, por su letra griega π y es igual a 3.141516... indicando que es número de veces que cabe el radio en cualquier circunferencia de un círculo.

Vamos intenta hacer el siguiente ejercicio:

Consigue una cuerda de la medida que quieras, y úsala a modo que te sirva como compás. Como recuerdas, el largo que hayas usado para trazar el círculo es el radio y la medida total es el diámetro. Si divides, la medida de la circunferencia, entre el radio, sabrás que relación tiene el π (3.14159265) con el radio del círculo.



¿ Qué descubriste?

¿ Ahora te quedó más claro que es el π ?

¿ Cómo para que servirá conocer el perímetro y área de un círculo?

INTÉNTALO!!!! Haz la división en tu calculadora de tu celular, y observa lo que pasa cuando el dividendo se acerca al cero.

$\frac{1}{2}$ $1/0.05$ $1/0.0005$ $1/0$

¿Qué fenómeno notaste con la disminución del dividendo?

¿ y cuando el dividendo es cero, que significa ERROR?

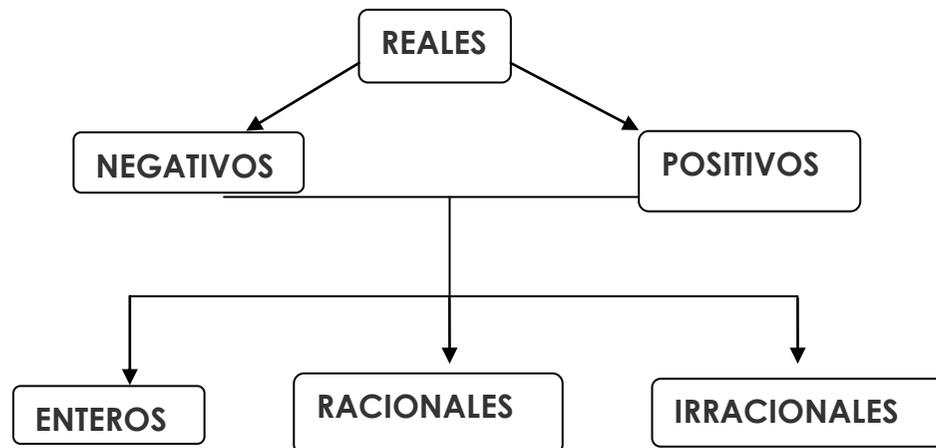


Como viste, tan pequeño como es el dividendo, el cociente va aumentando.

Y cuando el dividendo es cero la calculadora marca ERROR, pues si graficas cada operación en ella veras que significa; ya que al dividir $1/0$ es infinita las posibilidades del resultado ($\alpha\dots$) y como eso no tiene un número definible, pues la calculadora no lo puede definir, al menos en el campo de los números racionales ni reales.

Los números reales

El grupo o conjunto de los números reales, está conformada por los números naturales, enteros y fraccionarios, ya sean negativos o positivos, así como los irracionales, racionales. Por lo que podemos decir que en el lenguaje matemático de conjuntos se puede expresar de la siguiente manera:



$$N=\{0,1,2,3\dots9\}$$

$$Z=\{-3,-2,-1,0,1\dots\}$$

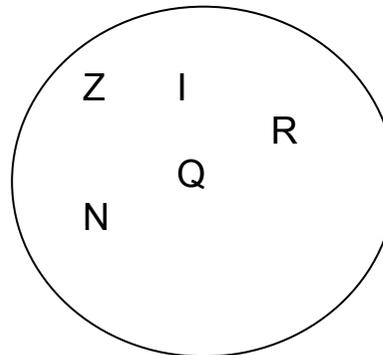
$$Q=\{2/4, 36/6, \dots\}$$

$$I=\{\pi, \sqrt{2}, \dots\}$$

$$R=\{N, I, Q, Z\}$$

Evaluación parcial

Relaciona las siguientes cifras al conjunto de números que pertenece:



¿Qué culturas fueron las principales que inventaron el sistema numérico que hoy conocemos?

¿Por qué las matemáticas son las más usadas por los científicos y comerciantes de hoy?

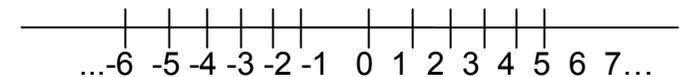
Si los números **negativos** más lejanos al cero, son más pequeños; pero para los **positivos**, los más cercanos son los más pequeños. Di quién es más grande, con los signos > "mayor que" y < "menor que" y ubícalos en la recta numérica.

