



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

CARRERA DE PSICOLOGÍA

REACCIONES EMOCIONALES ASOCIADAS A
LAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE
NIVEL SECUNDARIA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADA EN PSICOLOGÍA

PRESENTA:

NALLELY MARTÍNEZ GARCÍA

JURADO DE EXAMEN

DIRECTORA: LIC. NORMA YOLANDA GUZMÁN MÉNDEZ

COMITÉ: DRA. MARÍA DEL SOCORRO CONTRERAS RAMÍREZ

MTRA. JULIETA BECERRA CASTELLANOS

DR. JOSÉ GABRIEL SÁNCHEZ RUÍZ

MTRA. MARÍA FELICITAS DOMÍNGUEZ ABOYTE



CIUDAD DE MÉXICO

NOVIEMBRE 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIAS

A mis padres Silvia y Francisco, por todo el apoyo y amor que he recibido de ustedes toda mi vida, son mi ejemplo en la vida, este trabajo también es suyo. Los quiero mucho.

A mis abuelos Irene y Francisco, que me hubiera encantado que estuvieran conmigo en este momento tan importante para mí pero sé que desde donde están me mandan sus bendiciones, los quiero y extraño mucho.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y en especial a la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, por todo el conocimiento y aprendizaje que recibí de esta gran institución, orgullosa de pertenecer a la máxima casa de estudios.

AGRADECIMIENTOS

Nuevamente a mis padres, sin su apoyo no estaría concluyendo esta etapa tan importante en mi vida.

Papá, gracias por impulsarme a estudiar una carrera, y aunque de pequeña no entendía el que me llevaras a la escuela cuando no quería ir, ahora sé que lo hiciste por mi bien, te quiero mucho.

Mamá, gracias por cuidarme y estar siempre al pendiente de mí, por desvelarte conmigo cuando tenía que entregar trabajos o proyectos, tu compañía me hacía más liviano el trabajo. Te quiero mucho.

A mi hermano Francisco, que eres un ejemplo para mí, gracias por ayudarme en las cosas que no entendía y por los momentos que hemos pasado juntos. Te quiero.

A la profesora Norma Guzmán, por todo el tiempo y el apoyo recibido en la realización de este trabajo, desde que me dio clase supe que era una excelente profesora. Gracias.

A la profesora Felicitas Domínguez que tuve la fortuna que me diera clase, gracias por el apoyo y que de algún modo hizo que confiara más en mí.

A los profesores Julieta Becerra, María del Socorro Contreras y José Gabriel Sánchez que no tuve el gusto de conocerlos antes, pero que se tomaron el tiempo para revisar mi trabajo. Muchas gracias.

A lo profesora Alba García por la revisión que hizo para la construcción de mi escala. Muchas gracias.

Al profesor Ricardo Meza por la revisión a mi escala y por el apoyo para poder realizar el trabajo en la secundaria. Muchas gracias.

A mi amiga Joana, desde que nos conocimos en la preparatoria soñamos el terminar una carrera y lo logramos. Gracias por todos los momentos que hemos pasado juntas, te quiero mucho.

A mis colegas: Adriana Mirón, Marisol Medina, Mariana Ortega, Carmen López y Erika Osorio por todo lo que vivimos juntas en la FES.

Finalmente a cada una de las personas que de una u otra forma contribuyeron a que yo terminara satisfactoriamente mi carrera universitaria. Gracias por todo.

Índice.

Resumen	1
Introducción	2
1. Origen y Desarrollo de la Educación Secundaria en México	4
1.1. Antecedentes	4
1.2. Modalidades	21
2. Fases Curriculares en la Educación Secundaria en México	23
2.1. Eficiencia Terminal	23
2.2. Deserción Escolar	24
2.3. Bajo Rendimiento Escolar	25
3. Proceso de Conocimiento-Aprendizaje de las Matemáticas	29
3.1. Pruebas de Evaluación	31
3.2. Teorías de Aprendizaje	39
3.3. Dificultades en el Aprendizaje de las Matemáticas	50
3.4. Causas del Bajo Rendimiento en Matemáticas	60
4. Emocionalidad Respecto a las Matemáticas	63
4.1. Creencias	64
4.2. Actitudes	69
4.3. Emociones	71
Método	80
Resultados	85
Discusión	93
Conclusión	99
Referencias	101
Anexos	

Resumen.

La finalidad del trabajo fue conocer si las reacciones emocionales afectan el desempeño matemático de estudiantes de nivel secundaria, analizando si la ansiedad, frustración, satisfacción y seguridad están asociadas al alto o bajo rendimiento escolar de los alumnos. Se realizó una investigación de corte cualitativo con un muestreo intencional de 80 alumnos de secundaria de los tres grados escolares, la mitad de ellos presentaba un rendimiento académico alto y la otra mitad bajo rendimiento, se les aplicó un cuestionario tipo Likert elaborado sobre las reacciones emocionales asociadas a las matemáticas, compuesto por 24 ítems agrupados en cuatro bloques temáticos. También se utilizó un cuestionario de preguntas abiertas de 9 preguntas específicas respecto a la categoría de satisfacción. Una vez analizados los resultados se concluyó que las reacciones emocionales investigadas si están asociadas al aprendizaje de las matemáticas, siendo la ansiedad y la seguridad dos reacciones que afectan y favorecen en el estudio de las matemáticas, mientras que la frustración y la satisfacción son reacciones que están presentes en los alumnos pero que no desempeñan un papel determinante en el estudio de dicha materia.

Introducción.

En México, la educación escolarizada se ha enfrentado a lo largo de la historia con problemas de grandes dimensiones que hasta la fecha, no se han podido resolver satisfactoriamente. Entre las personas que asisten a la escuela existen dos grandes problemas: uno de ellos es el alto índice de deserción escolar. El otro problema se refiere al bajo rendimiento académico, el cual si no se atiende a tiempo y remedia al inicio, se arrastra durante toda la trayectoria escolar.

Una de las asignaturas en la cual se observa el bajo rendimiento escolar son las matemáticas y esto se corrobora con los resultados de diferentes pruebas realizadas a los alumnos de nivel secundaria. La primera de ellas es la Prueba Enlace, los resultados obtenidos en la prueba del 2013 en el área de matemáticas muestran que un 78.1% de los alumnos posee un nivel de logro insuficiente y elemental, mientras que un 21.9% tiene un nivel de logro bueno y excelente.

Por otro lado en la Prueba Pisa 2012, México agrupa sólo a 4% de sus estudiantes en los niveles altos, a 41% en los niveles intermedios, es decir, son alumnos que tienen un desempeño necesario para desenvolverse en la sociedad y a 55% en los niveles inferiores, son alumnos con un nivel insuficiente.

Las matemáticas son una parte importante de la formación básica de los miembros de la sociedad contemporánea. Aun así, muchos alumnos generan a lo largo de su trayectoria académica actitudes negativas hacia dicha materia, manifestando rechazo hacia éstas.

El experimentar diversos fracasos en el aprendizaje de las matemáticas en los diferentes niveles educativos podría explicar la aparición de actitudes negativas debidas a factores personales o ambientales. Por lo anterior, sería importante el considerar estudiar la influencia de los factores afectivos y emocionales en el aprendizaje puesto que podrían explicar la ansiedad, la sensación de malestar, frustración, inseguridad etc. que impiden afrontar con éxito los contenidos de la materia. Por esta razón resulta de suma importancia estudiar y prestar atención a las reacciones emocionales asociadas a las matemáticas, que en algunas ocasiones se

pasan por alto sin saber que éstas pueden afectar o beneficiar a los alumnos en su rendimiento académico. Por lo anterior, se decidió realizar una investigación con la finalidad de explicar la problemática antes mencionada.

En el primer capítulo se menciona el origen de la educación secundaria en México, señalando los antecedentes, así como los diferentes cambios que hubo en el plan de estudios de acuerdo con intereses políticos y económicos del gobierno. Se explican las reformas trascendentales que marcaron el rumbo de la educación secundaria las cuales son: la reforma educativa de 1932, 1934, 1945, 1960, 1975, 1993 y la reforma a la educación secundaria de 2006. También se indican las modalidades de la educación secundaria, explicando brevemente cada una de ellas y el porcentaje de cobertura de cada una de ellas.

En el capítulo dos se señalan las fases curriculares en la educación secundaria en México, las cuales son: eficiencia terminal, deserción escolar, el bajo rendimiento escolar; definiendo cada una de ellas y mostrando sus porcentajes en México.

En el tercer capítulo se habla de forma más extensa acerca del bajo rendimiento escolar: en primer lugar se mencionan las diferentes definiciones de dicho concepto; posteriormente se indican las pruebas que evalúan a los alumnos en el rendimiento de las matemáticas enfocándose en dos de ellas, ENLACE Y PISA explicando cómo se originaron, los objetivos de éstas, los niveles de evaluación y los resultados obtenidos en cada una de ellas. Además se indica la forma de enseñar las matemáticas, los procesos que intervienen en el aprendizaje de éstas explicando las funciones cognitivas que intervienen en dicho proceso y finalmente las diferentes causas que explican el bajo rendimiento escolar en las matemáticas.

En el cuarto capítulo se menciona la importancia de estudiar la afectividad en las matemáticas que podría explicar el bajo rendimiento escolar, indicando las reacciones afectivas implicadas en el aprendizaje: creencias, actitudes y emociones. Se definen cada una de las reacciones y las implicaciones que tienen en el aprendizaje de las matemáticas.

Capítulo 1. Origen y Desarrollo de la Educación Secundaria en México

En México se denomina educación secundaria al nivel educativo que atiende a los alumnos entre 12 y 15 años de edad. En el proceso histórico en la escolarización del país, primero se fue desarrollando la educación primaria (denominada por mucho tiempo educación elemental); el nivel educativo previo a la universidad se denominó educación preparatoria y se creó hasta finales del siglo XIX.

La educación secundaria es comprendida como el puente entre la educación elemental y la preparatoria. Durante mucho tiempo se denominó la secundaria como educación media básica para distinguirla del bachillerato. En la actualidad, la educación secundaria se define como el último nivel de la educación básica obligatoria.

1.1 Antecedentes

Solana (1981) menciona que un antecedente de la educación secundaria mexicana se encuentra en la Ley de Instrucción de 1865 la cual establecía que la escuela secundaria fuese organizada al estilo del Liceo francés y que su plan de estudios debería cubrirse en siete u ocho años. Al igual que en la instrucción primaria, se establecía el control del Estado para este nivel educativo

Así Sandoval (2000) indica que la creación de la escuela secundaria se encuentra vinculada con la historia de la Escuela Nacional Preparatoria, ya que se origina a partir de ésta. Es decir, a principios del siglo XX, el sistema educativo se encontraba constituido por la primaria, cuyo paso posterior era la preparatoria Sin embargo, entre la primaria y la preparatoria se observaba un gran abismo, ya que no existía una vinculación entre los contenidos de los planes de estudio y los métodos de enseñanza entre uno y otro nivel.

De acuerdo a Santos (1999) ante tal situación y para erradicar los altos índices de deserción registrados entre ambos niveles educativos, se planteó la necesidad de vincular la educación primaria con la preparatoria, y con dicho propósito se llevó a

cabo en 1915 en la ciudad de Jalapa el Congreso Pedagógico de Veracruz, del cual se derivó la Ley de Educación Popular del Estado, la cual fue promulgada el 4 de octubre de ese año. Es posible considerar este acontecimiento como el momento en el cual se instituye y regula de manera formal la educación secundaria.

El propósito era instituir una enseñanza propedéutica y que fuera un punto intermedio entre los conocimientos de primaria (elementales) y los que se impartían en la universidad (profesionales). Sin embargo, es hasta un año después en 1916 cuando se inician las clases para jóvenes que hubiesen concluido la educación elemental. No obstante, en ese entonces no se logró una definición de los objetivos de esta educación que la distinga de los niveles educativos anteriores y posteriores.

El plan de estudios de planteó para tres años y se propuso impartir conocimientos relativos a los medios de comunicación intelectual, de matemáticas, física, química y biología; cuantificación de fenómenos sobre la vida social y los agentes útiles en la producción, distribución y circulación de las riquezas. Este plan de estudios no consiguió su plena implantación ya que solo duraría dos años, pues en 1918 se produjo un replanteamiento de los objetivos y en consecuencia de la distribución de materias.

Meneses (1986) explica que hacia 1923, el subsecretario de educación, Bernardo Gastélum llevó ante el Consejo Universitario la propuesta de reorganizar los estudios preparatorianos. Sugería la necesidad de establecer una clara distinción de la escuela secundaria, concibiéndola como ampliación de la primaria y cuyos propósitos fueron:

- realizar la obra correctiva de los defectos y desarrollo general del estudiante
- vigorizar la conciencia de solidaridad con los demás
- formar hábitos de cohesión y cooperación social
- ofrecer a todos gran diversidad de actividades, ejercicios y enseñanzas, a fin de que cada quien descubriese una vocación

El periodo de estudios sería de tres años y se incluyeron las materias establecidas en el plan reformado en 1918. En el mes de diciembre de 1923, el consejo universitario decide dar luz verde al proyecto del Gastélum y éste fue promulgado por el Secretario de Educación Pública José Vasconcelos.

Posteriormente en el año 1925 el General Plutarco Elías Calles, siendo presidente de la República, promulgó dos decretos presidenciales, los cuales le dieron más solidez al proyecto de la educación secundaria. El primero de ellos fue el Decreto 1848 del 29 de agosto en el cual se autorizaba a la Secretaría de Educación Pública (SEP) para crear escuelas secundarias y darles la organización que fuese pertinente. El segundo se publicó el 22 de diciembre y fue el Decreto 1849 a través del cual se facultó a la SEP para que creara la Dirección General de Escuelas Secundarias mediante la cual se realizaría la administración y organización del nivel.

La educación secundaria se concibió desde entonces como una prolongación de la educación primaria con énfasis en una formación general de los alumnos, es decir, su naturaleza se definió como formativa; se pensó como un paso necesario para continuar estudiando.

En 1926 la enseñanza secundaria trata de llegar a la mayor cantidad de jóvenes posibles y es por ello que se inaugura la primera escuela nocturna. Con el propósito de que la secundaria se diferenciara de la preparatoria, ese mismo año se propuso abandonar la vieja práctica de realizar exámenes orales y se adoptó el cuestionario con distintos tipos de preguntas, lo que dio la oportunidad al maestro de realizar pruebas en lápiz y papel.

Poco a poco empezaron a aumentar las escuelas secundarias y en 1927 éstas se clasificaron en escuelas oficiales ya sea que fueran federales o estatales, y las secundarias particulares serían identificadas como incorporadas o no incorporadas.

Con el propósito de que México formara parte del debate mundial sobre la naturaleza de la enseñanza secundaria, en noviembre de 1926 la SEP convocó a la Asamblea General de Estudios y Problemas de la Educación Secundaria y Preparatoria con la participación de representantes de todos los estados, así como

maestros de escuelas tanto públicas como privadas. Las conclusiones más importantes a las que se llegó en dicha Asamblea fueron:

1. Los planes y programas deben ajustarse de manera que sean útiles y aplicables
2. Deben escucharse las opiniones de maestros, padres, delegados estudiantiles y gremios para realizar las modificaciones al plan de estudios
3. La secundaria debe incluir en sus programas de estudios contenidos vocacionales de acuerdo con el medio en que funcione cada escuela, así se establecerá un vínculo entre la secundaria y la enseñanza técnica.

Ese mismo año se modificaron de nuevo los programas de las materias, y como resultado se obtuvo una mejor expresión de las finalidades de la instrucción secundaria. Otra de las novedades incluidas en el programa era que, además de las materias que cursarán, se solicitaba a los estudiantes en participar en actividades extraescolares como las sociedades estudiantiles, científicas, artísticas, deportivas o cívicas.

Sin embargo, las críticas al nuevo programa pronto se expresaron; lo calificaron de rígido y absurdo. Se decía que estaba más cerca de la lógica de la ciencia que del desarrollo del adolescente y que no era apto en la atención a las diferencias individuales de los alumnos. Esto es parte del problema que la educación secundaria arrastró desde sus inicios, es decir, se comprendía sólo como una posprimaria y no como un eslabón entre la educación elemental y la preparación hacia una profesión.

A partir de este momento, en la historia de la educación secundaria se registran varios cambios realizados al plan de estudio, ello de acuerdo con los intereses políticos y económicos del gobierno. Entre las reformas trascendentales que han marcado el rumbo de este nivel educativo se encuentran las de: 1932, 1934, 1945, 1960, 1975, 1993, 2006. A continuación, se describen cada una de estas reformas resaltando los aspectos importantes.

1.1.1 Reforma educativa de 1932

Meneses (1986) menciona que durante el periodo 1928-1934 el país atravesó por una etapa de inestabilidad política y económica, repercutiendo de forma negativa en la educación. Específicamente en 1931, a causa de una disminución del presupuesto educativo, se impuso a la secundaria una cuota de 10 pesos por alumno, y se redujo el salario de los maestros y de los trabajadores de la educación.

Ante dicha situación, los profesores crearon una serie de sindicatos por medio de los cuales expresaron sus desacuerdos y exigían sus derechos. Esta situación se estabilizó cuando Narciso Bassols asumió la dirección de la secretaría y decidió poner fin al caos, con este propósito establece la Ley del Escalafón, en la cual se reglamentó la promoción y los salarios de los profesores dependientes de la Secretaría de Educación.

Así mismo otra de las aportaciones principales de Bassols fue la introducción del laicismo en la educación, pues consideraba que la religión no tenía lugar en el mundo contemporáneo. Uno de sus principales objetivos fue extender el laicismo en la secundaria. Apoyado por el presidente Ortiz Rubio, en diciembre de 1931, se decretó la Ley de Incorporación para Escuelas Secundarias Privadas:

Según Vázquez (2000) la nueva ley impedía la incorporación a cualquier escuela secundaria manejada por una organización religiosa y prohibía todo tipo de enseñanza religiosa en el nivel secundario. También prohibía, y esto no era novedoso, la participación de los ministros de cualquier culto en la enseñanza de las escuelas incorporadas

De los años treinta en adelante, la educación secundaria se empezó a concebir en México y en todo el mundo con un carácter social, por los que se intentaba mantenerla en contacto con los tópicos político, económico, social, ético y estético de la vida. Estos planteamientos permitieron ir viendo a la educación secundaria como una unidad dentro del sistema educativo nacional. Una de las consecuencias fue la de incluir una formación de carácter técnico; por este motivo, se pidió a las escuelas

generales ofrecer al alumno elementos de capacitación para el trabajo, aunque esto no significa que no pudiera seguir estudiando el nivel superior.

Una vez, alcanzada la estabilidad en la Secretaría de Educación Pública (SEP), y para tener una mejor organización y vigilancia de la secundaria, en 1932 la Dirección de Escuelas Secundarias se convirtió en Departamento, asignándole como funciones organizar, inspeccionar a las secundarias particulares, diseñar propuestas para la articulación de la secundaria con la primaria y la preparatoria, así como el registro y revalidación de las secundarias. Fue entonces que se efectuó la revisión del plan de estudios elaborado hace algunos años, acordando reformarlo así como los programas de estudio de este nivel educativo.

Santos (1999) indica que durante la elaboración del plan de estudios, la SEP manifestó su preocupación para que los contenidos y actividades se articularan con los de primaria, pero con las debidas modificaciones para que respondiera a las características y necesidades de la población a la cual iba dirigida, es decir, a los adolescentes. Pero a su vez, la secundaria debería procurar que sus alumnos adquirieran la preparación académica, los métodos de estudio y la formación de carácter necesarios para enfrentar con éxito sus estudios postsecundarios.

Se hacía hincapié para que la secundaria cumpliera con su papel vocacional, es decir, se esperaba que por medio de diversas actividades (físicas, intelectuales y artísticas), reforzadas con las materias optativas, el alumno descubriera en qué área mostraba mayores habilidades y para qué era apto.

No obstante, ante los propósitos asignados a la secundaria, como la conservación de la salud, elevar la cultura y la formación moral de los educandos, prevaleció una vez más la situación económica del país, y ante las necesidades de la población se recomendó que la secundaria diera alternativas que le permitiera al alumno abandonar la secundaria en cualquiera de los tres años, llevando consigo conocimientos que les fueran útiles para integrarse al mundo laboral sin haber concluido la secundaria. Por esta razón Narciso Bassols le concedió mayor importancia a la enseñanza técnica.

No obstante, aunque a lo largo de los años la absorción de la demanda en la educación secundaria fue creciendo, aún quedaba mucho por hacer para lograr que la educación llegara a toda la población mexicana en edad de cursar la secundaria, propósito por el cual fue creado este nivel educativo.

1.1.2. Reforma de 1934: la secundaria socialista

Meneses (1988) menciona que en 1934, cuando inicia su periodo gubernamental el presidente Lázaro Cárdenas, la educación secundaria se inscribe en la ideología socialista establecida por el nuevo régimen, y se comprende como un ciclo posprimario, coeducativo, prevocacional, popular, democrático, socialista, racionalista, práctico y experimental. Se persiguió la formación de jóvenes para dotarlos de convicciones como la justicia social y un firme concepto de responsabilidad y solidaridad para con las clases trabajadoras de modo que, al finalizar sus estudios, se orientarán al servicio comunitario. Así, una de las obligaciones primordiales de sus egresados era formar parte de las cooperativas de consumo y producción.

Para tener un mayor control sobre este nivel educativo y asegurar que la educación socialista se implementara en todas las secundarias, en 1935 el presidente Lázaro Cárdenas propone que el gobierno federal administre toda la educación secundaria pública y privada, y para ello decretó que ninguna institución de cultura media o superior pudiera impartir educación secundaria sin autorización de la SEP.

Así mismo Santos (1999) señala que se prescribía que ninguna institución de educación media superior podría recibir a persona alguna que no hubiera terminado su educación secundaria en escuela oficial o en una autorizada expresamente por el Estado. Con dicho decreto se obligaba a las diversas instituciones que impartían secundaria a adoptar el nuevo modelo educativo.

Con el propósito de atender la formación del personal docente de las escuelas secundarias, se creó en 1936 el Instituto de Preparación de Enseñanza Secundaria. Un año más tarde se acordó que la secundaria fuera gratuita y una vez más se modificó su plan de estudios.

Con todo ello, se aprecia que aunque durante estos años se intentó adaptar la secundaria a las posibilidades de las clases populares, la realidad distaba de los buenos propósitos que se planteaban en los principios de la educación socialista.

1.1.3. La Reforma Educativa de 1945

En el mandato presidencial de Manuel Ávila Camacho uno de los temas fundamentales era la educación, por lo que de acuerdo a Meneses (1988) proponían establecer elementos uniformes de cultura para procurar la unidad nacional; crear en los educandos la noción del valor del trabajo en equipo; emprender proyectos de estudio y de exploración del territorio, investigación científica e intercambio intelectual, necesarios para incorporar al patrimonio cultural los métodos, doctrinas y resultados de la ciencia y la técnica universales; establecer los métodos escolares y educativos necesarios para introducir en el fenómeno de la producción los adelantos científicos contemporáneos; mantener y crear, en su caso, los sistemas de instituciones necesarios para dar a los campesinos y obreros amplias posibilidades de adquirir ilustración hasta en los grados superiores.

Para cumplir con dichas estrategias se consideró que era indispensable modificar los propósitos asignados a la educación secundaria. Fue así que durante la administración del secretario de educación Luis Sánchez Pontón, se comenzó a plantear la necesidad de modificar el artículo tercero constitucional, cuya propuesta principal era la abolición de la educación socialista. No obstante, en torno a ello surgieron opiniones en contra y a favor de dicha reforma, lo cual generó un ambiente de constantes disputas entre diversos grupos, esta situación se volvió intolerable y Pontón se vio obligado a renunciar a su cargo, asumiendo la administración de la SEP Octavio Vejar Vázquez.

Desde el comienzo de su administración Vejar se mostró en contra de la modificación al artículo tercero y optó por elaborar un proyecto de nueva ley orgánica del artículo tercero, precisando que la política educativa que desarrollaría sería para fomentar la unidad, consolidar la nacionalidad y rechazar ideologías extrañas.

De esta forma, por medio de la nueva Ley Orgánica promulgada en 1942, se le asignaron como objetivos a la educación: fomentar el desarrollo cultural íntegro de los educandos dentro de la convivencia social, la convicción democrática y la confraternidad humana y consolidar la unidad nacional. Pero una vez más por conflictos con el magisterio, el presidente Ávila Camacho se vio obligado a destituir a Octavio Vejar, nombrando a Jaime Torres Bodet como nuevo secretario de educación.

El nuevo Secretario de Educación Pública, Jaime Torres Bodet, modificó el plan de estudios de 1936 con el fin de eliminar las reformas socialistas del régimen cardenista. Estas modificaciones, según Santos (1999) además de eliminar la ideología socialista, pretendían fomentar la formación más que la información, buscando que el conocimiento fuera más acorde a las necesidades del alumno y no tanto con la especialización vocacional. Esta reforma promueve la eliminación de métodos didácticos de tipo memorístico; las sustitución de tareas a domicilio por el estudio en la escuela; la creación de grupos móviles para evitar que los alumnos con menor capacidad se retrasaran y que los más inteligentes frenaran su desempeño y finalmente, se buscó fortalecer la enseñanza de civismo y la historia

Finalmente en el año de 1946 se reformó el artículo tercero constitucional estableciendo los siguientes principios de acuerdo a Ornelas (1995):

La educación que imparta el Estado (Federación, Estados y Municipios) tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentará en él, a la vez el amor a la patria y la conciencia de la solidaridad internacional en la independencia y en la justicia... el criterio que orientará a dicha educación se mantendrá por completo ajeno a cualquier doctrina religiosa y basado en los resultados del progreso científico, luchará contra la ignorancia y sus efectos, las servidumbres, los fanatismos y los prejuicios.

1.1.4. La reforma educativa de 1960

En el periodo presidencial de Adolfo López Mateos se vuelve a elegir a Torres Bodet como secretario de educación; es en este momento que se habla de la importancia de

subsanan la división hecha entre el nivel educativo la preparatoria. Sandoval (2000) explica que para lograr dicha vinculación se establece que la educación secundaria formará parte del nivel de educación media, de esta manera la educación media quedó subdividida en: 1) Media Básica (secundaria) con una duración de tres años y 2) Media Superior (preparatoria) con dos o tres años de duración; ambas formarían un ciclo completo y estarían encaminadas a la formación de los adolescentes

A raíz de dicha decisión y debido a que a la educación media se le asignó la formación de los adolescentes, se le concedió mayor importancia a este concepto y consideró pertinente adaptar este nivel educativo a las características físicas y psicológicas de los jóvenes entre los 12 y 18 años de edad, sin perder de vista las características del país y por ende las demandas de la sociedad. Hasta antes de 1958 sólo existió un tipo de educación secundaria, a la que posteriormente se le denominó general para distinguirla de la que se denomina secundaria técnica; esta última, además de ofrecer una educación en ciencias y humanidades, incluyó actividades tecnológicas para promover en el educando una preparación para el trabajo.

Se reconoce que desde el sexenio de López Mateos de forma implícita se le asignó a la educación secundaria una funcionalidad técnica, pero este propósito se hizo evidente en el sexenio de Gustavo Díaz Ordaz al declararse que una de las funciones principales de la educación secundaria sería la técnica, pues este nivel educativo debía adecuarse a las exigencias de una sociedad caracterizada por el acelerado desarrollo de nuevas tecnologías, en palabras de Santos (1999) se esperaba que la educación secundaria, despertara y condujera la inclinación al trabajo, de modo que, si el alumno no pudiera continuar con sus estudios superiores, quedará capacitado para realizar una actividad (aunque sea modestamente) productiva.

Durante los años 1964 a 1970 Agustín Yáñez, Secretario de Educación Pública, introdujo la telesecundaria motivado por la necesidad de aumentar la capacidad en el servicio educativo de este nivel; asimismo, dar atención a una demanda cada vez mayor derivada del acelerado crecimiento de la población en esos años y de una expansión considerable de la educación primaria cuyos egresados empezaron a convertirse en una importante presión social para continuar estudiando. En el año

1968, la telesecundaria comenzó de manera experimental y, un año más tarde, se integró de manera formal al sistema educativo nacional.

1.1.5. La reforma de Chetumal 1975

Una salida para aminorar la crisis social y política de fines de los años setenta, fue la determinación que tomó el presidente Luis Echeverría de realizar una reforma educativa, argumentando que el problema central era que la educación no estaba respondiendo a las demandas sociales. En ese marco, en 1972 el Consejo Nacional Técnico de Educación (CONALTE) se responsabilizó de la consulta para la reforma educativa y para ello llevó a cabo seis seminarios regionales, a los que asistieron profesores de todas las modalidades de la educación secundaria; para concluir con estos estudios en 1974, se realizó la IX Asamblea Plenaria sobre la Educación Media Básica, conocida como la Reforma de Chetumal; con el propósito de discutir las modificaciones al plan de estudios y a los objetivos de la educación, contenidos y metodologías del ciclo medio básico de enseñanza.

Esta nueva propuesta de reforma proponía una educación básica de nueve años, constituida por seis años de primaria y tres de secundaria. Por medio de esta unión que buscaba la vinculación entre ambas, de tal manera que fuera una educación integral y común a los educandos, para que al egresar de la educación básica tuvieran las habilidades y los conocimientos necesarios para proseguir con sus estudios superiores o incorporarse al sector productivo.

A partir de los acuerdos tomados en esta Asamblea, de acuerdo a Santos (1999) se establecieron los siguientes objetivos para la educación secundaria:

- Proseguir la formación de carácter
- Desarrollar la capacidad crítica y creadora de sus educandos
- Fortalecer las actitudes de solidaridad y justicia social
- Estimular el conocimiento de la realidad del país para impulsar al educando a participar en forma consciente y constructiva en su transformación
- Inculcar el amor y el respeto al patrimonio material y espiritual de la nación, capacitándose para aprovecharlo en forma racional y justa

- Lograr una formación humanística, científica, técnica y artística que le permitiera afrontar las situaciones de la vida con espontaneidad
- Proporcionar una sólida formación moral, fundamento del sentido de responsabilidad y respeto a los derechos de los demás y otras manifestaciones culturales
- Desarrollar en el alumno la capacidad de aprender a aprender

En 1974 se aprobó el nuevo plan de estudios el cual se aplicó a las secundarias generales, técnicas y telesecundarias. Se acordó que la secundaria al igual que la primaria se organizará por áreas de conocimiento en vez de asignaturas, dichas áreas fueron: matemáticas, español, ciencias naturales (biología, física y química), ciencias sociales (historia, civismo y geografía) y además estaban las materias de tecnología, educación física y educación artística.

Entre tanto los programas de estudio se formularon por medio de objetivos en términos de conducta observables, estableciéndose una evaluación sistemática y permanente para corroborar los alcances logrados por los educandos, teniendo en consideración que el educador era una guía, conductor y promotor de las actividades de aprendizaje.

1.1.6. La Reforma Educativa de 1993

En 1988 fue electo como presidente Carlos Salinas de Gortari, su administración se centró principalmente en el discurso modernizador del país, reconociendo a la educación como pilar indispensable para el logro de dicho propósito. Para responder a las nuevas exigencias demandadas por el avance de la ciencia y la tecnología y por ende para la contribución de la modernización de la educación, en 1989 se dio a conocer el Programa para la Modernización Educativa (PME), el cual presentaba un diagnóstico de la situación educativa del país, reconociendo como principales problemas educativos: la existencia en México de más de 4.2 millones de analfabetos mayores de quince años; 20.2 millones de adultos sin concluir la primaria obligatoria y otros 16 millones más sin la secundaria concluida.

Específicamente sobre los planes de estudio de la educación secundaria señalaba Santos (1999) los siguientes problemas: la coexistencia de dos estructuras curriculares; su desvinculación con la educación primaria; el predominio de contenidos informativos; y una organización escolar inapropiada para responder a las necesidades de los estudiantes

Para dar solución a estas problemáticas, el Programa para la Modernización Educativa estableció como prioridades: mejorar la calidad del sistema educativo, elevar la escolaridad de la población y descentralizar la educación.

No obstante, el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE) mostró su inconformidad ante tales estrategias y por orden de Manuel Barlett (secretario de educación), se convocó a expertos del tema pertenecientes a la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Consejo Nacional Técnico de la Educación (CONALTE) y el SNTE para que estudiaran y dieran una solución pertinente a las problemáticas antes planteadas. Dicha reunión concluyó con la propuesta de la modificación en los planes y programas de estudio de los niveles preescolar, primaria y secundaria, mediante el documento conocido como Hacia un Nuevo Modelo Pedagógico.

Zorrilla (2002 en Ornelas, 2002) menciona que en pleno proceso de modernización del Estado mexicano, el sistema educativo se vio trastocado. Así, el 18 de mayo de 1992 la federación, los gobiernos estatales y el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación firmaron el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica (ANMEB), con el propósito de dar solución a las desigualdades educativas nacionales y mejorar la calidad de la educación básica a través de tres estrategias fundamentales de política educativa, por las que se conoce como el Acuerdo de las “erres”

- a. Reorganización del sistema educativo
- b. Reformulación de contenidos y materiales
- c. Revaloración social de la función magistral

La reorganización del sistema educativo se diseñó e implementó mediante lo que se conoce en México como la federalización descentralizadora. A través de este proceso, el gobierno federal transfirió a los 31 estados del país los recursos y la responsabilidad de operar sus sistemas de educación básica (preescolar, primaria y secundaria), así como, los de formación y actualización de maestros para este tipo de educación.

La reformulación de contenidos y materiales educativos implicó una reforma curricular y pedagógica. Se renuevan los contenidos y se organizan de nuevo por asignaturas; se amplía y diversifica la producción de materiales educativos para alumnos y maestros; se propone el trabajo pedagógico de enfoque constructivista y además, se incorpora una visión institucional de la escuela que exige nuevas formas de contenidos de trabajo a la supervisión y dirección escolar. El nuevo currículo opera en las escuelas de educación secundaria desde el ciclo escolar 1993-1994.

Si bien la reforma curricular y pedagógica de 1993 exigió también una renovación en la formación de maestros, en esto último las acciones gubernamentales no ocurrieron de manera simultánea. Así, años después, en 2000 entra en vigor la modificación de los planes y programas de estudio de las escuelas normales superiores aunque no de todas las especialidades.

En teoría esta nueva reforma educativa se propone establecer la congruencia y continuidad del aprendizaje entre la educación primaria y la educación secundaria, estableciendo como fundamento de la educación básica el aprendizaje de la lectura, escritura, aritmética básica y la solución de problemas; pues se argumentaba que si estos conocimientos eran asimilados firmemente durante la educación básica, generarían en el educando un aprendizaje a lo largo de la vida.

Se enfatizó la importancia que ejercía el educador dentro de la reforma educativa, por lo que se atendió a lo largo de los años, seis aspectos fundamentales: su formación, actualización, salario profesional, vivienda, carrera magisterial y el aprecio social por su trabajo.

Para la ampliación de la cobertura educativa y para elevar la escolaridad de la población mexicana, el 5 de marzo de 1993 se reformó el artículo tercero constitucional, cuya modificación principal fue la institucionalidad de la obligatoriedad de la educación primaria y secundaria:

El artículo tercero constitucional establece que la educación es un derecho para todos los ciudadanos y, por tanto, todos deben de tener las mismas oportunidades. De igual forma establece que es obligación del Estado impartir la educación básica.

En palabras de Ornelas (1995) todo individuo tiene derecho a recibir educación. El Estado (federación, estados y municipios) impartirán educación preescolar, primaria y secundaria. La educación primaria y la secundaria son obligatorias.

No obstante, pese a la modificación de los planes y programas de estudio seguían prevaleciendo problemas que aquejan a la educación secundaria desde años anteriores. Las clases dentro de las aulas distaban de los planteamientos de los planes y programas de estudio de esta reforma educativa.

1.1.7. La Reforma a la Educación Secundaria (RES) 2006

Después de siete años de la firma del Acuerdo Nacional para la modernización de la Educación Básica no se habían cumplido con los propósitos establecidos en éste, esencialmente con mejorar la calidad del sistema educativo, pues de acuerdo con estudios realizados a este nivel educativo se sabía que existía bajo rendimiento escolar, reprobación y deserción, para subsanar dichas problemáticas la SEP consideró proponer una vez más la renovación de los planes y programas de estudio vigentes desde 1993.

Uno de los primeros pasos para el diseño de esta nueva reforma educativa, consistió en analizar la situación actual de la educación secundaria, y de acuerdo con la SEP se encontró que este nivel educativo presenta principalmente:

a. Problemas de atención a la demanda y rezago educativo. Si bien es cierto que en el año de 1993 se prescribió la obligatoriedad de la educación secundaria, esta reforma no fue una acción suficiente para garantizar la cobertura total de la demanda hecha a este nivel educativo. A partir de ello, para garantizar el acceso a la educación secundaria era prioritario que además de reformar el artículo tercero constitucional diseñar estrategias para que toda la población mexicana recibiera primeramente educación primaria para que posteriormente ingresará, permaneciera y concluyera su educación secundaria de tal manera que se cumpliera con los años de educación básica establecidos en el artículo tercero y se brindará a los educandos los conocimientos básicos que les permitiera participar de manera activa en el mundo académico, social y en su caso laboral.

b. Bajo logro educativo e inequidad. Mediante el análisis de evaluaciones realizadas a los alumnos de secundaria, se reconoció que los educandos presentan un bajo rendimiento escolar, indicando que la mayoría de los estudiantes únicamente adquieren conocimientos y habilidades elementales al concluir su educación básica, pero no suficientes para que participen de manera activa en la sociedad del conocimiento, la cual demanda un ser creativo y reflexivo.

c. Crisis del modelo educativo. A pesar que desde la creación de la educación secundaria se han realizado constantemente reformas a los planes y programas de estudio no se han podido subsanar problemas que han aquejado a ese nivel educativo, prevaleciendo prácticas educativas tradicionalistas.

Con base en este diagnóstico, las autoridades correspondientes dictaminaron que la solución más eficaz para abatir las problemáticas detectadas era realizar una reforma curricular, la cual consideraban que a su vez impactaría en otros ámbitos de la escuela y el sistema.

La primera versión de la Reforma curricular fue dada a conocer en el 2004, sin embargo, fue objeto de múltiples críticas por parte de los medios de opinión pública, algunas de las críticas que tuvieron más eco fue: el desacuerdo de compactar los contenidos de historia educación cívica y ética, geografía y ciencias, así mismo se

criticó que no se tomará en cuenta la voz de los docentes para el diseño de los cambios curriculares.

Con base a lo anterior en el 2005 se concluyó la elaboración de la versión renovada del currículum de la educación secundaria, oficializando en mayo de 2006 con el acuerdo secretarial 384, publicado en el Diario Oficial de la Federación.

Si bien uno de los propósitos fundamentales del plan de estudios fue el desarrollo de habilidades, las prácticas de enseñanza y aprendizaje aún siguen favoreciendo principalmente la memorización de los conocimientos por medio de estrategias de trabajo como leer, escribir, dictar, exponer pero no se profundiza en el desarrollo de habilidades de pensamiento como es el análisis, comprensión, reflexión y crítica, por ende no se favorece la solución de problemas de la vida práctica de manera crítica y creativa.

Así el panorama general de la educación secundaria en México deja entrever que durante más de setenta y seis años las reformas educativas únicamente se han centrado en la sustitución de una materia por otra, prevaleciendo prácticas educativas que se basan en la adquisición de conocimientos, sin buscar relacionar lo aprendido dentro del aula con situaciones de la vida del estudiante, generando en el adolescente un desinterés por aprender y continuar con sus estudios, ya que los conocimientos que adquieren durante su educación básica los consideran alejados de sus necesidades e intereses, resultando un conocimiento poco significativo.

Por otro parte se vislumbra que aunque la educación secundaria va dirigida a estudiantes, no se les ha dado la oportunidad de que ellos expresen sus inquietudes, ideas teorías y sentimientos, por ellos los educadores poco saben de los adolescentes y de cómo enseñarles, creando prácticas de enseñanza y aprendizaje ineficaces, ocasionando con ellos un bajo rendimiento escolar, reprobación, aunado a la inequidad educativa prevaleciente en los estados más desfavorecidos.

1.2 Modalidades

El artículo tercero constitucional establece que la educación es un derecho para todos los ciudadanos y, por tanto, todos deben de tener las mismas oportunidades. De igual forma establece que es obligación del Estado impartir la educación básica. El primer nivel es la educación preescolar y el segundo nivel es la primaria. La educación secundaria es el tercero y último nivel que conforma a la educación básica y es de carácter obligatorio. Se cursa en tres grados y es necesaria para ingresar al nivel medio superior. De los alumnos egresados del ciclo 2012-2013 de la educación primaria, el 97% ingresó a primer grado de la educación secundaria en el ciclo escolar 2013-2014. La matrícula de este nivel educativo asciende a 6.6 millones de alumnos.

Al dar cumplimiento a este artículo se ha venido ampliando la matrícula de educación secundaria en México, lo que ha permitido diversificar en cuatro las modalidades en que se imparte este nivel educativo: general, técnica, telesecundaria y para trabajadores.

De acuerdo con Sandoval (2000) la secundaria general tiene una duración de tres años y es posterior a la primaria, con el fin de preparar a los alumnos de 12 a 15 años de edad para que ingresen al nivel medio superior, aunque también incluye conocimientos de tipo tecnológico ofrecidos a través de educación tecnológica; se ofrece en los ámbitos rural y urbano. Esta modalidad es con la que da inicio este nivel educativo de manera formal, y es la que ha sufrido mayores modificaciones dentro de sus planes y programas de estudio, de las cuales ya se ha hecho mención

La secundaria técnica es una opción educativa bivalente que ofrece un valor adicional dentro del currículo; los estudiantes cursan el programa regular de la educación secundaria, y a su vez se capacitan en un área tecnológica: egresan con el certificado de secundaria, y además con un diploma de auxiliar técnico en una determinada especialidad.

Meneses (1988) explica que la modalidad de telesecundaria pretende extender, a un bajo costo, la cobertura de este nivel educativo a comunidades donde las condiciones geográficas y socioeconómicas no permitían el establecimiento de

secundarias convencionales. Su intención era seguir con el mismo programa de las secundarias oficiales, con la diferencia de que se utilizarían medios audiovisuales, además de que las transmisiones se llevarían a cabo en “teleaulas”. La labor de los maestros sería complementar los contenidos

Tiene entre sus finalidades prestar un servicio formal y escolarizado a los egresados de primaria de 12 a 16 años de edad, principalmente de las zonas rurales, marginadas o de difícil acceso, aunque actualmente no es privativo del medio rural; opera con la atención de un solo profesor por grupo, quien se encarga de coordinar el proceso de aprendizaje en todas las asignaturas, con el apoyo de programas de televisión y materiales impresos elaborados para esta opción.

Solana (1981) explica que La Ley Nacional de Educación para Adultos (1976) establece en su artículo 2º que “la educación general básica para adultos forma parte del sistema educativo nacional y está destinada a los mayores de 15 años que no hayan cursado o concluido estudios de primaria o secundaria”. Por ello, la modalidad de secundaria para trabajadores se imparte en horarios especiales, con planes y programas flexibles, enfocados básicamente a la capacitación para el trabajo, que fomentan el autodidactismo a través de materiales que facilitan la comprensión de los temas tratados y hace prescindible la presencia del profesor.

De acuerdo a cifras de la SEP (2014) en el ciclo escolar 2013-2014 la cobertura de las modalidades de secundaria fueron las siguientes: la secundaria general cubre el 50.3%; la telesecundaria el 20.9%; la secundaria técnica tiene una cobertura del 27.8%, en la que se capacita a los alumnos en alguna actividad tecnológica industrial, comercial, agropecuaria, pesquera o forestal; la secundaria para trabajadores da servicio al 0.4% y la secundaria comunitaria proporciona el servicio al 0.6% restante. Además, la cobertura alcanzada en este nivel corresponde al 97.1% de la población ubicada entre los 12 y los 14 años de edad.

Como se expuso anteriormente la educación secundaria tiene un papel transcendental en el sistema educativo, sin embargo, se ha enfrentado con problemas de grandes dimensiones que no se han podido resolver satisfactoriamente.

Capítulo 2. Fases Curriculares en la Educación Secundaria en México

McLean (2004) y Van Oijen (2004) explican que la educación secundaria ha tenido un papel estratégico en la dinámica composición y funcionamiento de los sistemas educativos; en garantizar la educación obligatoria a las diferentes poblaciones nacionales y ha sido también un espacio de formación fundamental tanto para preparar a los adolescentes para la vida universitaria como para proveer de algunas competencias fundamentales de orden técnico y profesional para vincular a los jóvenes con el mercado de trabajo.

Pese a su creciente importancia, existen diversos problemas que han obstruido el desarrollo de la educación secundaria y que, de no corregirse, podrían dificultar su participación en la atención de las necesidades futuras de la población y del sistema educativo en conjunto. Algunos de esos problemas son: eficiencia terminal, deserción escolar y bajo rendimiento escolar.