-45 ___ -72

3 ___ 0.23

-1 ___ 0.99

-3.14 ___ -3.15



I. CONCLUSIONES

Aportaciones al PROGRAMA DE ACREDITACIÓN CON ALTO RENDIMIENTO (PAAR)

Con esta investigación de campo, se pretendió reencontrar aspectos teóricos con los prácticos, con el objetivo de leer y aportar soluciones al problema del alto índice de reprobación en la asignatura de Matemáticas I, en el Colegio de Bachilleres 10 “Aeropuerto”. Por lo que hago votos para que la perspectiva de las experiencias y los factores internos del pensamiento, sean aprovechados de manera que enriquezcan las planeaciones didácticas en los institutos educativos, y se evite la omisión de estas experiencias dentro de la dinámica académica de profesores y estudiantes.

De una forma no muy lejana “se creía que para mejorar la calidad de la enseñanza en asignaturas de ciencia, como las matemáticas, tendrían que ser los propios científicos y matemáticos”¹³⁵ los más indicados para fundar dichos conocimientos en los estudiantes, pero al parecer otras investigaciones desmienten tal hipótesis argumentando que el hábito de la mente científica y abstracta, al tener la inquietud de conocer y hurgar el entorno material, estableciendo principios que rigen el entorno, no garantiza que haya una suficiente técnica para transmitir dicha actividad; ya que la investigación es una actitud en su mayoría espontánea y autodirigida, donde los intereses (aún sobre un mismo fenómeno) pocas veces son las mismas, distinguiendo entre las divergentes formas de percibir e interpretar el mundo, el origen de las diversas metas de aprendizaje en ciencias formales (como las matemáticas), que no deben ser frustradas o limitadas ante la preocupación de memorizar masas de conocimientos alejados del hacer, saber y sentir cotidiano de los estudiantes.

¹³⁵ Op Cit. De DUCMANI.L.C. Pesa Revista de investigación y experiencias didácticas. Enseñanza de las ciencias. P.3-11.

Por lo que en la enmienda de enseñar la ciencia matemática, los objetivos tendrían que estar centrados en fomentar y generar diversos métodos de reflexión, tratando de independizar el pensamiento del estudiante, no porque la mnemotecnia que exige uso de los formularios matemáticos se contraponga con el aprendizaje, sino para enriquecer y ampliar la habilidad de los estudiantes al apropiarse de los conceptos que maneja la ciencia matemática.

Bajo este entendimiento, el esfuerzo de los profesionistas a cargo de la educación formal en CB 10, tendrían que recalcar en la reconstrucción de términos matemáticos, a partir de la reflexión y la interiorización de los mismos conceptos que el curso tiene programado usar. Esta propuesta, que apunta hacia el proceso de enseñanza bajo el principio de la reconstrucción de conceptos, en el que la interpretación como herramienta de comprensión, tiene un papel estelar, lo veo como una opción viable en la que se concreta un espacio que da la pauta para ajustar entre los contenidos y las experiencias de los estudiantes, lo que ayuda a actualizar las viejas estructuras cognitivas, por medio de la asimilación y la comprensión; donde la primera generaliza esquemas y las identifica al disociarlas de otras similares; para luego incorporarlas bajo un sello personal que las experiencias cotidianas imprimen sobre los conocimientos, y una vez pasado esto, pasan a constituir una nueva estructura de conocimiento en la mente del sujeto.

A continuación, se habla de elementos que deben defenderse y promoverse para el diseño didáctico de materiales educativos y para la misma dinámica dentro del aula en cualquier relación pedagógica en que el aprendizaje y la relación social estén presentes para un objetivo de interacción.

En estos últimos puntos, a manera de conclusiones especificadas en actos que enriquecen la dinámica áulica, se inicia por conocer los alcances, nociones y herramientas cognoscitivas con las cuales el grupo de educandos inician el curso ordinario de Matemáticas I; por lo que de inicio se proponen tácticas de presentación e introducción entre los protagonistas del proceso enseñanza-aprendizaje; que entre otras ventajas de relación social y conocimiento mutuo, sugiere tomar en cuenta la información para la planeación de actividades en el

aula como información útil para los profesores que planean sus con base en los intereses y aptitudes de los estudiantes de sus grupos:

- ✓ El momento de apertura y autopresentación, son de los espacios de relación interpersonal que más fortalece las bases de socialización en cualquier grupo, ya que el sentimiento de confianza colabora en buen porcentaje a edificar un ambiente cordial, y de acercamiento, dando pauta al diálogo, y a conocer las vías de comunicación preferidas de los estudiantes. Hay que recordar que la adaptación cognitiva depende de tres áreas básicas de desarrollo: cognitivo, afectivo y social.