2.1 Eficiencia Terminal

Para comprender cómo se ha venido aplicando este concepto en México, conviene comenzar por una definición normativa. La Dirección General de Planeación, Programación y Presupuesto de la Secretaría de Educación Pública (DGPPP/SEP) la define algebraicamente como la relación porcentual entre los egresados de un nivel educativo dado y el número de estudiantes que ingresaron al primer grado de este nivel educativo “n” años antes.

Según el INEE (2013) un criterio internacional para evaluar la eficiencia terminal en la educación terciaria de nivel 5 en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación, la OECD propone un índice de sobrevivencia (Survival rate), que en el nivel terciario se define como la proporción de alumnos de nuevo ingreso que completan con éxito un programa dado y se calcula dividiendo el número de estudiantes que se gradúan entre los que ingresaron “n” años antes, siendo “n” los años de estudio a tiempo completo necesarios para acabar el programa.

De esta manera la eficiencia terminal refleja, por una parte, los efectos de la reprobación al retrasar a los alumnos en su evolución “esperada” dentro del plan de estudios; y por otra, muestra el abandono escolar pues los alumnos desertores (temporales o definitivos) no culminan los estudios de acuerdo a los tiempos establecidos para su generación.

De acuerdo con datos de la SEP (2014) la eficiencia terminal en el ciclo escolar 2013-2014 se incrementó respecto al ciclo anterior en casi un punto porcentual al registrar 85.9%. El porcentaje de hombres que terminó fue del 88.8%, mientras que de las mujeres fue del 83.1%. En cuanto a la entidad federativa con mayor eficiencia terminal fue Nayarit con un 94.5%, mientras que el menor fue Oaxaca con un 78.2%

2.2 Deserción Escolar

La deserción escolar en los niveles educativos constituye, actualmente, una problemática que conlleva al rezago de la población en esta materia y, con ello, al atraso social y económico.

Según Tinto (1989), la definición de la deserción escolar es extremadamente compleja, pues depende de la perspectiva desde donde se vea. Desde el punto de vista individual, desertar significa el fracaso para completar un determinado curso de acción o alcanzar una meta deseada, en pos de la cual el sujeto ingresó a una particular institución de educación. Desde el punto de vista institucional deserción puede rotular a todas las formas de abandono. Desde la perspectiva estatal, se considera a la deserción como flujos de alumnos hacia las instituciones privadas o ubicadas fuera de los límites estatales. Finalmente, desde la perspectiva nacional se considera como deserción a aquellas formas de abandono que significan a la vez el abandono de todo el sistema formal de educación.

Algunos estudios del tema de la deserción (Donoso y Schiefelbein, 2007; Himmel, 2002) sostienen que existen varios modelos de la misma. En primer lugar, el *modelo psicológico* señala que los rasgos de la personalidad del individuo son determinantes, es decir, que el estudiante es guiado hacia una acción razonada para conseguir un fin y que, si en lo subjetivo no se cumple, el resultado será la deserción.

Este modelo plantea que en la deserción impactan fuertemente factores como el comportamiento del alumno. La habilidad de adaptarse o no al nuevo ambiente, la autoeficacia y el control interno del individuo. En suma, el modelo psicológico afirma que todo proceso parte del individuo.

El *modelo sociológico* asegura que la influencia de factores externos (entorno familiar, expectativas del estado socioeconómico, género y promedio de calificaciones) aunados a los factores psicológicos son determinantes para la deserción escolar.

El *modelo económico* afirma que la deserción escolar es el resultado de dos variables. Por una parte, el costo beneficio, que es aquel donde el estudiante percibe mayor ganancia, por ejemplo, en un empleo que en seguir estudiando. Por otro parte, la focalización de subsidio, que se apoya en el argumento de que, si al estudiante se le apoya con becas, éste continuará sus estudios y no desertará.

El *modelo organizacional* afirma que la organización en la calidad de la educación y del profesorado es fundamental para la permanencia del educando en los planteles.

Finalmente el *modelo de interacción* basa su teoría en que la permanencia del alumno obedece a la integración de éste con la institución educativa. Se apoya en la teoría del intercambio que afirma que los seres humanos evitan conductas que impliquen costos y buscan aquellas que les reditúen beneficios.

De acuerdo a cifras de la SEP (2014) en el ciclo escolar 2013-2014 el índice de deserción escolar fue del 4.7%. El estado con mayor deserción escolar fue Coahuila con un 7.7%, mientras que el estado con menor índice de deserción escolar fue Aguascalientes con un 1.8%.

2.3 Bajo Rendimiento Escolar

De acuerdo con Benítez, Giménez y Osicka (2000) probablemente una de las dimensiones más importantes en el proceso de enseñanza aprendizaje lo constituye el rendimiento académico del alumno. Cuando se trata de evaluar el rendimiento académico y cómo mejorarlo, se analizan en mayor o menor grado los factores que

pueden influir en él, generalmente se consideran, entre otros: factores socioeconómicos, la amplitud de emplear una enseñanza personalizada, los conceptos previos que tienen los alumnos, así como el nivel de pensamiento formal de los mismos, sin embargo, Jiménez (2000) refiere que se puede tener una buena capacidad intelectual y buenas aptitudes y sin embargo no estar obteniendo un rendimiento adecuado.

La complejidad del rendimiento académico inicia desde su conceptualización, en ocasiones se le denomina como aptitud escolar, desempeño académico o rendimiento escolar, pero generalmente las diferencias de concepto sólo se explican por cuestiones semánticas, ya que generalmente, en los textos, la vida escolar y la experiencia docente, son utilizadas como sinónimos.

Algunas definiciones de rendimiento escolar son: La de Jiménez (2000) en la que propone que el rendimiento escolar es un nivel de conocimientos demostrado en un área o materia comparado con la norma de la edad y nivel académico. Otra definición es la dada por Matus (1989) quien establece que es el grado de aprovechamiento que logra un alumno o un grupo de éstos en las calificaciones obtenidas mediante la aplicación de una evaluación

De acuerdo a estas definiciones el rendimiento del alumno debería ser entendido a partir de sus procesos de evaluación, sin embargo, la simple medición y/o evaluación de los rendimientos alcanzados por los alumnos no provee por sí misma todas las pautas necesarias para la acción destinada al mejoramiento de la calidad educativa.

Para esto, según Jiménez (2000) es necesario conocer la manera en que se evalúa el rendimiento de los alumnos en la escuela, ya que de la forma en que ésta se realice depende la visualización del problema. Existen dos maneras de hacer esta evaluación: la primera está en función de los conocimientos escolares adquiridos previamente y se realiza mediante calificaciones escolares que permiten la aprobación o reprobación de las materias que componen el currículum. El otro tipo de evaluación se realiza tomando como punto de referencia la capacidad intelectual del alumno, evaluando los avances con base en las habilidades y capacidades reales.

A este respecto, en México la ejecución en la escuela se evalúa tomando en cuenta el primer criterio, es decir, se realizan exámenes que abarcan cierta extensión del curso, a partir de los cuales se demuestra mediante calificaciones y la consecuente aprobación o reprobación del grado escolar correspondiente, la adquisición de los conocimientos que establecen los contenidos de los programas escolares. Esta medida se da de manera tradicional, en donde se etiqueta a un estudiante con o sin problemas, tomando en cuenta únicamente la ejecución en las materias escolares y no la capacidad intelectual real.

De acuerdo con el manejo de las calificaciones se ha señalado que el rendimiento académico se puede clasificar en tres niveles:

- Bajo (suficiente o no acreditado), cuando el estudiante tiene calificaciones inferiores a 7.5
- Medio (bien), representado en general por las calificaciones de 8
- Alto (muy bien y excelente), corresponden a obtener calificaciones mayores a 9

Así el bajo rendimiento escolar significa que el estudiante no ha adquirido de manera adecuada y completa los conocimientos, además de que no posee las herramientas y habilidades necesarias para la solución de problemas referente al material de estudio.

A su vez, Hurlock (1980) menciona que existen dos tipos de alumnos con bajo rendimiento:

- a. Aquel alumno que lo presenta durante un largo periodo de tiempo
- b. Aquel que lo muestra solamente en un determinado momento a consecuencia de alguna experiencia

Además el bajo rendimiento académico, así como la mayoría de los fenómenos que ocurren en la vida de las personas no son unicausales, por el contrario, se deben a una multiplicidad de factores. Por lo que es casi imposible saber con exactitud qué es lo que ocasiona el bajo rendimiento académico en los estudiantes, sin embargo sí es

posible acercarse al problema y conocer si está relacionado con algunas variables específicas.

Una de las materias en la que se presenta un bajo rendimiento escolar a lo largo de la trayectoria escolar de los alumnos son las matemáticas y se manifiesta por el alto índice de reprobación en dicha materia.

Capítulo 3. Proceso de Conocimiento-Aprendizaje de las Matemáticas.

En las sociedades modernas, es imprescindible el conocimiento de las Matemáticas, sin embargo, la experiencia pone de manifiesto que su adquisición comporta serias dificultades para los escolares.

Dentro de la educación es muy común encontrarse con diferentes evaluaciones del aprendizaje, sin embargo ¿Por qué y para qué se evalúa el aprendizaje de los alumnos? Para ello, es necesario conocer la definición de evaluación.

Existen diferentes definiciones del término evaluación educativa, sin embargo Rodríguez, et al (2000) la definen como la medida o comprobación del grado de consecución de objetivos, lo que implica una recolección de información para emitir un juicio de valor codificado en una calificación, con vistas a una toma de decisiones.

García (1989) y Mateo (2000), definen a evaluación como aquel conjunto de procesos sistemáticos de recogida, análisis e interpretación de información válida y fiable, que en comparación con una referencia o criterio nos permita llegar a una decisión que favorezca la mejora del objeto evaluado.

A partir de las definiciones antes mencionadas se puede señalar que la evaluación está ampliamente relacionada con “objetivos”. Los resultados hallados en la evaluación permitirán hacer una comparación entre lo que se pretende alcanzar y lo alcanzado después del proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta medición permite hacer toma de decisiones que favorezcan este proceso, por ello es importante tener un punto de referencia con qué comparar los resultados de la evaluación, por ejemplo, los objetivos de una unidad de un programa de estudios, los objetivos del programa completo, un perfil de egreso de un curso, etc.

Sin embargo, García (2002) menciona que la evaluación cumple con diferentes funciones en el proceso enseñanza-aprendizaje:

- Clarificar y ajustar objetivos y contenidos, ¿Son los objetivos realistas y evaluables?
- Diagnosticar situaciones, ya sea el conocimiento de cada individuo o del grupo en su conjunto, con el fin de adecuar el proceso de enseñanza a sus posibilidades y limitaciones.
- Mantener constantes los niveles académicos. La evaluación sirve de guía para cerciorarse sobre el rendimiento de los estudiantes y sobre las posibles desviaciones del itinerario formativo previsto que pudiera llevar a no cumplir las metas deseadas
- Seleccionar o adecuar los conocimientos a necesidades sociales, ¿qué necesita o quiere aprender el estudiante? En función de su contexto social.
- Motivar pautas de actuación de estudiantes y profesores. Una evaluación bien diseñada indica al estudiante qué, cómo y cuándo se estudia, y al profesor qué y cómo se enseña, con el fin de facilitar el logro de los objetivos de aprendizaje.
- Predecir resultados. Una buena evaluación diagnóstica permite actuar con inmediatez para adecuar la acción educativa a los conocimientos, expectativas y condiciones de los estudiantes para facilitar su aprendizaje.
- Orientar a los estudiantes. Con la finalidad de superar sus limitaciones para sacar provechos a sus habilidades, con el fin de maximizar sus resultados y su propio desarrollo.
- Fundamentar la innovación. La investigación referida puede dar cuenta de la eficacia de nuevos métodos o estrategias didácticas, que inviten a un cambio que transforme la estructura y elementos de la acción formativa.
- Proporcionar información más allá del docente. Para la propia institución educativa, con el fin de tomar decisiones para mejorar la labor educativa.
- Informar y orientar al estudiante. Con el propósito de hacerle partícipe de sus deficiencias o progresos y así ayudar y fijar mejor sus metas y aprendizajes.

Por lo anterior, a continuación se muestran algunas pruebas de evaluación en el rendimiento de las matemáticas.

3.1 Pruebas de Evaluación

En las sociedades modernas occidentales, existe una creciente preocupación por el hecho de que la mayoría de los alumnos, y también la población en general, tienen serias dificultades para comprender y usar el conocimiento matemático; los índices de fracasos en esta materia son muy altos, como se observa en los informes de las pruebas ENLACE Y PISA que surgen de la inquietud por conocer el nivel de los alumnos en el área de matemáticas. A continuación se explica cómo surgieron estas pruebas.

3.1.1 Prueba Enlace

El programa educativo ENLACE (Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares) inició casi al concluir el ciclo escolar 2005-2006, a fin de evaluar el logro académico de todos los alumnos de tercero a sexto grados de educación primaria y del tercer grado de educación secundaria en las asignaturas de Español y Matemáticas.

El propósito primordial de ENLACE según la SEP (2006) es recopilar datos y producir información respecto del logro académico de cada alumno de las escuelas de educación primaria y secundaria del país. Con el procesamiento de los resultados se cuenta con información específica de la población objetivo para:

1. Identificar áreas donde hay progreso.
2. Reconocer donde hay deficiencias y, por tanto, se erigen como áreas de oportunidad para diseñar mediaciones pedagógicas a realizar en clase por los docentes.
3. Intercambiar opiniones de las que emanen acciones donde intervengan los padres de familia para incidir en el aprendizaje y el desarrollo de sus hijos.
4. Socializar el trabajo de la escuela.
5. Fortalecer la idea de comunidad escolar y su participación en los procesos formativos de los estudiantes.

Los instrumentos de evaluación utilizados en el programa ENLACE en educación básica tienen como principales objetivos:

a) Medir el logro académico en Español y Matemáticas (y las competencias de otro ámbito del conocimiento, diferente cada año pero que se repite cíclicamente) de todos los alumnos de los grados educativos considerados.

b) Establecer criterios y estándares de calidad aceptados en todo el país, como una base de referencia. No se trata de conocimientos o habilidades mínimos, sino los comunes o críticos aceptables para todo el país.

c) Obtener y entregar resultados de todos los alumnos y todas las escuelas.

De acuerdo a la SEP (2006) ENLACE es una prueba de diagnóstico de los niveles de logro académico con respecto al perfil esperado para el alumno que egresa de un grado escolar y está iniciando el siguiente. Los resultados se presentan en una escala de puntajes no asociada con la escala escolar tradicional de 0 a 10. Esta determinación favorece la expresión de niveles de logro sin la connotación peyorativa que tienen los valores de la escala escolar tradicional, donde 5 es “reprobado”, 6 es “aprobado” y 10 es “excelente”.

La escala de ENLACE cuenta con dos elementos de referencia: una escala objetiva para reportar los resultados y una escala subyacente respecto de los constructos. Con la escala objetiva se cuenta con una métrica sobre la cual se tiene una mejor interpretación de las competencias en las cuales se presentan los desempeños de los estudiantes, con la máxima precisión posible.

Con la escala subyacente se puede asignar a los alumnos a niveles de logro y potenciar la comparabilidad entre años distintos. Esta escala subyacente está basada en la Teoría de Respuesta al Ítem; en ella la puntuación no depende sólo del número de respuestas correctas, sino de cuáles reactivos se respondieron correctamente. Con esta escala se puede afirmar en qué nivel y subnivel de logro se encuentra el alumno y, además, cómo es su rendimiento con respecto a los demás alumnos del país.

En la prueba Enlace del 2013 de acuerdo con la SEP (2014) se definen los siguientes niveles de logro:

Insuficiente: necesita adquirir los conocimientos y desarrollar las habilidades de la asignatura evaluada

Elemental: requiere fortalecer la mayoría de los conocimientos y desarrollar las habilidades de la asignatura evaluada

Bueno: muestra un nivel de dominio adecuado de los conocimientos y posee las habilidades de la asignatura evaluada

Excelente: posee un alto nivel de dominio de los conocimientos y las habilidades de la asignatura evaluada

La última prueba Enlace realizada fue en el año 2013, el número de alumnos evaluados fue de 5,392,839. Los resultados obtenidos en el área de matemáticas muestran que un 78.1% de los alumnos posee un nivel de logro insuficiente y elemental, mientras que un 21.9% tiene un nivel de logro bueno y excelente.

En cuanto al porcentaje de alumnos por niveles de logro los resultados son los siguientes: insuficiente con un 46.4%, elemental con un 31.6%, bueno con un 14.9% y excelente con un 7.1%.

La entidad con el mayor porcentaje en el nivel de logro bueno y excelente fue Chiapas con un 46%, mientras que la entidad con menor porcentaje fue el Estado de México con un 15.3%.

Los resultados anteriores ponen de manifiesto el bajo nivel escolar de los alumnos de secundaria, ya que más de tres cuartas partes de los alumnos necesitan adquirir, fortalecer y desarrollar las habilidades en matemáticas.

3.1.2 PISA

El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés) es un estudio promovido y organizado por la Organización para la Cooperación

y el Desarrollo Económico (OECD, por sus siglas en inglés). Participan los países miembros y no miembros de la organización y se caracteriza por ser comparativo y periódico. Su propósito principal es determinar en qué medida los estudiantes de 15 años, que están por concluir o han concluido su educación obligatoria, han adquirido los conocimientos y las habilidades relevantes para participar activa y plenamente en la sociedad actual.

Según el INEE (2013) PISA se centra en la capacidad de los estudiantes para usar sus conocimientos y habilidades y no en saber hasta qué punto dominan un plan de estudios o currículo escolar. Por ello, no mide qué tanto los estudiantes pueden reproducir lo que han aprendido, sino que se indaga en lo que PISA denomina competencia (literacy), es decir, la capacidad de extrapolar lo que se ha aprendido a lo largo de la vida, su aplicación en situaciones del mundo real, así como la capacidad de analizar, razonar y comunicar con eficacia los planteamientos, las interpretaciones y la resolución de problemas en una amplia variedad de situaciones.

Si bien PISA no mide la totalidad de las competencias, sí se enfoca en aquellas habilidades que son consideradas relevantes y predictoras del éxito futuro de los estudiantes, ya sea si inician su vida laboral, o bien, si continúan con sus estudios en posteriores niveles educativos. La información obtenida se centra en identificar las fortalezas y debilidades de los sistemas educativos nacionales y, sobre todo, intenta detectar los factores asociados al desempeño educativo.

La última prueba PISA se realizó en 2012, participaron 65 países y economías, de los cuales 34 son miembros de la OECD. Aproximadamente 510000 estudiantes seleccionados al azar realizaron la prueba. Ellos representan a cerca de 28 millones de jóvenes de 15 años inscritos en las escuelas de estos países.

La población en la que se enfoca PISA son los estudiantes que al momento de la aplicación se ubican en el rango de edad que va de 15 años tres meses a 16 años dos meses; deben estar inscritos en una institución educativa a partir del séptimo grado; que en México corresponde al primer año de secundaria, y se excluye a los estudiantes que se encuentran por debajo de ese grado.

Los resultados que reporta PISA se presentan en una escala global (para cada una de las tres áreas) y por subescalas (sólo para el área principal de estudio en cada ciclo). Tanto para la escala global como para las subescalas existen niveles de desempeño diferenciados por un rango de puntaje.

La siguiente tabla presenta, de manera genérica, los niveles de desempeño de las escalas de PISA.

Tabla 1. Niveles de desempeño.

Niveles	Descripción genérica
Nivel 6	Situarse en uno de estos niveles significa que un estudiante tiene potencial para realizar actividades de alta complejidad cognitiva: matemática, científica u otras.
Nivel 5	
Nivel 4	
Nivel 3	Por arriba del mínimo necesario y, por ello, bastante bueno, aunque no el deseable para realizar actividades cognitivas más complejas.
Nivel 2	Identifica el mínimo adecuado para desempeñarse en la sociedad contemporánea.
Nivel 1 ^a	Insuficientes o bajos (en especial el Debajo del nivel 1 o 1b) para acceder a estudios superiores y desarrollar las actividades que exige la vida en la sociedad del conocimiento.
Nivel 1b	
Debajo del nivel 1 o 1b	

Fuente: INEE, 2013

Dos características de los niveles de desempeño son su jerarquía e inclusión. Esto significa que un estudiante en un nivel particular no sólo demuestra conocimientos y habilidades propias de ese nivel, sino también las competencias requeridas en los niveles inferiores; por ejemplo, un estudiante en el nivel 3 también es competente en los niveles 1 y 2. De acuerdo con PISA, el nivel 2 se considera el mínimo necesario para que un joven pueda integrarse de manera adecuada como adulto capaz en la sociedad del conocimiento.

PISA define la competencia matemática como: la capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en una variedad de contextos. Incluye el razonamiento matemático y el uso de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. Esta competencia le ayuda al individuo a reconocer la función que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados y tomar decisiones necesarias en su vida diaria como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo.

La competencia matemática comprende tres categorías: el contenido, los procesos y la situación o contexto.

- Contenido. Se refiere al tipo de tema abordado en los problemas y las tareas de Matemáticas. Se clasifica en cuatro tipos de contenido: espacio y forma, cambio y relaciones, cantidad y probabilidad.
- Procesos. Deben activarse para resolver los problemas y las tareas de Matemáticas. Los estudiantes tienen que demostrar su dominio en tres géneros de procesos: formular situaciones en el ámbito matemático; emplear conceptos, datos, procedimientos y razonamiento matemático e interpretar, aplicar y evaluar resultados matemáticos.
- Situación o contexto. Se refiere al área de la vida real en la cual se ubica un problema matemático. Las cuatro clases de situaciones son: personal, social, laboral o científica.

En PISA (2012, en INEE 2013) participaron 65 países y economías. La prueba abarcó 182 preguntas de las tres áreas de evaluación (Matemáticas, Ciencias y Lectura). En el supuesto de que cada uno de los estudiantes tuviera que resolver la prueba de forma total les llevaría aproximadamente seis horas y media completarla. Casi la mitad de las preguntas son de opción múltiple o bien seleccionen una o dos posibles respuestas de una serie de oraciones o afirmaciones. La otra mitad de las preguntas requieren que el estudiante construya su propia respuesta, ya sea de forma breve o bien de forma extensa.

Los resultados de PISA en el área de matemáticas son los siguientes:

Shanghái-China obtuvo la media más alta de todos los países participantes. Le siguen Singapur y Hong Kong-China. Es importante notar que la diferencia entre Shanghái-China y Singapur es de 40 puntos y respecto a Hong Kong-China es de 52.

De los 65 países participantes, 52 se encuentran por arriba de la media de desempeño de México, dos tienen un nivel de desempeño similar, Costa Rica y Uruguay, y 10 se encuentran por debajo de la media de desempeño de México.

Al comparar a México con sus pares latinoamericanos, se puede apreciar que México se encuentra en el mismo nivel que Uruguay y Costa Rica, por arriba de Argentina, Brasil, Colombia y Perú, así como del promedio de América Latina; sin embargo, se encuentra por debajo de la media de desempeño de Chile.

En cuanto al nivel de desempeño Shanghái-China concentra 76% de estudiantes en los niveles altos (4 a 6), seguido por Singapur con 62%, porcentajes muy superiores al promedio OECD (31%). Canadá y Polonia también superan el porcentaje de estudiantes en los niveles altos del promedio OECD, pero sus porcentajes no son tan altos.

Por otro lado, Colombia y Perú son los países con mayor desventaja, pues siete de cada 10 estudiantes se encuentran en los niveles inferiores. El promedio de América Latina concentra a 63% de los alumnos en los niveles inferiores y sólo a 4% en los niveles altos.

México agrupa sólo a 4% de sus estudiantes en los niveles altos, a 41% en los niveles intermedios (2 y 3) y a 55% en los niveles inferiores (1 y Debajo del nivel 1).

Las entidades que logran tener un desempeño superior a la media nacional son Aguascalientes, Nuevo León, Jalisco, Querétaro y Colima. Si bien son las entidades con mejor desempeño en el país, ninguna de ellas alcanza el promedio OECD de 494 puntos, aunque sí rebasan el promedio América Latina (397). En contraste, las entidades que se encuentran por debajo de la media nacional son Campeche, Tabasco, Chiapas y Guerrero.

Las entidades con un mayor porcentaje de estudiantes en los niveles altos (4 a 6) son Aguascalientes, Nuevo León, Querétaro y Chihuahua, con 8%. Estas entidades presentan el doble del porcentaje que se registra a nivel nacional (4%).

Por el contrario, las entidades con 70% o más de estudiantes en los niveles inferiores (1 y Debajo del nivel 1) son Tabasco, Chiapas y Guerrero, muy por arriba del promedio nacional (55%). Debe notarse que para estas entidades sólo entre 1 y 2% de estudiantes se encuentra en los niveles altos.

Los resultados anteriores muestran que más de la mitad de los estudiantes mexicanos se ubica en los niveles bajos en Matemáticas (23% Debajo del nivel 1 y 32% en el nivel 1). Aun cuando estos jóvenes pueden realizar tareas sencillas, como efectuar operaciones aritméticas, muchos de ellos presentan deficiencias para resolver problemas matemáticos complejos y para desarrollar un pensamiento abstracto, lo que se refleja en dificultades para beneficiarse de nuevas oportunidades educativas y lograr un aprendizaje a lo largo de la vida.

En contraparte, México alcanza apenas un mínimo porcentaje de estudiantes (4.3%) en los niveles altos. Estos jóvenes mostraron un pensamiento y razonamiento matemáticos avanzados, pueden resolver problemas complejos, aplican sus conocimientos en contextos no habituales y son hábiles para comunicar y argumentar sus interpretaciones y hallazgos.

Al comparar a México con sus pares latinoamericanos se observa que Chile es el único país que tiene menos estudiantes en los niveles bajos en el área de Matemáticas (51.5%) y alcanza un porcentaje de casi 8% en los niveles altos, casi el doble de lo que obtiene nuestro país en esos niveles de excelencia. Si bien México tiene un mejor desempeño que el promedio de América Latina, dista de tener un desempeño similar al mostrado por Chile.

Por lo anterior, es imperativo que México reduzca la proporción de estudiantes en los niveles bajos y aumente en los niveles medios y altos, no sólo en Matemáticas, sino también en Lectura y Ciencias. Esta expectativa debe ser una prioridad del sistema educativo si se considera, por ejemplo, que en Matemáticas, como ya se dijo,

más de la mitad de los estudiantes mexicanos no alcanza el nivel mínimo de competencia para desempeñarse adecuadamente en la sociedad actual.

Resulta trascendental que se desarrollen políticas contundentes a ampliar la cobertura de los jóvenes de 15 años para asegurar su derecho a la educación, y de manera paralela fortalecer la preparación de los jóvenes con aprendizajes relevantes y pertinentes. En este sentido, se debe buscar que la secundaria se vea fortalecida en sus procesos, componentes y resultados, y por supuesto conseguir una mayor absorción y continuar con su mejora académica, de tal modo que la formación de los jóvenes sea atractiva, concluyan los estudios y se les provea de conocimientos y competencias que les serán de utilidad durante su vida académica o laboral.

Diversas disciplinas han tratado de explicar el tema, una de ellas es la psicología educativa, que con cada una de las teorías psicológicas han abordado dicho problema.

3.2 Teorías de Aprendizaje

A lo largo del tiempo han surgido diferentes teorías generales del aprendizaje que, a veces, han sido contradictorias entre sí. Estas teorías se basan en trabajos realizados, sobre todo, por psicólogos que tratan de entender y dar explicación al complejo mecanismo por el cual los seres humanos llegan a adquirir el conocimiento. Estas teorías tienen gran repercusión en las creencias que tanto los educadores como personas relacionadas con el mundo de la educación poseen sobre cómo llevar a cabo el proceso educativo. A continuación se describen las principales teorías del aprendizaje.

3.2.1 Teoría Conductista

Para Marqués y Sancho (1987) el conductismo parte de una concepción empirista del conocimiento en el cual el mecanismo central del aprendizaje es el asociacionismo, se basa en los estudios del aprendizaje mediante condicionamiento (la secuencia básica es la de estímulo-respuesta) y considera innecesario el estudio de los procesos mentales superiores para la comprensión de la conducta humana. El conductismo se

preocupa por usar el método científico y considera que sólo se debe hablar de los aprendizajes observables y medibles objetivamente

De acuerdo con Castro y Olmo (2002) la teoría conductista considera que:

- El conocimiento es un conjunto de técnicas y datos a recordar.
- El conocimiento, en sus primeros niveles, se adquiere estableciendo asociaciones.
- Una persona que sabe es aquella que tiene mucha información memorizada y es capaz de recordarla.

Thorndike fue uno de los primeros psicólogos conductistas, formuló unas leyes o principios por los que se regía la enseñanza de las matemáticas, dos de dichas leyes son las siguientes:

- Ley del ejercicio. La respuesta a una situación se asocia con esa situación y cuanto más se emplee en una determinada situación, más fuertemente se asocia con esta, por otro lado, el uso poco frecuente de la respuesta debilita la asociación.
- Ley del efecto. Las respuestas inmediatamente seguidas de una satisfacción ofrecen mayor probabilidad de repetirse cuando se produzca de nuevo la situación, mientras que las respuestas seguidas de una incomodidad tendrán menos probabilidad de repetirse.

De acuerdo con estos principios del conductismo la enseñanza de las matemáticas es un adiestramiento en la relación estímulo-respuesta. Aprender matemáticas es un proceso pasivo por parte del alumno que irá copiando de manera fiable todo lo que se le proponga y el profesor no tendrá más que ir llenando cada vez más el "recipiente" que en un principio está vacío.

Así, Gutiérrez (1991) considera que:

- Aprender matemáticas es memorizar
- La comprensión juega un papel secundario
- La incapacidad de responder con rapidez es señal de inferioridad

- Siempre hay una regla para resolver cualquier problema
- Solo hay una manera correcta para resolver el problema

3.2.2 Teoría Cognitivista

Según Gallego-Badillo (1997) el cognitivismo considera el conocimiento básicamente como representaciones simbólicas en la mente de los individuos. El enfoque cognitivo se interesa en cómo los individuos representan el mundo en que viven y cómo reciben de él la información. Para la Psicología Cognitiva la acción del sujeto está determinada por sus representaciones y antes de que un comportamiento inteligente se ejecute públicamente, ha sido algoritmizado en la interioridad del individuo.

Según Castro y Olmo (2002) la teoría cognitiva considera que:

- La esencia del conocimiento matemático es la estructura y ésta se forma a través de conceptos unidos entre sí por relaciones que llegarán a configurar un todo organizado.

- El conocimiento se adquiere, por tanto, mediante la adquisición de relaciones y el aprendizaje se hace por uno de estos dos procesos: asimilación (estableciendo relaciones entre las informaciones nuevas y las ya existentes en el sujeto) o por integración (conexiones entre trozos de información que permanecían aislados).

- Una persona que sabe es aquella capaz de crear relaciones

Para la teoría cognitiva la esencia del conocimiento matemático es la comprensión. Así, ofrece una visión más exacta del aprendizaje y del pensamiento, explica de manera más adecuada el aprendizaje significativo y la resolución de problemas y el aprendizaje de las matemáticas en general.

Finalmente de esta teoría se dan los siguientes supuestos:

- ✓ El profesor tiene mucho que ver en el fracaso de los alumnos.
- ✓ En la clase tienen cabida exposiciones y debates de trabajo realizados por los alumnos.

- ✓ Se da gran importancia al uso de material en el aprendizaje, y el juego se toma como una actividad fundamental en este proceso.
- ✓ La misión más importante del profesor es poner al estudiante en situación de aprender, para lo cual deberá diseñar, crear y proporcionar situaciones de aprendizaje.

De acuerdo con Holmes (1985, en Hernández y Soriano, 1999), se puede considerar cuatro principios en la enseñanza de las Matemáticas, desde un punto de vista cognitivo, estos son:

Promover el uso de procesos cognitivos

Muchos procesos cognitivos ocurren cuando los estudiantes piensan y se comunican matemáticamente, el docente debe estar al tanto de ello para incentivarlos en ir de lo más concreto a lo más abstracto y viceversa. De acuerdo con esto, Hernández y Soriano (1999) mencionan que los docentes organizarían las producciones de sus alumnos y les ayudarían así a organizar sus pensamientos, pues aprender Matemáticas implica pensar, formar y reelaborar esquemas o estructuras de conocimientos matemáticos. Además mencionan que las capacidades, destrezas y habilidades constituyen los procesos cognitivos de un aprendiz, los cuales se presentan en seis categorías: Recibir (aceptar los estímulos del entorno), interpretar (usar las ideas previas para comprender las nuevas y hacerlas significativas), organizar (estructuración de las ideas matemáticas), aplicar (usar contenidos matemáticos aprendidos en situaciones educativas propuestas), recordar (traer a la memoria), resolver problemas y luego incluyen, el planteamiento de problemas.

Aprendizaje de conceptos y generalizaciones

El alumno accede al concepto a través de sus sentidos y estas sensaciones resultan reforzadas con sus experiencias anteriores, en opinión de Lovell (1986), la entrada de las sensaciones y la actividad perceptiva no son dos procesos separados, más aún, el aprendizaje juega un papel importante en la interpretación de tales sensaciones, las cuales son afectadas por los modos de pensar, por actitudes, estados emocionales,

apetencias o deseos en un momento dado. Así, para Gagné y Briggs (1999) el concepto es una capacidad que le permite al individuo identificar un estímulo.

Según Alsina, Burges, Fortuny, Giménez y Torra (1998) para el aprendizaje de los conceptos matemáticos es necesario partir de lo concreto, para luego establecer las relaciones conducentes a la búsqueda de regularidades que les permitan a los alumnos enunciar conjeturas, establecer propiedades, razonar inductivamente, etc., así Lovell (1986) menciona que en este proceso de abstracción tiene lugar una generalización, por medio de la cual se origina el concepto. Para que el alumno pueda fijar estos conceptos y que, además, pueda expresarlos oral, gráfica o simbólicamente tendrían que facilitarle su aplicación en actividades que también le permitan el uso de los conceptos previamente adquiridos.

Pero, en opinión de Piaget, el niño no llega a realizar abstracciones por el mero hecho de manejar objetos concretos. La abstracción comienza a producirse cuando el niño llega a captar el sentido de las manipulaciones que hace con el material; cuando puede clasificar.

Así, el desarrollo de los conceptos e ideas matemáticas provienen del entorno (experiencia concreta), las experiencias concretas se validan (observación reflexiva), se hace una abstracción matemática de los conceptos involucrados (conceptualización abstracta), luego se aplican (experimentación activa) y se produce el feedback con el contexto para así, iniciar de nuevo el proceso. Según De Lange (1996, en Bishop et. al, 1996), los estudiantes necesitan desarrollar y confrontar esas cuatro habilidades para obtener nuevos conocimientos, destrezas y/o actitudes. Sin embargo, Lovell (1986) explica que en muchas ocasiones el alumno no tiene conciencia de este proceso de abstracción pero a medida que se hace mayor su conciencia y deliberación también aumentan y si les proporcionamos actividades estimulantes y paralelas a su desenvolvimiento neurofisiológico, las abstracciones y generalizaciones se alcanzaran con facilidad y rapidez. Así, los conceptos matemáticos pueden definirse como generalizaciones sobre relaciones entre ciertas clases de datos; o como lo expresa Hernández y Soriano (1999) un concepto es una idea que representa una clase de objetos o hechos que tienen ciertas características en común llamadas atributos críticos

que se aprenden a través de un proceso y para que el concepto sea operativo tiene que llegar a existir en la mente como algo enteramente abstracto, independiente del material y de la situación, requiriéndose para su comunicación un vínculo entre la semántica del lenguaje de las matemáticas y la semántica del lenguaje del mundo en que se quiere aplicar; y de acuerdo con Gorgorió, Deulofeu y Bishop (2000) esto permitirá que los conceptos y las generalizaciones (reglas o principios matemáticos) fluyan sin dificultad.

Luego para la enseñanza de los conceptos y generalizaciones, los profesores deben facilitar a los alumnos experiencias que los conduzcan a crear sus propios conceptos y generalizaciones, que les permitan moverse (luego de conocer el lenguaje y los símbolos) entre lo concreto y lo abstracto y viceversa.

Favorecer la motivación intrínseca y extrínseca

Muchos factores intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo la motivación (fuerza que activa y dirige el comportamiento) uno de los más importantes. Sevillano (2009, en Villar, 2009) señala que la motivación constituye una variable muy importante en los procesos de enseñanza-aprendizaje, ya que se entiende como un proceso que permite iniciar, mantener y dirigir una actividad, generando sentimientos de capacidad, autoestima, competencia y autonomía. Andara (s/f) menciona que la motivación del alumnado, de cara a las actividades de aprendizaje de las Matemáticas, es una de las cuestiones a tener en cuenta al momento de planificar la enseñanza de esta ciencia porque permite que se mantenga el nivel de atención y concentración mínimo requerido para aprender y además hay procesos mediadores ligados al aprendizaje que no se operarían de manera adecuada sin la presencia de la motivación como es el caso de la memoria, la capacidad de análisis y síntesis, entre otros

Para Bali, Cázares y Wisniewski (1998), el docente preocupado por mejorar día a día el desarrollo de su práctica educativa debe cuidar la desmotivación a través de la ansiedad causada por una enseñanza antipática de esta área académica, entendiendo que los individuos están desmotivados cuando no perciben contingencias entre los resultados y las propias acciones. Así Alsina et al (1998) perciben sus conductas como

causadas por fuerzas fuera de su propio control y con respecto a las actuaciones de los alumnos, hay que tener cuidado en no juzgar continuamente sus ideas y frustrar las participaciones en futuras discusiones, más bien hay que potenciar sus reflexiones previas anticipando problemas y consecuencias de las ideas expresadas.

Andara (s/f) menciona que la motivación es una energía que lógicamente debe emanar de alguna fuente. Si la fuente es un elemento ambiental externo al sujeto, se denomina motivación extrínseca; como es el caso de las conductas cuya causa es conseguir un premio o evitar un castigo. Si al contrario, la fuente de la energía que impulsa a la acción proviene de factores internos como lo son: los intereses, valores, actitudes, expectativas, pensamientos entre otros; se denomina motivación intrínseca.

La motivación extrínseca se refiere a aquella que se puede lograr a través de medios externos, es decir debe proporcionar a los niños actividades en las que ellos puedan interactuar con materiales físicos o concretos. El aprovechamiento de los materiales diseñados o seleccionados para motivar el aprendizaje de las Matemáticas promoverá en el niño la búsqueda de retos personales y la superación personal, lo cual beneficia al alumno y puede ser un factor importante en la promoción del entendimiento de esta área.

De acuerdo a Hong, Greene y Hartzell (2011) y Rotgans y Schmidt (2010) la motivación extrínseca es aquella que experimenta la persona cuando se compromete con una tarea de aprendizaje para buscar reconocimiento y recompensa. Además Arguedas (2010) menciona que las personas con este tipo de motivación realizan su trabajo por presión y por no reprobar, produciendo un aprendizaje menos creativo

Para el profesional la enseñanza es importante conocer cómo dirigir apropiadamente las energías existentes en cada sujeto (su motivación) para así regular su propio comportamiento y poder enseñar a otros en forma correcta. Así, el diseño de actividades motivadoras, apuntan Hernández y Soriano (1999) depende de tres factores: la convicción con la que el maestro asuma su importancia, la intencionalidad motivadora considerada en sus diversos elementos constitutivos y su concreción en la práctica de cada día.

Por otro lado, Deci y Ryan (1985, en Andara, s/f) mencionan que la motivación intrínseca se ocupa de la tendencia natural de procurar los intereses personales y ejercer las capacidades, y al hacerlo, buscar y conquistar desafíos. La motivación intrínseca está bajo el control del que aprende y para lograrla se debe proporcionar al alumno situaciones de enseñanza con actividades adecuadas a su edad, capacidad, intereses, etc., ni muy fáciles ni muy difíciles, nutridas de desafíos que los incite a crear estrategias que los conduzcan a las soluciones que a su vez los envuelvan en una búsqueda de mayores retos que hagan gratificantes estas experiencias educativas.

Según Rotgans y Schmidt (2010) y Hong, Greene y Hartzell (2011) la motivación intrínseca le permite al estudiante asumir una tarea de aprendizaje con deleite e interés. Así Rinaudo, Chiecher y Donolo (2003) explican que es probable que una o un estudiante motivado intrínsecamente realice actividades que le signifiquen un desafío cognitivo o esté dispuesto a desarrollar tareas de aprendizaje que le exijan un pensamiento más profundo. Finalmente Arguedas (2010) menciona que si las personas intrínsecamente motivadas cometen un error, deducen que es una forma de conocer en la que no está haciendo algo bien.

Para Orton (1990) las Matemáticas representan básicamente una creación de la mente humana, y su objetivo es hacer posible que se logre una argumentación abstracta a través de la manipulación de símbolos, entonces se busca involucrar el interés personal que aporta una motivación intrínseca para descubrir y perseverar cuando el aprendizaje se vuelve difícil, así Martinello y Cook (2000) mencionan que la importancia de la motivación intrínseca radique en que no se necesitan premios o castigos que nos hagan trabajar porque la actividad es recompensada por sí misma.

La motivación para el aprendizaje, según uno de los principios de la indagación señalados por Martinello y Cook (2000), es coadyuvada por la creatividad del estudiante, el pensamiento de orden superior y la curiosidad natural, las cuales dependen de cada individuo.

Atender las diferencias individuales

De acuerdo con Orton (1990), hay factores que contribuyen a que unos alumnos tengan más éxito que otros en el aprendizaje de las Matemáticas, entre ellos se incluyen:

- Pensamiento convergente y divergente. El docente puede promover el pensamiento convergente y divergente, a través de ejercicios donde exista un solo tipo de respuestas (preguntas convergentes) y al proporcionar la oportunidad a los niños de muchas alternativas de respuestas aceptables (preguntas divergentes).
- Capacidad matemática. Se refiere a las características psicológicas individuales que responden a exigencias de las actividades matemáticas y que influyen en su dominio creativo. La capacidad matemática permite diferenciar a los individuos en el sentido de que los más capacitados en esta área adoptan, en la resolución de problemas matemáticos, procedimientos de ensayo sistemático que les permiten decidir cuáles seguir y cuáles no, al contrario de los menos capacitados, quienes realizan manipulaciones ciegas y desmotivadas en la búsqueda de una solución.
- Preferencias y actitudes. Gagné y Briggs (1999) mencionan que las actitudes son estados complejos del organismo humano que afectan la conducta del individuo hacia las personas, cosas y acontecimientos; mientras que las preferencias entran dentro de las componentes afectivas de las actitudes, se refieren a los sentimientos que las originan o acompañan. Además Alsina et al (1998) explican que un enfoque falto de acierto por parte de los docentes nutrirá un sentimiento de fracaso de los estudiantes, un escolar convencido de que no es suficientemente inteligente para hacer matemáticas se retrae y prefiere ser tenido por poco trabajador o desinteresado Aunque todos los alumnos no llegan a obtener el mismo nivel en todos los componentes de la actitud matemática se debe potenciarlos para que aparezcan en forma suficiente.

3.2.3 Teoría Constructivista

De acuerdo con Kilpatrick, Gómez y Rico (1995):

-El conocimiento matemático es construido, al menos en parte, a través de un proceso de abstracción reflexiva.

-Existen estructuras cognitivas que se activan en los procesos de construcción.

-Las estructuras cognitivas están en desarrollo continuo. La actividad con propósito induce la transformación de las estructuras existentes.

Piaget considera que existen dos poderosos motores que hacen que el ser humano mantenga ese desarrollo continuo de sus estructuras cognitivas: la adaptación y el acomodamiento. Al conjugar estos elementos, se puede conocer la importancia de vincular un marco teórico con la práctica pedagógica que ha de ejercer un docente, al enseñar los contenidos matemáticos en el aula.

Adicionalmente, existe una característica muy particular en el ámbito de la matemática: la abstracción. Al respecto, Vergnaud (1991) considera tres puntos interesantes:

-La invarianza de esquemas, que se refiere al uso de un mismo esquema mental para diversas situaciones semejantes.

-La dialéctica del objeto–herramienta, que se refiere a que el uso proporcionado a aquello que abstrae inicialmente lo utiliza como herramienta para resolver algo en particular, pero posteriormente le da un papel de objeto al abstraer sus propiedades. Pero el proceso continúa, pues al obtener el sujeto un objeto a partir de una operación descubre nuevas cosas que, inicialmente, utilizará como herramientas para después abstraer sus propiedades y convertirlas en objetos, y así sucesivamente. De esta manera el individuo conceptualiza al mundo, y sus objetos, en diferentes niveles.

-El papel de los símbolos, que simplifican y conceptualizan los objetos al obtener sus invariantes sin importar el contexto en el que se encuentren.

Una postura constructivista no sólo permite advertir las dificultades que suelen tener los alumnos para aprender, sino también aporta una guía para desarrollar estrategias de enseñanza y aprendizaje más eficientes, empleando un proceso de enseñanza donde el protagonista central es el alumno, considerando sus intereses, habilidades para aprender y necesidades en el sentido más amplio.