Enfatizar la importancia de un clima favorable en la institución; en cuanto a la comunicación de los resultados, sugiere el uso de diferentes tipos vías de comunicación; lo que señala la necesidad de realizar evaluaciones permanentes del proceso de aprendizaje a través de múltiples instrumentos de metaevaluación¹³⁶ en la que se reconozcan la diversidad cultural, las conexiones construidas a partir de experiencias, y se multipliquen las vías de evidenciar el aprendizaje.

- ✓ El diagnóstico, como complemento de la apertura, es una manera evidente con la cual respaldar y comprobar lo expuesto por el grupo al presentarse. De modo que, en cualquiera de los instrumentos de diagnóstico que el profesor prefiera (examen oral o escrito, ensayo, experimentos) permita explorar el terreno de los conocimientos, las habilidades y los intereses de los estudiantes, pues como se ha expuesto la construcción de las estructuras de conocimientos formales, tienen un trasfondo motriz, cognitivo y afectivo.

¹³⁶ Elizalde, L. y Reyes, R. (2008). Elementos clave para la evaluación del desempeño de los docentes. Revista Electrónica de Investigación Educativa, Especial. Publicado el 9 de Septiembre de 2008, en: <http://redie.uabc.mx/NumEsp1/contenido-elizaldereyes>. Pachuca, Hidalgo, México

- ✓ Evitar en CB 10 medidas discriminadoras, lo que se manifiesta al elaborar y aplicar estándares metodológicos en el proceso de calificación: sobre tareas, participaciones o exámenes.

“Las definiciones excesivamente rígidas de los estándares de evaluación en el rendimiento escolar, pueden sin ser notables, limitar en vez de favorecer el desarrollo de estudiantes¹³⁷”.

Esta descripción de elementos para la dinámica académica, que se basa en el establecimiento de ejes de interacción, y que busca transmitir los conocimientos desde una lógica de evaluación y calificación acorde con los esfuerzos exigidos desde la rama de la interacción sujeto-objeto, proponiendo esta misma actitud intelectual de aplicación como técnica de enseñanza, espacio de reflexión e interacción.

Diciendo que la actitud de aplicación, no es una forma simplificada del conocimiento, sino una metodología y sendero epistémico, que conjunta conocimientos de las cuatro esferas que componen el de desarrollo cognitivo de estudiante. Recordando ante todo que las habilidades son un conjunto de saberes (provenientes de las cuatro esferas de conocimiento: motriz, afectivo, cognitivo, social) que al entrelazarse de manera efectiva (al simular la aplicación de conocimientos) ofrecen respuestas a los problemas de implicación teórica y de aplicación.

Dicho lo cual, termino reconociendo que la voluntad personal que emane del interés de los estudiantes, ante su formación académica, continua siendo un elemento imprescindible para la intervención institucional que CB 10 necesita, pues el cumplimiento de las actividades académicas, es responsabilidad del propio estudiante, recordando que la autonomía de los estudiantes con respecto a su propia preparación académica inicia desde los esfuerzos: dedicación de tiempo,

¹³⁷ Op. Cit. TINTO, Vicent. El abandono de los estudios superiores. p.195

energía, recursos económicos y la posibilidad de incorporación al compromiso educativo, es también labor de los profesores que se encuentren frente a grupos.

Luego entonces la enseñanza que desee conjugar los conocimientos del terreno formal con las habilidades, debe anticipar situaciones apropiadas de evaluación que de igual manera permitan la participación de habilidades y conocimientos que la experiencia cotidiana le brinda al estudiante, y cuidando así mismo la articulación entre contenidos y el desarrollo de las cuatro áreas cognitivas: motriz, afectivo, social y cognitivo.

I. BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ, J. y Granados, O. Oportunidades y obstáculos de la descentralización educativa: el caso de México. En Martinic, S. y Pardo, M. Economía Política de las Reformas Educativas en América Latina. Santiago de Chile: CIDE-PREAL. Santiago Chile

AUROCH, T. Las competencias en la educación. Edit. Avance, Tercera edición. México D.F., 2007.

BLOOM, Benjamin, et al. 1956. Taxonomy of educational objectives: Handbook I, The cognitive domain [Taxonomía de los objetivos educativos: Tomo I, El dominio cognitivo]. Nueva York, David McKay & Co.