El individuo que aprende matemáticas desde un punto de vista constructivista debe construir los conceptos a través de la interacción que tiene con los objetos y con otros sujetos. Tal parece que para que el alumno pueda construir su conocimiento y llevar a cabo la interacción activa con los objetos matemáticos es preciso que dichos objetos se presenten inmersos en un problema, no en un ejercicio.

3.2.4 Teoría Sociocultural

El paradigma sociocultural se interesa en el para qué aprende ese individuo, además tratan de integrar en las aulas al individuo y al escenario de aprendizaje; sienta sus postulados en la convicción del rol preponderante que la interacción social tiene en el desarrollo cognitivo.

De acuerdo a Planas (2010) la teoría sociocultural en educación matemática surge precisamente del énfasis en una concepción del conocimiento matemático como proceso social y cultural. Esta teoría toma el conocimiento matemático como construcción social y centra su atención en el análisis de los procesos por los cuales esta construcción social se produce. Atienden, por tanto, al conocimiento matemático y a los objetos matemáticos, pero los consideran desde otra perspectiva donde todos ellos tienen en común el hecho de ser constructos sociales, culturales e históricos.

Onrubia, Rochera y Barberá (2001 en Coll, Palacios y Marchesi, 2001) proponen que en el conocimiento matemático se pueden considerar aspectos abstractos y concretos, uno al ser representados a un nivel cognoscente y el otro al ser aplicados en el mundo real. Esta dualidad hace que se pueda hablar de dos tipos distintos de significados relacionados con el contenido matemático; uno interno, formal, puramente

matemático, y otro externo, referencial, que vincula al sistema formal de las matemáticas con algunos aspectos del mundo real.

Lo anterior busca explicar lo que puede ocurrir dentro del aula en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en los momentos en que el profesor trata de enseñar contenidos específicos de matemáticas, que podrían ser descritos mediante aspectos contextuales y de interacción entre los actores escolares (profesores y alumnos), y no sólo en referencia a los aspectos cognitivos del aprendizaje individual en el alumno.

Actualmente hay un alto grado de consenso respecto a que el aprendizaje escolar es un proceso de construcción socialmente mediado. En el caso particular de las matemáticas, esto significa que el conjunto de elementos cognitivos y afectivos que se adquieren a través de ese proceso de construcción social y culturalmente mediado por los otros, principalmente por aquellos que “saben más”. Por lo anterior, es necesario integrar durante la instrucción prácticas educativas en las que se relacionen aspectos formales y de la vida real, destacando su utilidad dentro del contexto social y promover mecanismos adecuados de mediación y ayudas efectivas de parte del agente educativo.

Resumiendo, para García (2012) esta postura se aparta de la visión clásica que concibe a las matemáticas como un aprendizaje abstracto, sustentado en procesos cognitivos y esquemas de conocimiento u operación intramental, y lo refiere a un aprendizaje de prácticas sociales y discursos específicos de dominio

3.3 Dificultades en el Aprendizaje de las Matemáticas

Al identificar las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas uno de los aspectos que más destacan es que en los primeros cursos escolares se configuran los cimientos sobre los que construirá todo el complejo de las matemáticas. En ese desarrollo se pone de manifiesto que los conocimientos matemáticos son interdependientes y su estructura es jerárquica. Ello significa que la incomprensión de algunos conceptos en cualquiera de los niveles puede tener consecuencias en cadena.

Para Carrillo (2009) las primeras dificultades surgen durante la adquisición de las nociones básicas y principios numéricos que son imprescindibles para la comprensión del número. Su adquisición supone un nivel determinado de desarrollo que depende del proceso madurativo y del ritmo de desarrollo en cada sujeto. En general, el niño adquiere estas nociones jugando y manejando objetos de su entorno a una edad que oscila entre los 5 y los 7 años. Cuando la mayoría de los niños ya ha alcanzado el periodo de operaciones concretas, los que presentan un nivel mental bajo siguen ligados al periodo preoperatorio. Todo profesor antes de comenzar con la enseñanza de la numeración y las operaciones debe asegurarse de que todos los alumnos han integrado adecuadamente estas nociones básicas.

El conocimiento y memorización de los nombres de los números no suele presentar dificultad, sin embargo a la hora de asociar los números con los objetos reales es cuando empiezan las dificultades. Aunque sepa contar verbalmente no comprende el significado de los números ni el uso que se puede hacer de ellos.

En la resolución de problemas matemáticos se van a poner de manifiesto diversos aspectos relacionados con la simbolización, representación, aplicación de reglas generales, traducción de unos lenguajes a otros, etc. El aprendizaje de las matemáticas exige, en primer lugar, el dominio de códigos lingüísticos especializados y, en segundo lugar, la capacidad de traducción desde otros códigos a los códigos matemáticos y viceversa.

Uno de los problemas fundamentales consiste en que el alumno debe aprender a sustituir los procedimientos intuitivos y los códigos propios del lenguaje natural u ordinario por los procedimientos formales y códigos propios del lenguaje matemático. Ello constituye un proceso complicado de enseñanza que en muchos casos la escuela no promueve. Pero las dificultades de traducción no se producen sólo entre la acción y la simbolización, sino también entre ésta y el lenguaje verbal. La traducción entre el lenguaje natural y el matemático no es directa. Es preciso analizar el texto, estableciendo la relación entre los datos con los que se cuenta, el orden en que aparecen y cómo se pueden utilizar para llegar a la solución, lo cual sobrepasa los límites de la simple comprensión del lenguaje utilizado.

Lo anterior lleva a preguntarse cuáles son los procesos que lleva a cabo el alumno para la resolución de problemas matemáticos, es decir, las funciones cognitivas.

Funciones cognitivas

Según Feuerstein (1979, en Brazier, 1979) las funciones cognitivas son consideradas como los prerrequisitos básicos de la inteligencia. Son las funciones que subyacen a las operaciones mentales, sirven para la interiorización de la información y permiten la autorregulación del organismo. La interiorización es el pilar básico del aprendizaje y de la adaptación y, por tanto, de la inteligencia. Las funciones cognitivas como actividades del sistema nervioso explican, en parte, la capacidad del individuo para servirse de la experiencia previa en su adaptación a nuevas situaciones.

Las funciones cognitivas se clasifican en: funciones de entrada, de elaboración y de salida; a continuación se explican cada una de ellas.

Funciones cognitivas de entrada

De acuerdo a Carrillo (2009) las funciones cognitivas en la fase de entrada se refieren a la cantidad de datos acumulados por el individuo antes de enfrentarse a la solución de un problema.

Pain (1976) y Feuerstein (1980) mencionan como funciones de entrada las siguientes:

*Organización de la información: Implica la capacidad para utilizar diferentes fuentes de información a la vez. Esta función es la base para establecer relaciones entre objetos y sucesos. La capacidad para encontrar coherencia o incoherencia a diferentes informaciones es una condición necesaria para establecer el principio de equilibrio que exige la solución de problemas. Es decir, ante la resolución de un problema el sujeto se plantea cómo utilizar las diferentes informaciones que tiene a mano, por tanto necesita una mínima capacidad de relación para conectar éstas entre sí y encontrar una cierta coherencia que dé sentido a su respuesta. Por el contrario, la disfunción se manifiesta en la incapacidad del sujeto para relacionar y considerar dos o más fuentes de información a la vez. La falta de utilización simultánea de una o más

fuentes de información se puede dar en las tres fases del acto mental, en la de input se observa esta deficiencia cuando el sujeto sólo toma en consideración una de las diversas alternativas o dimensiones del ítem. Esta incapacidad se manifiesta durante la fase de elaboración en el hecho de que el alumno no puede utilizar toda la información disponible porque no la ha organizado previamente. En la fase de salida el uso y manejo de dos fuentes de información es un prerrequisito indispensable para la descentración o capacidad para aceptar el punto de vista de los demás

*Precisión y exactitud en la recogida de información: Consiste en la capacidad para percibir la información con cierta rigurosidad. Este proceso cognitivo implica una selección cuidadosa y esmerada de todos los datos que llevaran a la respuesta correcta. Por el contrario, la impresión hace que el sujeto sólo se fije de forma parcial en la información, lo cual llevará a una elaboración pobre de la misma y a una solución inexacta del problema.

*Percepción clara: Conocimiento exacto y preciso de la información. El sujeto ha de recibir la estimulación de acuerdo con los parámetros de simplicidad y familiaridad de manera que pueda enfocar su atención para captar todo tipo de información a través de los sentidos. La disfunción cognitiva (percepción borrosa) consiste en un proceso pobre e impreciso de los datos de la información. Esta deficiencia implica percibir los estímulos de forma incompleta y sin detalles. La falta de claridad lleva a los sujetos a definiciones imprecisas.

Ya en los 90's, Prieto (1992) explica las siguientes funciones de entrada:

*Exploración sistemática de una situación de aprendizaje: Es la capacidad que muestran algunos individuos para organizar y planificar la información cuando se les presenta, bien en la vida ordinaria o bien en el aprendizaje sistematizado. La disfunción de la exploración sistemática es la impulsividad ante una situación de aprendizaje, consistente en una incapacidad para tratar la información de forma sistemática y planificada. Esta es una de las disfunciones cognitivas más fáciles de observar. La impulsividad afecta a los tres niveles de acto mental. En el input se manifiesta en la incorporación fragmentaria, incompleta y confusa de los datos; en el nivel elaboración

la impulsividad hace que el sujeto carezca de procesos internos de presentación; por tanto, la conducta se manifiesta a través del ensayo-error, respuestas al azar y motóricas; y en la fase de output, la conducta impulsiva se traduce en las elecciones imprecisas, respuestas absurdas y erróneas, aun cuando la respuesta correcta pueda estar en el repertorio conductual del sujeto

*Habilidades lingüísticas a nivel de entrada: Capacidad para discriminar y diferenciar objetos, sucesos relaciones y operaciones a través de reglas verbales. Ello implica una cierta habilidad para establecer el significado de símbolos y signos. También incluye la codificación y decodificación. La disfunción consistiría en la incapacidad para entender palabras y conceptos, o en la dificultad para utilizar con precisión y entender adecuadamente las palabras y conceptos que son necesarios en el aprendizaje.

*Orientación espacial: Capacidad para establecer relaciones entre sucesos y objetos situados en el espacio. La disfunción será la falta de deficiencia en la orientación espacial consistente en la dificultad para identificar la relación que guardan en el espacio los sucesos y las cosas, a la vez que implica una cierta incapacidad, por parte del alumno, para orientarse en el espacio.

*Orientación temporal: Implica la capacidad para identificar la relación entre sucesos pasados y futuros. La incapacidad para establecer relaciones temporales hace que el sujeto no pueda ordenar, resumir, comparar ni secuenciar los sucesos tal y como acontecen en la realidad.

*Conservación, constancia y permanencia del objeto: La estabilidad perceptiva depende de la capacidad para conservar la invariabilidad de los objetos por encima de posibles variaciones en algunos de sus atributos y dimensiones. Así, el tamaño, la forma, la orientación y la cantidad, entre otras características, permanecen estables, a pesar de algunas transformaciones en otros atributos. La disfunción cognitiva de la conservación y de la reversibilidad es la irreversibilidad o rigidez del pensamiento que, asociada a la percepción episódica de la realidad, impide establecer relaciones de los

objetos entre sí. Los sujetos que muestran una cierta dificultad en la conservación también manifiestan una capacidad muy limitada para categorizar

Funciones cognitivas de elaboración

Las funciones cognitivas en la fase de elaboración están relacionadas con la organización y estructuración de la información en la solución de problemas. De ahí que las funciones de esta fase incluyen factores que permiten al sujeto hacer un uso eficaz de la información disponible.

Rey (1954) menciona las siguientes funciones:

*Organización y estructura perceptiva: Consiste en la capacidad para orientar, establecer y proyectar relaciones. La percepción episódica es la dificultad para agrupar y organizar relaciones de objetos y hechos de la vida cotidiana. Así, los sujetos con necesidades educativas especiales manifiestan una ausencia en la coordinación y estructuración mental, sus reproducciones carecen, de relaciones básicas de orientación y las formas parecen desarticuladas.

*Conducta comparativa: Consiste en la capacidad para realizar todo tipo de comparaciones y relacionar objetos y sucesos anticipándose a la situación. Este proceso está estrechamente relacionado con el manejo de la información en la medida en que el sujeto necesita utilizar la información adquirida previamente. La percepción episódica de la realidad afecta a la interacción del sujeto con la tarea, limitándole su cognición a los procesos más elementales del pensamiento, ya que el sujeto no puede trascender su experiencia perceptiva inmediata. Consecuentemente, no podrá realizar inferencias lógicas que le lleven al pensamiento abstracto e hipotético.

En los 70's se hablaban de las siguientes funciones cognitivas de elaboración:

*Amplitud flexibilidad mental: Según Feuerstein (1979, en Brazier, 1979) es la capacidad para utilizar diferentes fuentes de información, estableciendo entre ellas una coordinación y combinación adecuada para llegar al pensamiento operativo. En muchos casos el sujeto se limita a seguir una serie de informaciones sin establecer ningún tipo de coordinación; más bien considera las diferentes informaciones como unidades

independientes, lo cual hace que al intentar resolver un problema que exige la consideración de varias fuentes de información a la vez, sea incapaz de abrir su campo mental y considerar otras posibilidades. Su enfoque se limita a un solo punto de vista, por lo que su pensamiento queda limitado y reducido a una información parcializada, como si se hubiese bloqueado la mente. No es un sujeto incapaz de recordar o memorizar, sino más bien de utilizar de forma espontánea toda la información que poseen. La estrechez del campo mental implica la deficiencia en la manipulación y el procesamiento de varias unidades de información simultáneamente. Esta estrechez mental hace que se pierda una serie de informaciones adquiridas previamente, lo que demuestra que el sujeto había adquirido el aprendizaje de forma repetitiva y sin interiorización.

*Planificación de la conducta: Capacidad para prever la meta que se quiere conseguir utilizando la información adquirida previamente. La conducta de planificación consiste en establecer un plan que incluya todas las etapas hasta alcanzar la meta o solución. Los pasos se han de diseñar con un cierto orden y según una secuencia temporal. Por el contrario, la deficiencia en la conducta de planificación consiste en una incapacidad para organizar los datos en la dirección más adecuada. Consecuentemente, se utilizan los estímulos en forma ineficaz y el sujeto manifiesta una predisposición a responder a un estímulo de manera episódica y fragmentada.

*Clasificación cognitiva: Es la capacidad para organizar datos en categorías inclusivas y superiores. La dificultad para la elaboración de categorías cognitivas se puede presentar en la falta de repertorios conceptuales y de reglas a la hora de explicar la transformación exigida por la clasificación.

Ya en los 90's Prieto (1992) explica las siguientes funciones:

*Pensamiento hipotético: Es la capacidad para establecer hipótesis y comprobarlas aceptando o rechazando la hipótesis previamente establecida. Los fallos en el pensamiento lógico no siempre se deben a una deficiencia a nivel de operaciones lógicas, sino que son más bien el producto de una cierta incapacidad para expresar sus resultados

*Evidencia lógica: Consiste en la capacidad de demostrar las respuestas a través del razonamiento lógico, de ahí que el estudiante haya de formular y razonar con argumentos lógicos la validez de su respuesta. La deficiencia en el razonamiento lógico se caracteriza por una formulación inadecuada de las razones del alumno el exponer sus argumentaciones; además, éste no se da cuenta de cuando éstas son incongruentes.

Finalmente Zúñiga (2009) menciona las siguientes funciones:

*Percepción y definición de un problema: Consiste en la habilidad para delimitar qué pide el problema, qué puntos hay que acotar y cómo averiguarlos. Todo problema produce en el sujeto un cierto desequilibrio hasta que éste lo asimila correctamente y lo acomoda a sus esquemas. En principio, este desequilibrio llevará al sujeto a pensar reflexivamente sobre el problema intentando buscar una definición conveniente, descartando aquellos puntos que sean incompatibles e incongruentes, utilizando todo tipo de información previamente almacenada que tenga cierta relación con el problema presente. La incapacidad para percibir un problema y definirlo se manifiesta en la imposibilidad de elaborar la información; consecuentemente, las definiciones no tienen sentido para el sujeto, ya que éste muestra una incapacidad para reflexionar, comparar y combinar los elementos del problemas.

*Selección de información relevante: Capacidad para elegir la información previamente almacenada y relevante para la solución del problema de que se trate. La información adquirida por el sujeto es almacenada en la memoria a largo plazo; así pues, cuando éste necesita utilizarla sólo tiene que realizar un esfuerzo relativo para recordar todos aquellos objetos, sucesos o conceptos que le son útiles para resolver el problema. Este proceso cognitivo lleva al sujeto a establecer comparaciones y relaciones entre los sucesos ocurridos en diferentes actividades y momentos. Consecuentemente, esto hace que el que aprende se perciba como verdadero procesador de información y no como mero receptor pasivo. Por el contrario, la incapacidad para utilizar la información adquirida previamente afecta a la actitud de la persona con respecto al aprendizaje, ya que entonces el sujeto se percibe como recipiente pasivo de información.

*Interiorización y representación mental: Capacidad para utilizar símbolos internos de representación. La falta o deficiencia de la interiorización se manifiesta en la conducta demasiado concreta y sin generalización apropiada; además, implica un bajo nivel de abstracción debido al uso restringido de símbolos, signos y conceptos. La interiorización deficiente impide usar y manipular activamente toda la información almacenada previamente.

Funciones cognitivas de salida

Las funciones cognitivas en la fase de output están relacionados con la comunicación exacta y precisa de la respuesta o solución del problema presente.

En los 70's se hablaban de las siguientes funciones cognitivas de salida:

*Comunicación explícita: Según Wallon (1976) consiste en utilizar un lenguaje claro y preciso que responda al problema formulado en la tarea. Esto supone un cierto nivel de comprensión por parte del sujeto. La disfunción es la comunicación egocéntrica. Esta deficiencia sería el resultado de una falta de diferenciación entre el sujeto que habla y el que escucha, ya que éste no percibe a aquél como diferente. El egocentrismo se refleja en una falta de precisión, explicación, de argumentación por parte del sujeto que habla, de forma que cree que su interlocutor comprende bien y acepta su punto de vista

*Proyección de relaciones virtuales: Capacidad para ver y establecer relaciones que existen potencialmente pero no en realidad. Esta función cognitiva exige la reestructuración y configuración de relaciones ante situaciones nuevas. La incapacidad para establecer y proyectar este tipo de relaciones se manifiesta en la dificultad que presentan algunos sujetos para deducir y proyectar relaciones de tipo diferente.

*Reglas verbales para comunicar la respuesta: Es la capacidad que se manifiesta en el uso, manejo y deducción de reglas verbales para la solución de un problema. La falta de vocabulario, conceptos y operaciones mentales hace que el sujeto no pueda comunicar sus soluciones y respuestas de manera correcta.

En los 90's se hablaban de las siguientes funciones:

*Elaboración y desinhibición en la comunicación de la respuesta: Para Prieto (1992) es la capacidad para expresar la respuesta de forma rápida, correcta y sistemática. El bloqueo es la disfunción cognitiva que lleva al estudiante a no emitir ninguna respuesta, ya que se siente fracasado. El sujeto puede tener repertorios verbales, pero el problema surge al emitir la respuesta; por ello, el bloqueo se puede considerar como una incapacidad del sujeto para participar en la actividad, ya que ésta le puede llevar al fracaso. Este es un aspecto cognitivo y emotivo-motivacional

*Respuesta por ensayo-error: La conducta por ensayo y error tiene un valor muy limitado para aquellas personas que no siempre sistematizan la búsqueda de la meta final; por consiguiente, no conservan las metas u objetivos establecidos por ellos mismos.

*Precisión y exactitud en las respuestas: Capacidad para pensar y expresar la respuesta correcta a un problema o situación general de aprendizaje. La impresión lleva al sujeto a no poder responder de forma clara y precisa. Esta incapacidad se manifiesta en una cierta inflexibilidad y falta de fluidez verbal.

*Transporte visual: Capacidad para completar una figura y transportarla visualmente. A veces, la figura se cierra mentalmente, y el problema surge al tener que llevar ese "cierre" a la mente para completar y solucionar el problema. La incapacidad de dicho transporte se manifiesta en la manipulación mental. El sujeto deficiente puede cerrar y transportar la figura a nivel motórico-visual, teniendo problemas en la representación mental del "cierre", parte de la figura se pierde y carece de la forma propia y de la orientación adecuada.

*Control de las respuestas: Consiste en la capacidad para reflexionar antes de emitir cualquier tipo de respuesta. La incapacidad para el autocontrol o impulsividad se manifiesta en las respuestas imprecisas.

3.4 Causas del Bajo Rendimiento en Matemáticas

Las matemáticas están implicadas en una serie de actividades y conocimientos de las sociedades modernas. En efecto, saber matemáticas es una necesidad imperiosa en una sociedad cada vez más compleja y tecnificada. En la actualidad la mayoría de las ciencias, incluso las ciencias humanas y sociales, como la sociología, la psicología o la economía tienen cada vez más un carácter matemático. Las matemáticas se usan en el deporte, en la dietética, en la distribución y organización del tráfico, en el control de las poblaciones, etc. Sin embargo, en el área de las matemáticas se concentra el mayor número de dificultades y fracasos académicos y esta materia actúa como "filtro selectivo" básico en todos los sistemas educativos. Los fallos en el aprendizaje de las matemáticas no se reducen, naturalmente, a los menos capacitados. Muchos alumnos competentes que son capaces de un alto rendimiento en otras asignaturas del curriculum muestran escasos resultados en matemáticas.

El rendimiento académico, así como la mayoría de los fenómenos que ocurren en la vida de las personas no son unicausales, por el contrario, se deben a una multiplicidad de factores.

Siguiendo la clasificación que realiza Latiesa (1992), las causas se podrían agrupar en aspectos individuales, aspectos estructurales de la oferta educativa, aspectos vivenciales de los alumnos, aspectos coyunturales del mercado del trabajo y aspectos institucionales.

Otra agrupación que resume los factores a tener en cuenta es la de González (1989): factores inherentes al alumno (falta de preparación para acceder a estudios superiores, desarrollo inadecuado de aptitudes específicas, aspectos de índole actitudinal, falta de métodos de estudio, estilos de aprendizaje); factores inherentes al profesor (deficiencias pedagógicas, falta de tratamiento individualizado a los estudiantes y falta de mayor dedicación); y factores inherentes a la organización educativa (ausencia de objetivos claramente definidos, falta de coordinación entre distintas materias, sistemas de selección y criterios objetivos para la evaluación).

Una última clasificación agrupa los factores en cuatro categorías generales:

Factores fisiológicos. De acuerdo a Pontellano (1989); Wallace y McLoughlin (1979) dentro de los principales factores fisiológicos que se han encontrado como predictores están: las modificaciones endocrinológicas que afectan al adolescente, deficiencias físicas en los órganos de los sentidos, principalmente en la vista y la audición, la desnutrición, la salud y el peso de los estudiantes.