CASTRON, A. PSICOTECNICA PEDAGÒGICA. Edit. Santillana. México 1998.

CENTRO NACIONAL DE EVALUACION PARA LA EDUCACION SUPERIOR, A.C. Guía para el examen de selección para ingresar a Educación Media Superior. México, 2007.

COPE, R. y W. HANNAH, 1975. Revolving college doors. New York: John Wiley and Sons. Artículo publicado en JOURNAL OF APPKIED PSICHOLOGY. New York 1970. N° 59

CUADERNOS DE PEDAGOGÍA. "Las matemáticas en primera persona". N°221. Editorial Fontalba, Barcelona, España, 1993.

DIAZ, Barriga Ángel. Didáctica y currículo. Ediciones Nuevo mar. México, 1998.

DIAZ, Barriga Frida. Conceptualización de diversas aproximaciones metodológicas al diseño curricular. Mecnograma. México 1993

Dirección General de Evaluación de la Secretaría de Educación Pública.

DELVAL, Juan. Crecer y pensar, la construcción del conocimiento en la escuela. Edit. Cuadernos de pedagogía PAIDOS. México, 1998.

DURKHEIM, E., Trd. SPAULDING J.A. & SIMPSON G. Glencoe: The free press. Impresión original en París Francia, 1987. Traducción reimpressa en 1951

FLAVELL, John H. Trd. POZO, José Ma. Y POZO, Ignacio Juan. El desarrollo cognitivo. Edit. Visor Distribuciones. España, 1985

FERREIRO, E y García, R: Introducción a la epistemología genética, de Piaget, J. Buenos Aires, Paidós, 2da. Edición, 1978. Presentación a la edición castellana.

GACETA UNAM. Ciudad Universitaria, México 2006. No. 3932.

HESSEN, Johan. Teoría del conocimiento. Edit. Tomo. México, 2003.

IRVINE, D.W Predicción Múltiple de graduación universitaria. Una visión proveniente de datos de preadmisión, publicada en The Journal of Experimental Education N°35. New York, 1966

Manual de Desarrollo de Habilidades y funciones cognitivas. Departamento de Orientación y Dirección de Servicios Académicos de Colegio de Bachilleres. Coord. Psic. Barrañón Carapia Rodolfo. Semestre 2002-B.

MÉNDEZ, Rodríguez Alejandro, Astudillo Moya Marcela. La investigación en la era de la información. Editorial Trillas México 2008.

MEJÍA, Navarrete Julio. Problemas metodológicos de las ciencias sociales en el Perú, Fondo Editorial de la Facultad de Ciencias Sociales, UNMSM. Lima, 2002

MIZALA, Alejandra y ROMAGUERA, Pilar. Factores que inciden en el rendimiento escolar en Bolivia. Proyecto No 1980761 de FONDECYT. Bolivia, 1994.

MORALEDA, Mariano. Psicología del desarrollo, infancia, adolescencia y madurez. Edit. Alfaomega. México 1999.

MORENO Armella Luis. Constructivismo y educación matemática. Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Revista Mexicana de Investigación Educativa. Edición enero-junio. Vol. 1, Núm. 1.1996.

MORENO, Armella Luis. La enseñanza de la matemática: un enfoque constructivista. Edit. Trillas. España, 1997.

Revista Perspectivas (Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile), vol. 4, N° 1, 2000. Estudio de Ernesto Schiefelbein y Paulina Schiefelbein realizaron sobre Determinantes de la calidad: ¿qué falta mejorar? Chile, 1994. En la que problematizan a nivel latinoamericano el desempeño académico como el fondo de la situación de la calidad educativa

PAIN, Sara. Psicometría Genética. Ediciones Nueva Visión SAIC. Buenos Aires, tercera edición. 1979

PIAGET, Jean. Tr. Bordonaba Pablo. El nacimiento de la inteligencia del niño. Edit. Crítica de Barcelona. Madrid, España.2000.

PIAGET, Jean. La construcción de lo real en el niño. Edit. Nueva visión. Buenos aires, 1976

PIAGET, Jean. Trd. Gutiérrez José. La formación del símbolo en el niño. Edit. Fondo de cultura Económica. Quinta reimpresión. México, 1979

PIAGET, Jean. Psicología de la inteligencia. Edit. Psique. Buenos Aires, 1975.