Estos factores que disminuyen la motivación, la atención, la aplicación en las tareas, afectan la inmediata habilidad de aprendizaje en el salón de clases y establecen límites a las capacidades intelectuales.

Factores pedagógicos. Según Simmons y Leigh (1980) son aquellos que tienen que ver directamente con la calidad de la enseñanza, en donde se incluyen a los maestros y a las instituciones. Entre estos factores se encuentran: el número de alumnos por maestro; el uso de métodos, materiales y currículo inapropiados; la motivación del maestro y el tiempo que dedica a preparar sus clases.

Factores sociológicos. Alexander y Simmons (1975) mencionan que comprenden aspectos tales como el tipo de medio ambiente que rodea al estudiante, la importancia que se da a la educación en el hogar, etc. Los factores sociológicos también incluyen las características socioeconómicas de los estudiantes, que se ha comprobado tienen gran influencia en el aprovechamiento y el cumplimiento de las metas educativas. Así también Vega (1979) ha encontrado que aspectos tales como la capacidad intelectual, el uso del lenguaje, la motivación para estudiar, el manejo de ciertas técnicas y habilidades para el desempeño educativo están relacionados con el nivel socioeconómico de los alumnos.

Factores psicológicos. Algunos estudiantes presentan desordenes en sus funciones psicológicas básicas tales como: percepción, memoria y conceptualización, los cuales se hipotetiza que causan o contribuyen en el aprendizaje.

Factores socioculturales: Blanco (2011) menciona que el rendimiento académico o escolar dependía, además de factores individuales, de otros socioculturales, como son el género, el nivel de vida material, ingresos, tipo de vivienda, composición familiar, categoría ocupacional de los padres, así como, las que se refieren a las condiciones culturales, tales como el nivel educativo de los padres, actitudes y valores hacia la educación, patrones lingüísticos, hábitos de estudio y de esparcimiento, acceso a bienes culturales como libros revistas.

Capítulo 4. Emocionalidad Respecto a las Matemáticas.

Rico y Sierra (2000, en Carrillo y Contreras, 2000) mencionan que las matemáticas son una parte esencial de la formación básica que han de compartir todos los miembros de la sociedad contemporánea. y a pesar de que su competencia y dominio se hace imprescindible en la medida en que aportan aprendizajes útiles para resolver problemas cotidianos y para atender a las demandas y a las necesidades que la compleja sociedad actual exige. Sin embargo, gran parte de los estudiantes, conciben esta materia como un conocimiento complejo que genera sentimientos de intranquilidad, miedo, ansiedad, inseguridad, desconcierto e incertidumbre y manifiestan con frecuencia y sin reticencias sus sentimientos acerca de ella, a través de expresiones como “odio las clases de matemáticas” o “me divierto con las matemáticas”, etc. Otras veces, las expresiones van dirigidas al profesor que las imparte: “el profesor de matemáticas explica fatal” o “el profesor me tiene manía”, cuando quizás el objeto de sus sentimientos negativos sean más los contenidos matemáticos que la persona que los enseña. Éstas y otras expresiones parecidas ponen de relieve la influencia e importancia de los factores afectivos en la enseñanza y en el aprendizaje de las matemáticas.

En opinión de Callejo (1994), el papel de la afectividad en la resolución de problemas es muy importante y, sin embargo, se ha estudiado poco. Pero, desde algunos años, han empezado a aparecer trabajos sobre este asunto, como los de McLeod y Adams (1989) y se han elaborado modelos de enseñanza que tienen en cuenta la influencia del factor afectivo en el proceso de resolución de problemas, tales como los de Mason, Burton y Stacey (1989).

Lo anterior según García (2002, en Guerrero, Blanco y Vicente, 2002) lleva a considerar que los altos índices de fracaso escolar en el área de matemáticas exigen el estudio de la influencia de los factores afectivos y emocionales en aprendizaje, puesto que pueden explicar la ansiedad que siente el alumno ante la resolución de problemas, su sensación de malestar, de frustración, de inseguridad, el bajo autoconcepto que

experimenta y, que, frecuentemente, le impiden afrontar con éxito las tareas matemáticas.

Retomando a McLeod (1992), son tres los aspectos de la afectividad en la resolución de problemas: las creencias, las actitudes y las emociones. Estas tres categorías reflejan el rango total de reacciones afectivas implicadas en el aprendizaje de las matemáticas.

A continuación se explicarán más a fondo cada uno de estos aspectos resaltando la importancia de la emociones, ya que son las que nos interesan para la realización de esta investigación.

4.1 Creencias

En la literatura más reciente respecto a la investigación de las creencias no existe una definición común, ésta depende de cada autor. Enseguida se presentan algunas de las definiciones que se han propuesto sobre este campo de investigación.

Kloosterman, Raymon y Emenaker (1996) al igual que Philippou y Chistou (2002, en Leder, Pehkonen, y Törner, 2002), definen a las creencias como suposiciones personales de las que individualmente las personas toman decisiones sobre las acciones que emprenderán.

Para Gómez-Chacón (2000) las creencias son parte del conocimiento perteneciente al dominio cognitivo, están compuestas por elementos afectivos, evaluativos y sociales; son estructuras cognitivas que permiten al individuo organizar y filtrar la información que va recibiendo y construyendo de acuerdo con su noción de la realidad y su visión sobre el mundo. Constituyen un esquema conceptual que filtra las nuevas informaciones sobre la base de las procesadas anteriormente, cumpliendo la función de organizar la identidad social del individuo y permitiéndole realizar anticipaciones y juicios acerca de la realidad.

Particularmente, las creencias sobre las matemáticas para Flores (1996); Díaz, Plasencia y Solano (2003) y Parra (2005) son el conjunto de conocimientos, valores e ideologías que los estudiantes y que los docentes tienen sobre las matemáticas y los

procesos de enseñanza-aprendizaje que se desarrollan en torno a la disciplina, en donde los conocimientos y la experiencia definen a las creencias.

Sánchez, Becerra, García y Contreras (2010, en Leston, 2010), señalan que en cualquier sector social se reportan críticas por los problemas que enfrentan los estudiantes en el aprendizaje de la Matemáticas, y que estas, junto con el rechazo hacia dicha disciplina, generan prejuicios que no obedecen únicamente a aspectos relacionados con la naturaleza de la asignatura, sino con estereotipos creados a su alrededor, lo cual es transmitido desde el entorno familiar y educativo. A tal efecto, Martínez (2013, en Flores, 2013) destaca, que esos aspectos generan creencias que han venido contribuyendo con el fracaso no solo de los estudiantes, sino de sus docentes y de las instancias escolares que los atienden, dando origen, incluso, a representaciones sociales que son vistas como un sedimento cultural producido durante las interacciones comunicacionales concretadas durante varias generaciones, y como una forma de adquirir y de comunicar conocimientos que llegan a guiar los pensamientos de los estudiantes.

Se pueden agrupar las creencias hacia las matemáticas en seis categorías:

-Creencias de los docentes.

Crater y Norwood (1997), Patterson y Norwood (2004) y Barlow y Cates (2006) explican que las creencias que los docentes tienen acerca de lo que significa saber y aprender matemáticas influye en la manera en que ellos enseñan y también en la forma en que sus estudiantes perciben las matemáticas, debido a que se ven influidos por las actividades y actitudes que muestran los docentes en el aula, y como consecuencia, intervienen en la formación de las creencias de los estudiantes. Según Macnab y Payne (2003) las creencias de los docentes son factores importantes que determinan la manera en que perciben su papel de educadores. El tener un buen profesor genera en los estudiantes confianza en la realización de las tareas y actividades matemáticas, se ha confirmado que esto les ayuda a mejorar sus actitudes considerablemente.

-Creencias de los padres

Uttal (1997) menciona que al igual que los docentes deben tener una comprensión de las creencias de sus estudiantes hacia las matemáticas, es importante que otras personas como los padres tengan una comprensión similar de sobre qué creencias tienen sus hijos y cuáles tienen ellos hacia la matemáticas, debido a que ellos pueden lograr favorecer sus creencias mediante el apoyo que les brindan en casa, en cuanto a la solución de sus tareas y problemas relacionados con la materia. Los padres deben ser capaces de responder con confianza y profundidad a las preguntas que sus hijos les cuestionen acerca de la importancia de las matemáticas y especialmente deben de tener una visión de las matemáticas más allá de simples operaciones calculadoras.

-Creencias de los estudiantes acerca de la naturaleza de las matemáticas

Es la visión que tiene el estudiante sobre la utilidad, dificultad e importancia acerca de la materia, la percepción que ellos tienen acerca de la misma como una materia abstracta, mecánica, memorística, al igual que su visión acerca de su aprendizaje. Según indican Gil, Blanco y Guerrero (2006a), las matemáticas suelen ser percibidas y valoradas por la mayor parte del alumnado como una materia difícil, aburrida, poco práctica, abstracta, y cuyo aprendizaje requiere una 'capacidad especial', no siempre al alcance de todos. Algunos estudiantes están de acuerdo en que las matemáticas que les enseñan en la escuela están basadas en reglas y memorización y están principalmente orientadas a procedimientos. En cambio para Díaz, Plasencia y Solano (2003) algunos estudiantes ven a las matemáticas como algo preciso, estructurado e incluso dinámico y creativo, que puede resolver alguna actividad, y tener actitudes y creencias positivas, agrado y confianza ante la enseñanza de la materia, incluso para algunos hay una razón muy importante para aprender, ya que sus creencias son que las matemáticas les serán útiles en el futuro, debido a que, por ejemplo, hay muchas carreras que usan éstas, además de que sus expectativas les ayudan a desarrollar el deseo por aprender matemáticas, lo cual los acerca a tener una buena preparación y obtener éxito en la escuela. Mientras que hay otros estudiantes que no están interesados en participar en las clases de matemáticas en la escuela porque sus creencias son que las matemáticas no tienen ningún tipo de valor en su vida.

-Creencias acerca de uno mismo como aprendiz de matemáticas

La forma en que el estudiante percibe su habilidad para las matemáticas tiene fuertes efectos, tanto directos como indirectos, sobre las creencias relacionadas con su futura eficacia y con las percepciones acerca del valor de éstas, es decir que la percepción, por parte del estudiante, de cuáles son sus propias habilidades para las matemáticas, afecta al valor que le otorga a esta materia, así como a sus expectativas respecto al éxito que en ella pueda obtener. Así según, Gil, Blanco y Guerrero (2006a); Carmichael y Taylor (2005) la percepción de la propia habilidad (autoeficacia) puede ser considerada como un predictor de las creencias hacia las matemáticas y de las consecuencias de éstas sobre el futuro rendimiento de los estudiantes en tal materia. Las actitudes que van generando como producto de su experiencia escolar hacia la materia se van estabilizando y haciéndose resistentes a los cambios, conforme avanzan en los niveles educativos.

Como se puede observar, las creencias que tienen los estudiantes hacia las matemáticas ejercen una poderosa influencia en la evaluación que ellos hacen sobre su propia habilidad, sobre su disposición a comprometerse con sus tareas matemáticas y sobre su disposición para aprenderlas.

-Creencias acerca del papel del profesorado de matemáticas

Para Gómez (2000) y Eynde, De Corte y Verschaffel (2006) desde la tendencia didáctica tradicional, el docente es el transmisor del conocimiento matemático y es el especialista en los contenidos. El estudiante se esfuerza por recoger todo aquello que el docente le transmite. Esta tendencia ha comenzado a modificarse con la incorporación de la perspectiva constructivista del aprendizaje, en la cual el docente es dinamizador del aprendizaje. Para que se dé el aprendizaje es necesario que el alumno otorgue significado a lo que aprende siendo consciente de su propio proceso de aprendizaje, para ello la actividad se organiza (interna y externamente) hacia la búsqueda de respuestas a determinados interrogantes. Estos cambios en las tendencias didácticas producen en el aula un choque con las expectativas de los estudiantes, cuya creencia más fuertemente arraigada es la del profesor como

transmisor del conocimiento. Así Martínez (2013, en Flores, 2013) menciona que las decisiones que toman los docentes en el aula, la puesta en escena de la clase, las relaciones de poder, las ideologías y las representaciones sociales debidas a aspectos asociados con la clase, son espacios propiciatorios para la generación de tensión, angustia, temor y otras reacciones emocionales que obligan a trascender las tradicionales consideraciones cognitivas del aprendiz de contenidos matemáticos.

Estas creencias según Gil, Blanco y Guerrero (2006a) hacen referencia al papel que tienen los docentes ante la enseñanza de las matemáticas e incluyen cuestiones como los aspectos metodológicos y recursos didácticos que se utilizan en el aula, así también como la interacción que se produce dentro del aula escolar entre estudiantes y docentes.

-Creencias sobre la importancia social de las matemáticas

En la sociedad actual, se necesitan conocimientos funcionales sobre las matemáticas para tomar decisiones bien fundamentadas como ciudadanos y como trabajadores en la vida cotidiana.

Eynde, De Corte y Verschaffel (2002, en Leder, Pehkonen y Törner, 2002) mencionan que las creencias originadas por el contexto social implican: las creencias sobre las normas sociales en su propia clase (las que incluyen creencias sobre el papel y el funcionamiento del docente y creencias sobre el papel y el funcionamiento de los estudiantes) y las creencias sobre las normas socio-matemáticas en su propia clase.

Así, Leo (2012) reporta que aunque las Matemáticas siempre han tenido presencia en la práctica en la vida cotidiana, mucha gente no puede con ella. Esto constituye una creencia que ha conducido a la formación de prejuicios y ha impedido el logro de un buen rendimiento académico en esta asignatura. Dicho rendimiento dependerá no solo del tipo de atribuciones causales que el estudiante experimente en sus éxitos y fracasos como aprendiz, sino de los estímulos asociados con esta disciplina. Pero no solo las creencias de los estudiantes son importantes en el desempeño escolar, las actitudes son un factor que también hay que considerar.

4.2 Actitudes

García (2002, en Guerrero, Blanco y Vicente, 2002) definen la actitud como una predisposición permanente conformada de acuerdo a una serie de convicciones y sentimientos, que hacen que el sujeto reaccione acorde con sus creencias y sentimientos.

De acuerdo a Estrada (2009) las actitudes son parte integrante de todas las materias de aprendizaje y ocupan un lugar central en el acto educativo, guiando el proceso perceptivo y cognitivo que comporta el aprendizaje de cualquier contenido educativo, en este caso de las Matemáticas.

Las actitudes pueden manifestarse o expresarse mediante factores tales como ideas, percepciones, gustos, preferencias, opiniones, creencias, emociones, sentimientos, comportamientos y tendencias a actuar. Tales factores son especificados por Gómez Chacón (2000) y fueron organizados en función de los cuatro componentes o dimensiones actitudinales.

- Componente Cognoscitivo (el conocer / el saber): se corresponde con la carga de información y la experiencia adquirida por el sujeto respecto al objeto de su actitud y el mismo se manifiesta o expresa mediante percepciones, ideas, opiniones, concepciones y creencias a partir de las cuales el sujeto se coloca a favor o en contra de la conducta esperada. La predisposición a actuar de manera preferencial hacia el objeto, persona o situación está sujeta a este componente.
- Componente Afectivo (la emoción / el sentir): este componente se pone de manifiesto por medio de las emociones y los sentimientos de aceptación o de rechazo, que el sujeto activa motivacionalmente ante la presencia del objeto, persona o situación que genera dicha actitud. También se remite al valor que el sujeto le atribuye ellos.
- Componente Conativo o Intencional (la intención): es expresado por los sujetos mediante su inclinación voluntaria de realizar una acción. Está constituido por predisposiciones, predilecciones, preferencias, tendencias o intenciones de

actuar de una forma específica ante el objeto, según las orientaciones de las normas o de las reglas que existan al respecto. La tendencia a actuar, favorable o desfavorable, se pone de manifiesto a través de las acciones del sujeto ante el objeto de su actitud.

- Componente Comportamental (el comportamiento): se constituye en la conducta observable, propiamente dicha, la cual será concebida como un conjunto de comportamientos.

Con relación a las matemáticas, Gómez-Chacón (2003) distingue entre actitudes hacia las matemáticas y actitudes matemáticas.

Las actitudes hacia la Matemática tienen que ver con la valoración, el aprecio, la satisfacción, la curiosidad y el interés tanto por la disciplina como por su aprendizaje, acentuando más el componente afectivo que el cognitivo.

En este caso, se pueden observar situaciones donde, por ejemplo, la Matemática es valorada y apreciada por: (a) la posibilidad que da para resolver problemas cotidianos; (b) la posibilidad de aplicarla en otras ramas del conocimiento; (c) su belleza, potencia y simplicidad al ser usada como lenguaje; y (d) estar conformada por métodos propios.

En opinión de Gómez-Chacón (2003) y Pérez-Tyteca, Castro, Rico y Castro (2011), las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas se ponen de manifiesto en la forma en que se acercan a las tareas (sea con confianza, deseo de explorar caminos alternativos, perseverancia o interés) y en la tendencia que demuestran al reflejar sus propias ideas. Asimismo, Gil, Guerrero y Blanco (2005) indican que van a estar determinadas por las características personales del estudiante, relacionadas con su autoimagen académica y la motivación de logro, condicionando su posicionamiento hacia determinadas materias curriculares y no otras.

En cambio, las actitudes Matemáticas se caracterizan por considerar las capacidades de los sujetos y su modo de utilizarlas. Tales capacidades según Gómez-Chacón (2000) tienen que ver con la flexibilidad de pensamiento, la apertura mental, el

espíritu crítico, la objetividad, etc., que son importantes en el trabajo matemático; de esta manera, destaca el carácter cognitivo.

Así, se puede observar que las actitudes son importantes en el rendimiento escolar de los alumnos ya que el tener una actitud positiva hacia las matemáticas facilitara el aprendizaje de éstas, pues las actitudes pueden expresarse o manifestarse mediante diferentes factores, uno de ellos son las emociones tema que a continuación se expone.

4.3 Emociones

El estudio de las emociones en relación con el aprendizaje de las matemáticas, encuentra su justificación científica en elementos subjetivos, por ejemplo el gusto por las matemáticas; que el proceso cognitivo no ha podido explicar, por lo que la tendencia los llevó a investigar otras variables que pudieran estar contribuyendo significativamente en la disminución del aprendizaje, como pudieran ser los bloqueos en la resolución de problemas, el gusto o disgusto por el aprendizaje de la materia, ansiedades colectivas ante la resolución de un examen, miedos ante lo desconocido, etcétera.

Los esfuerzos de los investigadores se han centrado básicamente en estudios de aspectos cognitivos, dejando un poco de lado los aspectos afectivos, donde el comportamiento relativo a las emociones juega un papel esencial. Un matemático, ante todo es una persona que posee emociones fuertes (gustos-preferencias) sobre alguna parte de las matemáticas, por lo que Gómez-Chacón (2000) dice sería un error creer que la solución de un problema es un asunto puramente intelectual; la determinación, la voluntad, las emociones, juegan un papel importante.

Hay emociones que por su misión de salvaguardar la vida, se originan como una reacción automática, las cuales son tan rápidas que pasan por alto el pensamiento. Sin embargo, también existen aquellas emociones que son precedidas por el pensamiento, teniendo como punto de partida una experiencia anterior que ha sido identificada, etiquetada y que cobra un significado emocional (alegría, miedo, frustración, tristeza, ansiedad, etc.) para el sujeto. Es decir, no son los hechos reales, sino el significado y

las evaluaciones que el sujeto realiza, con base a su experiencia, las que producen cambios en las emociones y en los estados de ánimo. Las experiencias, ya sean positivas o negativas son procesadas y reciben un significado antes de experimentar una respuesta emocional como efecto de las evaluaciones de los sucesos internos o externos.

Baroody (1994) menciona que el aspecto emocional tiene una enorme influencia en el aprendizaje y el empleo de las matemáticas. Por lo cual los alumnos al resolver un problema aritmético, no son exclusivamente pequeños hacedores de cálculos y de respuestas que buscan con rigor y fríamente las que solicita el profesor. Los problemas se resuelven y se interpretan con base en las experiencias y las creencias.

Por otro lado, se cuenta con un medio ambiente escolar donde lo importante son los números (calificaciones) y una actitud de los profesores bastante apegada a las normas que dicta la sociedad, es decir, transmite lo que ha aprendido, que es, generalmente censurar las emociones.

Uno de los principales pioneros en este terreno es McLeod (1989 en Gómez-Chacón, 2000), quien estudió básicamente los diferentes estados de ánimo en los escolares frente a las matemáticas. Muy de cerca lo han seguido las destacadas investigaciones de Gómez-Chacón (2000) pues aparece como una de las principales exponentes en la investigación de los afectos (emociones y sentimientos) en el aprendizaje matemático. Así menciona que las competencias emocionales de los estudiantes en matemáticas se establecen en tres áreas:

- El de la autoconciencia: reconocimiento de reacciones emocionales y sentimientos, temperamento y estilo de aprendizaje.
- El de la autorregulación cognitiva y emocional: control de los impulsos, organización y utilización.
- El de las relaciones o interacciones sociales en el aula y en el contexto sociocultural: dentro y fuera del ámbito escolar que influye en los estudiantes (imagen

social del conocimiento, matemático, habilidades sociales, trabajo en equipo y toma de decisiones).

Para lo cual considera como eje central el término de meta-afecto que se refiere a la conciencia de las propias emociones y a la gestión de las mismas. Es estar atento a los estados internos sin reaccionar ante ellos y sin juzgarlos. Ser consciente de uno mismo, significa “ser consciente de nuestros estados de ánimo”.

La toma de conciencia de las emociones (observar, identificar y nombrar) constituye la habilidad emocional fundamental, el cimiento sobre el que se edifican otras habilidades de este tipo, como el autocontrol emocional. El hecho de tener conciencia de un sentimiento negativo, conlleva al intento de un cambio, de ahí la importancia de la conciencia emocional.

De acuerdo con la postura de Gómez-Chacón (2000), las reacciones emocionales son el resultado de discrepancias entre lo que el sujeto espera y lo que experimenta en el momento en que se produce la reacción, sin olvidar la influencia que ha tenido durante su desarrollo el individuo, de su contexto sociocultural.

Una de las emociones que se presentan frecuentemente en los alumnos es la *ansiedad*. Trabajos realizados por Trianes (1997) sobre esta emoción, muestran que los alumnos ansiosos suelen ser definidos como tímidos, vergonzosos y retraídos, características principalmente de alumnos que han sido rechazados o ignorados y cuya construcción personal presenta un déficit de seguridad en sí mismos.