PIAGET, J., GARCÍA, Rolando. Psicogénesis e Historia de la Ciencia. Edit. Siglo XXI editores. Undécima edición en español. México, 2008

PIERRE, Vayer. Educación psicomotriz, El dialogo corporal. Universidad Autónoma de Puebla/México, 1988,

Programa académico de la asignatura de Matemáticas I, Producción de Colegio de Bachilleres, Dpto. Jefatura y coordinación de Matemáticas. Semestre 2005-I Cuadernillo de trabajo. Módulo de matemáticas I.

ROSE, R.A. Y C.F. ELTON. Otra perspectiva del abandono de estudios superiores. Publicación N °45, realizada por el JOURNAL OF COUNSELING PSICOLOGY, New York, 1966.

ROJAS, Nava Raúl. Técnicas de Planeación y Organización Educativa II .4

TINTO, Vicent. El abandono de los estudios superiores: Una nueva perspectiva de las causas del abandono y su tratamiento. Universidad Nacional Autónoma de México. ANUIES. México, 1987

Subsecretaría de Educación Media Superior. México, D.F., Noviembre, 2007
Subsecretaría de Educación Media Superior, de la Secretaría de Educación Pública de México. COMPETENCIAS GENERICAS Y EL PERFIL DEL EGRESADO DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR. Enero, 2008.

W. de Camiloni, Alicia (Et.al.). Corrientes didácticas contemporáneas, Ed. Paidós, México, 2000

FUENTES ELECTRÓNICAS

ÁLVAREZ, Gutiérrez Jesús .REFORMA EDUCATIVA EN MÉXICO: EL PROGRAMA ESCUELAS DE CALIDAD. REICE - Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación 2003, Vol. 1, No. 1

BELLO, Salcedo Roberto (14 de julio de 2008)

http://www.profeco.gob.mx/encuesta/brujula/bruj_2008/bol84_RVOE.asp.

Educación media superior segura. Los Reconocimientos de Validez Oficial de Estudios Última actualización. Viernes, 05-Dic-2008 18:24 por la Dirección General de Estudios Sobre Consumo

Colegio de Bachilleres www.colegiodebachilleres.com.mx (sitio web de la institución)

Elizalde, L. y Reyes, R. (2008). Elementos clave para la evaluación del desempeño de los docentes. Revista Electrónica de Investigación Educativa, Especial.

<http://redie.uabc.mx/NumEsp1/contenido-elizaldereyes>

ENLACE, sitio web de Centro nacional de evaluación para la educación básica

http://enlace.sep.gob.mx/enlace_ba.html

SCHIEFELBEIN Ernesto y Schiefelbein Paulina. Determinantes de la calidad: ¿qué falta mejorar? Versión digital

<http://152.92.152.60/web/olped/documentos/2091.pdf>. Investigación que realizó en 1998 con base de datos de la Unesco, 1994.

Sitio web del periódico “La Jornada”

<http://www.jornada.unam.mx/2008/02/22/index.php?section=sociedad&article=039n1soc>

CARVALLO, Mauricio. Factores que afectan el desempeño de los alumnos mexicanos en edad de educación secundaria. un estudio dentro de la corriente de eficacia escolar.

http://www.rinace.net/arts/vol4num3/art3_htm.htm

Sitio web de “el Apia virtual”

<http://www.apiavirtual.com/2007/02/27/articulo-17192/>

Sitio web del periódico “El Universal”

<http://www.eluniversal.com.mx/notas/531724.html>

<http://www.oei.es/noticias/spip.php?article3346>. México - Convoca SEP a escuelas privadas a integrarse a la reforma del bachillerato. Con fecha :*30 de agosto de 2008*

Revista Electrónica Iberoamericana de Estudios Educativos. CU, Balán Guadalupe. Impacto de la escuela de procedencia del nivel medio superior en el desempeño de los alumnos en el nivel universitario. Primer trimestre del año; vol. 3, No1. Especial Red iberoamericana de investigación sobre cambio y eficacia escolar, Madrid España. http://www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol3n1_e/Cu.pdf

Sitio web que publica de manera virtual noticias de México

<http://noticias.prodigy.msn.com/Landing.aspx?cp-documentid=19299434>

con

fecha 20 de abril de 2009.

I. anexo

ANEXO



INSTRUCCIONES: Subraya la respuesta que más se apegue a tu opinión, y escribe Otra opción en caso de que no estés de acuerdo con ninguna de las posibilidades dadas.

NOTA: Las preguntas 2 y 5 con asterisco(*) puedes subrayar más de una opción.