Guerrero y Blanco (2002), entienden la ansiedad como una respuesta o patrón de respuestas que engloba aspectos cognitivos displacenteros, de tensión y aprensión, aspectos fisiológicos caracterizados por un alto nivel del sistema nervioso autónomo y aspectos motores que suelen implicar comportamientos poco ajustados y escasamente adaptativos. Esta respuesta puede ser provocada por estímulos externos, así como internos, tales como pensamientos, creencias, expectativas, atribuciones, etc. que son percibidos por el sujeto como peligrosos.

Cuando una persona está ansiosa, está interpretando los sucesos como amenazantes y peligrosos, creándose un círculo de retroalimentación negativa entre sus pensamientos y la actividad psicofisiológica, por lo que obtiene como resultado valoraciones y pensamientos derrotistas y catastróficos del tipo: “me voy a bloquear”, “es muy difícil”, “haré el ridículo”, “es un rollo”, “no voy a poder”, “todo se me olvida”, etc.

Cuando el *miedo* se liga a la ansiedad (miedo-ansiedad), genera en el alumno una gran inseguridad que limita sus capacidades de aprendizaje, pues el joven se encuentra clavado en su interior, tratando de satisfacer su miedo a través del apego a alguien por lo que no libera su mente y sus demás capacidades como lo es la atención, memoria, concentración para el aprendizaje, redundando en un bajo rendimiento académico y fastidio y rechazo de parte de los docentes. Generalmente todo lo que sienta que amenaza su integración, se convierte en ansiedad (entrar en un medio ambiente desconocido como cambios de escuela, relaciones sociales nuevas, enfrentar cosas inesperadas como un examen, donde no sabe que se le va a preguntar, etc.). Por lo anterior se puede concluir que el miedo, sentimiento central de la ansiedad, mal dirigido, reprimido o no reconocido abiertamente puede desequilibrar de manera importante la tranquilidad del alumno. La energía es canalizada en defensa de la integridad de él, más no en el aprovechamiento escolar, por lo que también puede ser causa de bajo rendimiento académico.

La ansiedad en el escolar, es uno de los síntomas más comunes de la tensión emocional. Cada vez más escolares presentan problemas emocionales en la escuela. Otras referencias como la de Barret, (1998 citado en Rivera, 2003), indican que entre el 10 y el 20% de los escolares se ven afectados por problemas relacionados con la ansiedad.

La ley de Yerkes-Dodson, (1980, en Guerrero y Blanco, 2002) refleja que el rendimiento se optimiza a medida que aumenta la activación hasta llegar a un punto máximo, a partir del cual cualquier incremento o activación exagerada coloca al organismo en el umbral del fracaso adaptativo. Refleja un punto crítico, a partir del cual los incrementos de ansiedad resultan disfuncionales. La activación prepara, pues, al

organismo para el afrontamiento de las situaciones evaluadas cognitivamente como nuevas o amenazadoras de acuerdo con experiencias anteriores. En definitiva, una cierta cantidad de ansiedad (normal) es deseable y necesaria para la realización de una tarea, para resolver un problema o para conseguir una acción eficaz. Existe también una relación entre nivel de ansiedad (nivel de motivación) y rendimiento (desarrollo de la función o tarea), iniciación, por lo tanto, de manera adecuada, de los mecanismos físicos y psicológicos de resolución de problemas. Esta relación se expresa por medio de una curva en forma de U invertida. Hay una primera parte de la curva en la que se da una relación proporcional entre ansiedad y rendimiento, es decir, en la que el aumento de la ansiedad ante un determinado problema (motivación) aumenta también, de forma deseable, la eficacia. Con incrementos de ansiedad normal o motivación, se llega a un nivel óptimo de la relación ansiedad-rendimiento en el que hay un máximo rendimiento. La relación se invierte rápidamente, de manera que aumentos mínimos de ansiedad ya no facilitan la consecución del problema sino que interfieren, disminuyen y hasta bloquean esta posibilidad, en la que a partir del óptimo, mínimos aumentos de la ansiedad generan una disminución rápida (a veces drástica) del rendimiento, y puede llegarse a unos rendimientos casi nulos, o incluso negativos.

Zubeidat, Fernández-Parra, Sierra y Salinas (2009) indican que altos niveles de ansiedad reducen la eficiencia en el aprendizaje, ya que disminuyen la atención, la concentración y la retención, con el consecuente deterioro en el rendimiento escolar. Los muy ansiosos tienen dificultades para poner atención, se distraen con facilidad, utilizan pocas de las claves que se otorgan en las tareas intelectuales. A medida en que van procesando la información, no organizan ni elaboran adecuadamente los materiales y tienden a ser poco flexibles para adaptarse a los procesos de aprendizaje. Además Spielberger (1985, en Rivera, 2003) menciona que de igual manera aquellos alumnos con una inteligencia promedio sufren mayormente de dificultades académicas, pues los mejores dotados intelectualmente pueden compensar la ansiedad.

Si la ansiedad es intensa, el estudiante muestra excesiva sensibilidad y temores, incluyendo temor a la escuela, vergüenza, timidez, sensaciones importantes de inseguridad y síntomas somáticos. Los alumnos intensamente ansiosos padecen de

una extraordinaria tendencia a preocuparse excesivamente por su competencia cognoscitiva y rendimiento escolar, exteriorizando intranquilidad, trastornos del sueño, dolores de estómago, alteraciones conductuales, etc. Asimismo, sienten temor de no gustarle a los demás, sufren la sensación de que sus compañeros se ríen de ellos y se muestran aprensivos frente a actividades que otros alumnos realizan con entusiasmo.

Por lo tanto, si se pueden cambiar las evaluaciones, interpretaciones y atribuciones, también se podrán cambiar las emociones de miedo y ansiedad que pudiera experimentar un alumno.

Otro aspecto emocional relacionado a la ansiedad es la *frustración*, que de acuerdo a Guerrero y Blanco (2002) se presenta cuando la historia repetida de fracasos lleva a los alumnos a dudar de su capacidad intelectual en relación con las tareas matemáticas y llegan a considerar sus esfuerzos inútiles, manifestando sentimientos de indefensión o pasividad. Por ello, se sienten frustrados y abandonan rápidamente la tarea ante la dificultad. Esta situación determina nuevos fracasos que confirman la creencia de que efectivamente son incapaces de lograr éxito, desarrollándose una actitud negativa que bloquea sus posteriores oportunidades de aprendizaje. Cuando éste tipo de alumnos llega a tener algún éxito en matemáticas lo atribuye a la facilidad del problema, a la ayuda del profesor, a la ayuda de sus compañeros, menos a su capacidad resolutoria, pues ha tenido tantas derrotas que no creen en su capacidad. Así Gil, Guerrero y Blanco (2006) explican que el sentimiento que se genera es negativo, acumulando así una serie de creencias también negativas que le impiden mejorar su rendimiento en matemáticas, pues creen que el rendir bien está por encima de sus posibilidades.

López (2009), menciona que los estudiantes reportan cómo los padres hoy en día no ejercen con decisión su autoridad, porque piensan que sus hijos lo que necesitan es cariño y comprensión y el frustrarlos o exigirles podría ocasionar problemas psicológicos. Es cierto que una autoridad absoluta (como en el sistema educativo tradicional) resultaba cruel pero el llegar al extremo opuesto tampoco es lo mejor. El alumno necesita tanto de cariño como de frustración, y cualquiera de éstas

que se le niegue le perjudica profundamente, es decir, debe de haber un equilibrio entre el cariño y la frustración.

Además otro aspecto emocional que se puede presentar en los alumnos es la *seguridad o confianza* en sí mismo. La seguridad permite a los individuos tener una visión positiva y realista sobre ellos mismos. Personas que confían en sí mismas tienen fe en sus habilidades, tienen un sentido general de control en sus vidas y creen que, hasta cierto punto, pueden ser capaces de realizar cualquier cosa que se propongan. A nivel escolar suele tomar retos pues tiene una gran certeza de que tendrá lo necesario para sacarlos adelante, ya sea con su conocimiento o buscando lo que necesite.

Según Barraza (2012) tienen confianza en sí mismos al estar realizando tareas o ejercicios matemáticos, son receptivos a las críticas de sus profesores, son capaces de expresar sus criterios o diferencias, además son alumnos responsables y asumen algún error que pudieran cometer buscando la manera de resolver el problema, además asumen una actitud de compromiso, se interesan por la tarea y son capaces de orientarse por las metas que se proponen; son optimistas en relación a sus posibilidades para realizar sus trabajos; se esfuerzan y son constantes a pesar de las dificultades; no se angustian en exceso frente a los problemas, pero se preocupan por encontrar soluciones; perciben el éxito como el resultado de sus habilidades y esfuerzos; cuando se equivocan son capaces de reconocerlo y de enmendar sus errores.

Apoyando lo anterior Blanco, Ornelas, Aguirre y Guedea (2012) mencionan que la implicación activa del sujeto en el proceso de aprendizaje aumenta cuando confía en sus propias capacidades y se siente seguro, lo cual propicia en estos alumnos una gran seguridad en sí mismos, lo que se refleja en sus calificaciones.

De la misma manera Mejía (2003), plantea que la seguridad se refiere a las creencias que tiene la persona sobre sus capacidades para organizar y ejecutar caminos para la acción requerida en situaciones esperadas o basadas en niveles de rendimiento, lo cual cobra una importancia relevante en el aprendizaje de matemáticas, pues la percepción, valoración y juicio que haga el alumno de sí, será su creencia que

tenga y por lo tanto actuará en base a ella, guiado desde un sentimiento emocional (seguridad-inseguridad, capaz-incapaz, aceptación-rechazo). Creencia que se va solidificando con la experiencia del proceso al cual está expuesto el alumno durante su aprendizaje, iniciado en el contexto familiar. Es decir, el concepto, juicio y percepción que el alumno haya logrado de sí mismo (durante su formación familiar) se irá consolidando a su ingreso en la escuela (saberse y reconocerse que tan capaz es de realizar una determinada tarea), será decisivo para su posterior aprendizaje, pues generará en él sentimientos de fortaleza, seguridad y confianza en sí mismo o por el contrario, sentimientos de poca valía, inseguridad y ansiedad. A su vez estas creencias y emociones se verán reflejadas en acciones que representen un alto o bajo rendimiento matemático.

Relacionado a lo anterior el alumno puede sentir satisfacción con el desempeño académico que tiene. La satisfacción escolar ha sido definida por Luna (2012) como una evaluación cognitivo-afectiva de las experiencias escolares. Una persona satisfecha tiene expectativas realistas y si no logra sus metas sigue teniendo una actitud positiva, lo más importante se sigue aceptando a sí mismo; mantienen ese valor que tienen por sí mismos de personas valiosas y de que hacen todo lo posible por lograr las metas que se fijan.

En un estudio realizado por Haeussler y Milicic (1995, en Rivera, 2003) sobre la relación de distintas variables con el rendimiento académico muestran que los alumnos con autoestima positiva, altas expectativas y con motivación intrínseca para aprender, obtienen mejores logros escolares que aquellos con autoestima baja, expectativas escasas y una motivación extrínseca para el estudio.

La satisfacción, definida por Rivera (2003) como la parte de sí mismo que se relaciona más directamente con el rendimiento académico, juega un rol fundamental en el rendimiento académico del estudiante. Luego entonces, el hecho de estimular la motivación intrínseca, conlleva la estimulación de los alumnos a la voluntad de aprender, con lo que se pudiera generar nuevos comportamientos, como:

- Que otorguen mayor valor al hecho de aprender que al tener éxito o fracaso.

- Que consideren sus capacidades cognitivas y sus habilidades para el estudio como algo modificable.

- Que centren más su atención en la experiencia de aprender que en las recompensas externas.

- Que faciliten su autonomía y autocontrol. Que reconozcan la relevancia y significado de las tareas académicas.

De lo anterior, se pueden señalar que las percepciones internas y externas parecen afectar de manera importante el aprendizaje en matemáticas. Las percepciones internas o capacidades que dependen del propio sujeto (confianza en sí mismo, capacidad cognitiva, autovaloración positiva) generan sentimientos de fuerza interna como el orgullo, la creatividad y el interés por el cumplimiento de metas, sentimientos positivos de apertura al aprendizaje (alegría, sentirse querido, feliz, seguro, emprendedor, tranquilo, etc.).

Pero en caso contrario, cuando estas percepciones consideran aspectos negativos, generan sentimientos también negativos, lo que pudiera provocar, tristeza, desánimo, impotencia, frustración, enojo, ansiedad, etc.; sentimientos que pudieran no ser expresados por lo que su manifestación podría recaer en actitudes y comportamientos de los llamados indeseables o bien en manifestaciones somáticas. Y desde luego con un rendimiento académico deficiente.

De acuerdo con Morales (2011) a veces, estos alumnos parecen muy tranquilos, no causan problemas al profesor, las actividades que se les proponen no los motivan y, aunque pueden realizarlas, resulta evidente que no se ilusionan con ellas, sus actividades las realizan por el puro hecho de cumplir y no les importa mejorar su rendimiento académico, es decir, están satisfechos con lo que obtienen. En la medida en que no molestan, sus dificultades son percibidas tardíamente, por lo que muchas veces, no se les da ayuda en forma oportuna.

Baker, Dilly, Aupperlee y Patil (2003) consideran que la escuela contribuye al ajuste positivo de los estudiantes cuando funcionan como ambientes psicológicamente saludables para el desarrollo. La escuela es un contexto importante para el desarrollo del alumno debido al tiempo que pasan en ella, el grado en el que influyen en las experiencias de los estudiantes, afectando potencialmente los rumbos vitales de éstos.

En resumen, las emociones corresponden al fenómeno de tipo afectivo que un sujeto emite en respuesta a un suceso, interno (pensamientos, emociones) o externo (conductas), teniendo para él una carga de significado. Reconociendo así, las reacciones emocionales y sentimientos, temperamento y estilo de aprendizaje, llevándolo a una autorregulación cognitiva y emocional dentro (escuela, maestros) y fuera (padres) del ámbito escolar que influye en los estudiantes.

Objetivo General

Conocer si las reacciones emocionales de ansiedad, frustración, satisfacción y seguridad afectan el desempeño matemático de estudiantes de nivel secundaria.

Objetivos Particulares

1. Analizar si las reacciones emocionales positivas de satisfacción y seguridad están asociadas al alto desempeño matemático.

2. Analizar si las reacciones emocionales negativas de ansiedad y frustración están asociadas al bajo desempeño matemático.

Método

Tipo de estudio

Se realizó un estudio de corte cualitativo con la finalidad de conocer las reacciones emocionales asociadas a las matemáticas. Esta materia es una parte esencial de la formación básica que han de compartir todos los miembros de la sociedad. Por lo anterior es importante conocer las causas del bajo rendimiento escolar de estudiantes de secundaria en el área de las matemáticas. En diversas investigaciones como la de García en Guerrero, Blanco y Vicente (2002) plantean que los altos índices de fracaso escolar en el área de matemáticas exigen el estudio de la influencia de los factores afectivos y emocionales en aprendizaje, puesto que pueden explicar la ansiedad que siente el alumno ante la resolución de problemas, su sensación de malestar, de frustración, de inseguridad, el bajo autoconcepto que experimenta y que frecuentemente le impiden afrontar con éxito las tareas matemáticas; McLeod (1992) menciona tres aspectos de la afectividad en el aprendizaje y la resolución de problemas de la matemática los cuales son las creencias, las actitudes y las emociones.

Como se aprecia en lo antes expuesto hace falta profundizar en el estudio de la afectividad del alumno ante la resolución de problemas matemáticos y dificultades que le impiden afrontar con éxito las tareas matemáticas; por lo cual se trabajó con dos grupos de alumnos de nivel secundaria, de bajo rendimiento escolar y de alto rendimiento escolar en matemáticas. La selección se realizó revisando los historiales académicos de los alumnos y así conformar los dos grupos con las características antes mencionadas.

Se utilizaron dos instrumentos de recolección de datos, un cuestionario tipo Likert y un cuestionario de preguntas abiertas.

Escenario

Se aplicaron los cuestionarios en la secundaria oficial 438 “Lic. Mario Colín Sánchez”, ubicada en Tenochtitlán s/n Ancón los Reyes, Los Reyes Acaquilpan, Estado de México. Esta zona es considerada vulnerable, ya que no todas las calles están pavimentadas, falta agua, la población se encuentra en pobreza moderada y extrema, es una zona de riesgo por el alto índice de delincuencia.

El salón donde se aplicaron los cuestionarios fue un salón amplio, con buena iluminación, con sillas y mesas.

Participantes

El tipo de muestreo fue intencional, ya que para seleccionar a los estudiantes se revisaron las calificaciones de éstos con la finalidad de conocer su rendimiento académico en matemáticas. Se trabajó con 80 alumnos de la secundaria de los tres grados escolares (8 de primer grado, 33 de segundo grado y 39 de tercer grado), la mitad de ellos presentaba un rendimiento académico alto y la otra mitad de alumnos de bajo rendimiento. De los alumnos de alto rendimiento, 27 eran mujeres mientras que 13 eran hombres; su edad estaba entre los 12 y 15 años; de los alumnos de bajo rendimiento, 27 eran hombres y 13 mujeres con una edad de entre 12 y 15 años.

Procedimiento

Para la recolección de datos se elaboraron dos cuestionarios uno tipo Likert y uno de preguntas abiertas elaborados sobre las reacciones emocionales asociadas a las matemáticas, ya que no existía un instrumento que evaluará lo que se quería investigar. Por lo cual se plantearon cuatro categorías sobre reacciones emocionales para desarrollar los reactivos; positivas de satisfacción y seguridad y negativas de ansiedad y frustración al desempeño matemático.

1. Para la elaboración del cuestionario tipo Likert partí de Hogg y Vaughan (2010) que mencionan que en 1932 Rensis Likert desarrolló una técnica que produce un parámetro de actitud razonablemente fiable en donde los participantes emplean una escala de respuesta de 4 puntos para indicar cuánto coinciden o

no con una serie de afirmaciones. Así se redactaron enunciados relacionados con reacciones emocionales a partir de las siguientes categorías:

- Ansiedad. Guerrero y Blanco (2002), entienden la ansiedad como una respuesta o patrón de respuestas que engloba aspectos cognitivos displacenteros, de tensión y aprensión.
- Frustración. Guerrero y Blanco (2002) mencionan que se presenta cuando la historia repetida de fracasos lleva a los alumnos a dudar de su capacidad intelectual en relación con las tareas matemáticas y llegan a considerar sus esfuerzos inútiles, manifestando sentimientos de indefensión o pasividad.
- Satisfacción. Luna (2012) la define como una evaluación cognitivo-afectiva de las experiencias escolares.
- Seguridad. Para Trianes (1997) es la creencia en que el alumno puede ser capaz de obtener buenos resultados en determinado tipo de tareas de manera repetitiva

Para la validación del cuestionario se utilizó la estrategia de Jueceo, ya que se hizo la validez de contenido, que de acuerdo con Martín (2004) se señala que los ítems o aspectos elegidos para la elaboración del instrumento de medición son indicadores de lo que se pretende medir; la valoración de los expertos es cualitativa pues deben juzgar la capacidad del mismo para evaluar todas las dimensiones que deseamos medir. Así, 5 docentes expertos en el tema revisaron los enunciados con base en los criterios de suficiencia, claridad, coherencia y relevancia. Siguiendo la propuesta de Hambleton (1989, en Robert, 1989), cuantificando las valoraciones en una escala de 1 a 4, en la que el 1 representa la falta de ajuste entre el ítem del cuestionario y el objeto del mismo, mientras que el 4 correspondería a un perfecto ajuste entre ambos. Siguiendo las sugerencias aportadas por los jueces se seleccionaron solamente aquellos ítems que habían merecido una calificación de 3 puntos o superior a ella.

El cuestionario se redactó intercalando los enunciados de las diferentes dimensiones para evitarla “aquiescencia” o tendencia de algunos sujetos a responder afirmativamente, “de acuerdo”, independientemente del contenido, incluso mostrando acuerdo con afirmaciones de signo opuesto.

Así, el cuestionario quedó conformado por 24 enunciados (con cuatro alternativas de respuesta: “muy de acuerdo”, “de acuerdo”, “en desacuerdo” y “muy en desacuerdo”) agrupados en cuatro bloques temáticos con 6 enunciados cada uno (ansiedad, frustración, satisfacción y seguridad). ANEXO 1

Para la calificación del cuestionario la puntuación fue de 4, 3, 2, 1; o 1, 2, 3, 4 a cada respuesta, para la obtención de las puntuaciones se sumaron los valores obtenidos respecto a cada enunciado, posteriormente se sumaron los valores para tener el valor de cada bloque temático (el valor máximo posible era de 24); finalmente se sumaron los valores de las categorías de ansiedad y frustración con la finalidad de agruparlos en la categoría de emociones negativas; de igual manera se sumaron los valores de las categorías de satisfacción y seguridad para agruparlos en la categoría de emociones positivas.

2. Para el cuestionario abierto consideré a Martínez (2002) quien plantea que un cuestionario ayuda a obtener la información necesaria si la investigación tiene como objetivo conocer la magnitud de un fenómeno social, su relación con otro fenómeno o cómo o por qué ocurre, especialmente en el caso de que sea necesario conocer la opinión de una gran cantidad de personas. Así se elaboró un cuestionario de preguntas abiertas que permitiera conocer factores presentes en la categoría de satisfacción, las preguntas se elaboraron a partir de tres categorías:

- Aprendiz de matemáticas. Gil, Blanco y Guerrero (2006a) la explican como la forma en que el estudiante percibe su habilidad para las matemáticas
- Por la naturaleza de las matemáticas. Gil, Blanco y Guerrero (2006a) mencionan que es la visión que tiene el estudiante sobre la utilidad, dificultad e importancia acerca de la materia, la percepción que ellos

tienen acerca de la misma como una materia abstracta, mecánica, memorística, al igual que su visión acerca de su aprendizaje.

- Creencias de los padres. Uttal (1997) menciona que es la comprensión sobre qué creencias tienen sus hijos y cuáles tienen ellos hacia la matemáticas

Para la elaboración del cuestionario se redactaron una serie de preguntas relacionadas con las categorías antes mencionadas, que se evaluaron bajo criterio único de la profesora en el cual tomó en cuenta que las preguntas fueran sencillas y fáciles de comprender, cortas, relacionadas con la categoría de satisfacción, redactadas de forma personal y directa; así el cuestionario quedó conformado por 9 preguntas abiertas.