<u>Edad</u>		<u>Género</u>	
14-16	<input type="checkbox"/>	Mujer	<input type="checkbox"/>
17	<input type="checkbox"/>	Hombre	<input type="checkbox"/>
más	<input type="checkbox"/>		

4. ¿CB 10 fue tu primera opción para estudiar el nivel medio superior?

Si
No. ¿en cuál? _____

Si, pero en otro plantel

***2.** De los años que llevas en la escuela ¿Te ha gustado alguna vez la clase de matemáticas?

Sí no pasa a la pregunta

¿Por qué?

Me pareció muy interesante el tema

Me gustó como lo enseñó el prof.

Entendí muy fácil el tema

Obtuve buenas calificaciones

Otra _____

***5.** ¿Cuál es tu principal razón por la que reprobaste matemáticas I en el curso ordinario?

No le entendí al profesor

La materia es muy difícil

El curso va muy rápido.

Por reprobado el examen

Por no cumplir con tareas

Por faltas

Todas las anteriores

Otra _____

3. A lo largo de tu escolaridad, en tus calificaciones en matemáticas han sido de:

6.0 - 6.4	8.1 - 8.5
6.5 - 7.0	8.6 - 9.0
7.1 - 7.5	9.1 - 9.5
7.6 - 8.0	Más _____

6. ¿Cuántas veces has tomado este curso (Matemáticas I en el PAAR)?

Esta es primera vez

Segunda vez

Tercera vez

7. Este axioma $a=b$; $c=b$ y $d =a$ se puede traducir como:

a es igual a c pero diferente de d

b es igual a d

d sólo es igual a c

sólo a , b y d son iguales

todas las anteriores

8. ¿Crees que te ayudaría para este curso tener un cuadernillo de ejemplos y ejercicios, donde se revisen brevemente los temas?

Sí _____

no _____

¿por qué?

Si ya cuentas con uno, ¿Te ha servido?, ¿Le harías algunas modificaciones, Cuáles?

Sabías que... la noción de número fue una invención de casi todas las culturas antiguas, la cual surgió ante la necesidad práctica de saber cuántas cosas tenían y comunicar algo sobre esto. Así la capacidad de nombrar un objeto no presente en ese momento, o sea el poder de abstraer, se dió por la convivencia social que el ser humano tiene por naturaleza. Este lenguaje complemento al alfabético, y se hizo tal importante que

Por ejemplo el número 2 fue inducido por nuestros ojos, orejas, piernas, brazos, el día y la noche, el cielo y la tierra etc..

El 3 por la noción de familia: hembra, macho y crías; y su relación directa con sus divinidades: dioses, espíritus y ángeles (niños)

El 4 lo aprendieron de las estaciones del año, las extremidades de nuestro cuerpo, los elementos atmosféricos...y así sucesivamente se construyeron los números del 0 al infinito (∞ ...)

Por esta razón se llaman Números Naturales; y el número uno fue muy difícil de ser descubierto, pues significa Unidad, todo en uno mismo, " *YO soy distinto a lo que me rodea, pero al mismo tiempo soy parte de ese mismo MUNDO*".

Además, debido a esta necesidad de tener que **ver y sentir** las cosas, el cero es el último elemento numérico descubierto, y aunque representa lo que no existe, la nada, o un conjunto vacío 0; algunos especialistas dicen lo contrario, que el cero representa el infinito.

Un ejemplo matemático es la imposibilidad de calcular el cociente de una constante entre cero, pues cualquier número que su divisor se acerque a 0 su cociente crece, se va al infinito ($10/0000.1$), por eso se le conoce como indeterminación.

Entonces el cero representa ¿el todo o la nada?, Averígualo tú mismo...te doy una pista:
el cero fue una invención de la cultura maya, al sur de nuestro país

¿Qué motivó a los nativos para idear los números?

9. Ejemplos como el que acabas de leer, ¿Crees que te ayudaría a comprender y recordar lo aprendido en la clase de matemáticas?

Sí _____ no estoy seguro(a) _____ no _____

¿Por qué?

10. ¿Recuerdas la última vez que haciendo algo cotidiano: platicando, jugando, trabajando, viendo la t.v....lo relacionaste con lo visto en la escuela? ¿Qué fue y haciendo qué cosa? Mencionalo

Si tienes alguna opinión para mejorar tus clases de matemáticas, puedes decirla aquí _____

Por tu apoyo GRACIAS...

Elaborado por: Yara Isidoro Gómez
Proyecto de Tesis