ANEXO 2

Para la aplicación de los cuestionarios se realizó de la siguiente manera: el primer cuestionario se aplicó en un mismo día a toda la muestra de los 3 grados en el salón de usos múltiples de la secundaria y un mes después se aplicó el cuestionario de preguntas abiertas solamente a los alumnos de bajo rendimiento de los tres grados, durante la aplicación los alumnos manifestaron cierto rechazo al responder, pensaron que eran ejercicios relacionados a la materia

Resultados

Para la presentación de los datos se agruparon por género, además se resaltó el puntaje más alto de cada alumno. A continuación se muestran los datos obtenidos en estudiantes de bajo rendimiento matemático.

Tabla 1. Hombres con bajo rendimiento matemático

NO. ALUMNO	EDAD	ANSIEDAD	FRUSTRACION	NEGATIVAS	SATISFACCION	SEGURIDAD	POSITIVAS
1	12	19	17	36	18	16	34
2	12	15	14	29	17	17	34
3	12	20	15	35	17	20	37
4	13	18	11	29	20	14	34
5	13	18	9	27	18	17	35
6	13	16	12	28	13	16	29
7	13	19	16	35	15	18	33
8	13	12	13	25	17	21	38
9	13	14	14	28	16	15	31
10	13	12	10	22	17	18	35
11	13	12	13	25	15	17	32
12	14	14	15	29	18	15	33
13	14	12	18	30	13	18	31
14	14	14	12	26	19	18	37
15	14	16	15	31	14	16	30
16	14	12	13	25	17	17	34
17	14	14	15	29	16	16	32
18	14	15	17	32	16	7	23
19	14	18	16	34	17	9	26
20	15	11	16	27	15	16	31
21	15	14	14	28	14	14	28
22	15	14	15	29	16	16	32
23	15	15	13	28	16	16	32
24	15	19	12	31	17	12	29
25	15	18	15	33	15	14	29
26	15	10	16	26	17	15	32
27	15	18	13	31	16	14	30

Tabla 2. Mujeres con bajo rendimiento matemático

NO. ALUMNO	EDAD	ANSIEDAD	FRUSTRACION	NEGATIVAS	SATISFACCION	SEGURIDAD	POSITIVAS
1	13	18	16	34	17	11	28
2	13	20	15	35	19	20	39
3	13	18	13	31	13	16	29
4	13	20	14	34	18	18	36
5	14	10	17	27	20	17	37
6	14	16	14	30	13	14	27
7	14	24	14	38	16	14	30
8	14	21	15	36	14	11	25
9	14	18	12	30	18	13	31
10	14	19	17	36	20	15	35
11	15	16	16	32	14	14	28
12	15	18	10	28	19	16	35
13	15	20	13	33	18	13	31

De los hombres de bajo rendimiento matemático (27), 18 obtuvieron un puntaje mayor en emociones positivas siendo el mayor puntaje de 38; mientras que 8 obtuvieron un puntaje más alto en emociones negativas siendo 36 el mayor puntaje y un solo alumno obtuvo la misma puntuación en ambas categorías.

De las mujeres de bajo rendimiento matemático (13), 5 obtuvieron un obtuvieron un puntaje mayor en emociones positivas siendo el mayor puntaje de 39; mientras que 8 obtuvieron un puntaje más alto en emociones negativas siendo 38 el mayor.

De igual forma se obtuvo la moda de las categorías en estudiantes de bajo rendimiento en matemáticas. Los hombres en la categoría de ansiedad la moda fue de 14, en frustración el valor fue de 15, en satisfacción el valor fue 17 mientras que en seguridad la moda fue de 16. Las mujeres en la categoría de ansiedad la moda fue de 18, en frustración el valor fue de 14, en satisfacción el valor fue 18 mientras que en seguridad la moda fue de 14. A continuación se presenta una gráfica con los valores antes mencionados (Figura 1).

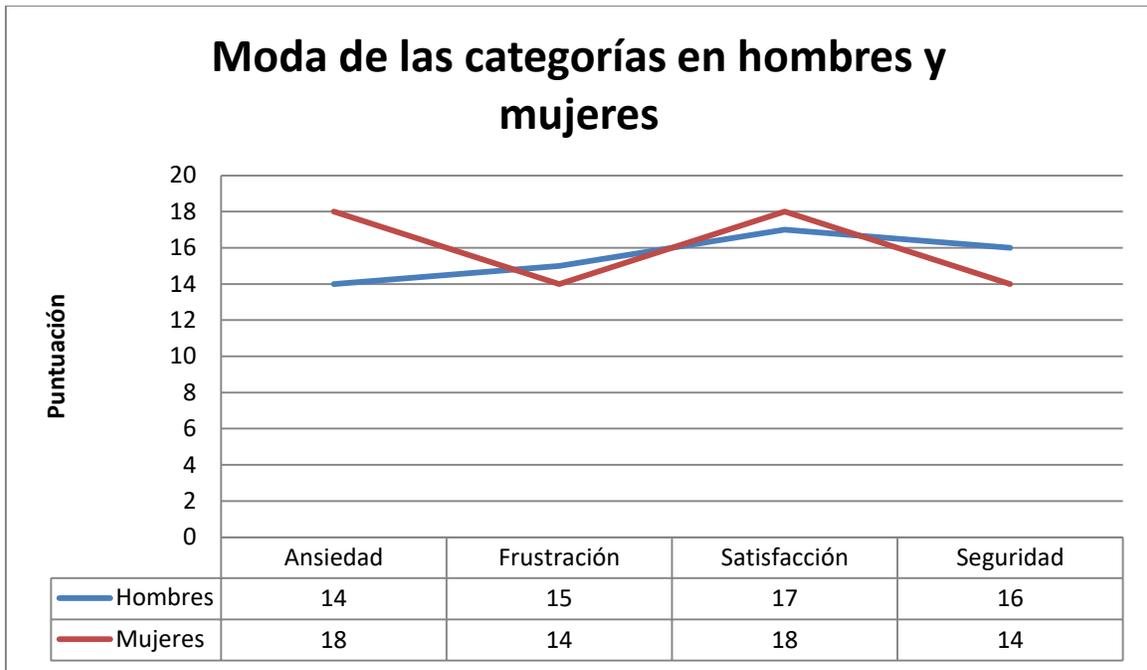


Figura 1. Moda de cada valor de la escala en estudiantes de bajo rendimiento

A continuación se muestran los datos obtenidos en estudiantes de alto rendimiento en matemáticas.

Tabla 3. Hombres con alto rendimiento matemático

NO. ALUMNO	EDAD	ANSIEDAD	FRUSTRACION	NEGATIVAS	SATISFACCION	SEGURIDAD	POSITIVAS
1	12	19	11	30	18	16	34
2	12	8	10	18	18	20	38
3	12	10	8	18	24	18	42
4	13	15	10	25	20	22	42
5	13	14	10	24	20	20	40
6	13	6	7	13	20	24	44
7	13	15	14	29	19	17	36
8	13	17	10	27	20	19	39
9	13	12	13	25	20	19	39
10	14	18	14	32	19	16	35
11	14	10	8	18	21	24	45
12	14	14	16	30	16	14	30
13	14	13	13	26	17	13	30

Tabla 4. Mujeres con alto rendimiento matemático

NO. ALUMNO	EDAD	ANSIEDAD	FRUSTRACION	NEGATIVAS	SATISFACCION	SEGURIDAD	POSITIVAS
1	12	20	13	33	18	13	31
2	12	22	10	32	17	18	35
3	12	8	11	19	17	22	39
4	13	7	9	16	19	17	36
5	13	11	11	22	18	18	36
6	13	14	13	27	19	21	40
7	13	11	10	21	20	16	36
8	13	11	12	23	20	22	42
9	13	23	19	42	11	9	20
10	13	10	13	23	18	16	34
11	13	9	7	16	22	22	44
12	13	13	12	25	18	15	33
13	13	15	15	30	18	18	36
14	13	15	13	28	16	14	30
15	13	16	10	26	18	18	36
16	13	18	11	29	21	15	37
17	13	14	15	29	18	13	31
18	13	12	12	24	18	15	33
19	14	18	12	30	18	14	32
20	14	16	12	28	17	16	33
21	14	15	13	28	17	17	34
22	14	14	9	23	21	19	40
23	14	6	15	21	16	22	38
24	14	19	11	30	18	18	36
25	14	17	11	28	20	17	37
26	14	8	7	15	20	23	43
27	15	18	13	31	16	14	30

De los hombres de alto rendimiento matemático (13), 12 obtuvieron un puntaje más alto en emociones positivas siendo 45 el mayor puntaje y un solo alumno obtuvo la misma puntuación en ambas categorías.

De las mujeres de alto rendimiento matemático (27), 24 obtuvieron un puntaje mayor en emociones positivas siendo el mayor puntaje de 44; mientras que 3 obtuvieron un puntaje más alto en emociones negativas siendo 42 el mayor.

Se obtuvo la moda de cada uno de los aspectos con la finalidad de conocer el valor más frecuente del conjunto de datos. Los hombres en la categoría de ansiedad la moda fue de 10, en frustración el valor fue de 10, en satisfacción el valor fue 20 mientras que en seguridad la moda fue de 16. Las mujeres en la categoría de ansiedad la moda fue de 11, en frustración el valor fue de 13, en satisfacción y seguridad el valor fue 18. A continuación se presenta una gráfica con los valores antes mencionados (Figura 2).

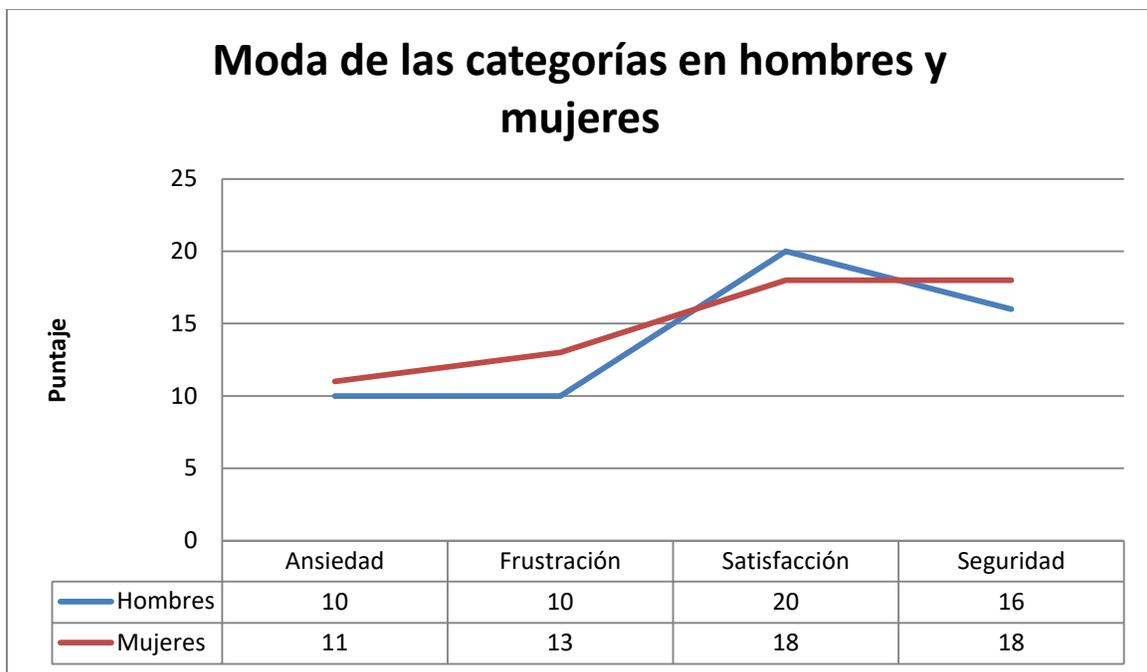


Figura 2. Moda de cada valor de la escala en estudiantes de alto rendimiento

Asimismo se obtuvieron las modas de las categorías de emociones negativas y positivas; en el caso de hombres con bajo rendimiento las modas en emociones negativas y positivas fueron 29 y 32 respectivamente; y en las mujeres con bajo rendimiento fueron de 34 y 28. Mientras que en hombres de alto rendimiento las modas fueron 18 y 42; y en las mujeres con alto rendimiento las modas fueron 28 y 36. A continuación se presenta una gráfica con los valores antes mencionados (Figura 3).

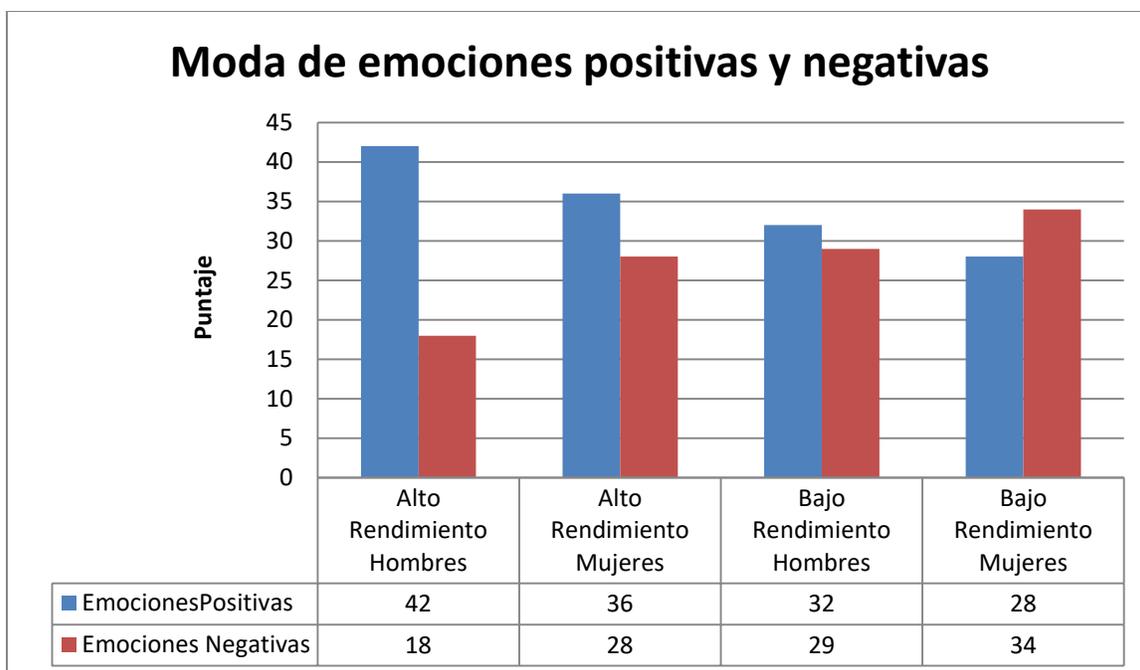


Figura 2. Moda de emociones positivas y negativas en ambos grupos en hombres y mujeres

A continuación se exponen los resultados obtenidos en el cuestionario de preguntas abiertas aplicado únicamente a alumnos de bajo rendimiento (40 alumnos 27 hombre y 13 mujeres), ya que en los resultados tanto alumnos de bajo como alto rendimiento expresaron un puntaje alto en la categoría emocional positiva de satisfacción.

La siguiente tabla muestra los resultados de las preguntas a la categoría de aprendiz de matemáticas.

Pregunta	Respuestas	Cantidad	Razones
Estas satisfecho con tu rendimiento matemático	16 Satisfechos	1 mujer	Se esforzaron por conseguir esa calificación
		9 hombres	
		2 mujeres	Mientras no reprobaban están satisfechos con su calificación
		4 hombres	
	24 No satisfechos	6 mujeres	Sus calificaciones eran bajas
		3 hombres	
		3 mujeres	Podrían mejorar sus calificaciones
		6 hombres	
		1 mujer	No se esforzaban lo suficiente.
		5 hombres	

Te motiva el profesor	28 Sí los motiva	3 mujeres	El profesor les da ánimos	
		7 hombres		
		2 mujeres	Explicándole los temas hasta que los entienda	
		5 hombres		
		1 mujer	Les llama la atención	
		3 hombres		
		1 mujer	Diciendo que pueden dar más	
		3 hombres		
		1 mujer	Platicando con el alumno	
		2 hombres		
8 no los motiva que incluso los regaña	4 a veces los motiva hablando con sus padres	3 mujeres		
		5 hombres		
Te preocupa tener una bajo rendimiento en matemáticas	36 Sí	1 mujer		Porque afectan su promedio
		8 hombres		
		5 mujeres		Se preocupan por presentar un examen extraordinario
		2 hombres		
		1 mujer	Porque le echan ganas y aun así no suben sus calificaciones	
		6 hombres		
		2 mujeres	Porque es una materia esencial	
		4 hombres		
		2 mujeres	Se preocupan por no sacar su certificado	
		2 hombres		
1 mujer	Porque los regañan sus padres			
2 hombres				
4 No		1 mujer	Porque después subirán su promedio.	
		3 hombres		
Cómo te sientes cuando reuebas matemáticas	19 se siente mal	4 mujeres		
		15 hombres		
	6 no se desaniman y piensan en esforzarse	2 mujeres		
		4 hombres		
	5 se sienten tristes	2 mujeres		
		3 hombres		
	5 se ponen nerviosos	2 mujeres		
3 hombres				
4 se sienten decepcionados	2 mujeres			
	2 hombres			
1 se preocupa	1 mujer			

Esta tabla muestra los resultados de las preguntas a la categoría de la naturaleza de las matemáticas.

Pregunta	Respuestas	Cantidad	Razones
Son igual de importantes las matemáticas que el resto de la materias.	30 No	4 mujeres	Están presentes en todo
		3 hombres	
		2 mujeres	Ayudan en la vida diaria
		5 hombres	
		2 mujeres	Sirven para hacer cuentas
		3 hombres	
		4 hombres	Sirven mucho
		1 mujer	Son importantes
		3 hombres	
	2 mujeres	Es una de las materias principales.	
	1 hombre		
	10 Sí	2 mujeres	Valen igual
		5 hombres	
3 hombres		Sirven en la vida cotidiana.	
Cuál consideras una calificación aceptable en matemáticas	25 mencionan que 8	9 mujeres	
		16 hombres	
	11 señalan que 7	3 mujeres	
		8 hombres	
	4 mencionan que 9	1 mujer	
		3 hombres	
Piensas estudiar una carrera relacionada con las matemáticas	25 No	7 mujeres	
		18 hombres	
	7 Si	3 mujeres	
		4 hombres	
	5 aun no lo saben	2 mujeres	
		3 hombres	
	3 ya no estudiaran	1 mujer	
		2 hombres	

Y finalmente se exponen los resultados de las preguntas a la categoría de creencias de los padres.

Pregunta	Respuestas	Cantidad
Tus padres te exigen buenas calificaciones	23 Sí	4 mujeres
		19 hombres
	7 No	4 mujeres
		3 hombres
	6 Mientras no reprobem	4 mujeres
		2 hombres
	4 A veces	1 mujer
		3 hombres
Cómo reaccionan tus padres cuando obtienes baja calificación en matemáticas	19 Se enojan	5 mujeres
		14 hombres
	7 Les dicen que se esfuercen más la próxima vez	2 mujeres
		5 hombres
	6 Los regañan	1 mujer
		5 hombres
	6 Comprenden que las matemáticas son difíciles	4 mujeres
		2 hombres
2 No les dicen nada	1 mujer	
	1 hombre	

Discusión

El objetivo del presente trabajo fue conocer si las reacciones emocionales de ansiedad, frustración, satisfacción y seguridad afectan el desempeño matemático de estudiantes de nivel secundaria. De acuerdo con los resultados obtenidos en la aplicación de los cuestionarios elaborados se puede resolver que dichas reacciones sí afectan en el rendimiento de los alumnos ya sea para su éxito o fracaso.

En cuanto a la categoría de ansiedad, en ambos grupos (alto y bajo rendimiento) puntuaron de manera alta, pero es en los alumnos de bajo rendimiento donde la puntuación fue más alta; lo que nos indica que vivimos en una sociedad en la que el tema de la ansiedad está presente en el día a día y en todos los ámbitos posibles, uno de ellos la educación.

Así, se podría explicar los resultados obtenidos en la investigación, ya que según los datos los alumnos de bajo rendimiento tuvieron una puntuación mayor en la categoría de ansiedad, explicándose que para estos alumnos la ansiedad es un elemento perturbador y como mencionan Zubeidat, Fernández-Parra, Sierra y Salinas (2009) los altos niveles de ansiedad reducen la eficiencia en el aprendizaje, ya que disminuyen la atención, la concentración y la retención, con el consecuente deterioro en el rendimiento escolar. Aunado a lo anterior, estos alumnos han tenido una serie de fracasos en la materia a lo largo de su trayectoria escolar, su actitud hacia la materia no es buena y les reafirma que no son buenos en las matemáticas.

Por otro lado, los alumnos de alto rendimiento también presentan ansiedad pero en menor medida que los de bajo rendimiento, explicándose así que cierta cantidad de ansiedad es deseable y necesaria para la realización de una tarea, esto debido a que el aumento de la ansiedad ante un determinado problema aumenta de forma deseable la eficacia y esta relación llegará a un nivel óptimo que permitirá que haya un máximo rendimiento; además estos alumnos tienen una aptitud escolar mejor, lo que les ayuda en su rendimiento.

En una investigación hecha por Beilock (2015) demostró que si los estudiantes plasman por escrito sus temores, reducen su ansiedad y dejaban libre a su cerebro para enfrentar la prueba con éxito, obteniendo mejores calificaciones que quienes no lo hacen. Según el autor, la presión afecta una función del cerebro (memoria de trabajo), que es decisiva en tareas de la vida diaria, ya que permite recuperar información relevante para realizar la actividad que se desea; añadiendo que a pesar de que las personas suelen estar motivadas para dar lo mejor de sí mismas, las situaciones cargadas de presión, como exámenes o presentaciones importantes, hacen que estas personas se desenvuelvan por debajo de sus capacidades.

Otra reacción emocional analizada fue la seguridad. Los alumnos con alto rendimiento en matemáticas puntuaron de manera alta en la reacción de seguridad mostrando que tienen una actitud de confianza en sí mismo y se sienten capaces y responsables con lo que sienten, piensan y hacen. Son personas que tienen capacidad de autocontrol y son capaces de autorregularse en la expresión de sus impulsos. Según Barraza (2012) tienen confianza en sí mismos al estar realizando tareas o ejercicios matemáticos, son receptivos a las críticas de sus profesores, son capaces de expresar sus criterios o diferencias, además son alumnos responsables y asumen algún error que pudieran cometer buscando la manera de resolver el problema, además asumen una actitud de compromiso, se interesan por la tarea y son capaces de orientarse por las metas que se proponen; son optimistas en relación a sus posibilidades para realizar sus trabajos; se esfuerzan y son constantes a pesar de las dificultades; no se angustian en exceso frente a los problemas, pero se preocupan por encontrar soluciones; perciben el éxito como el resultado de sus habilidades y esfuerzos; cuando se equivocan son capaces de reconocerlo y de enmendar sus errores.

Apoyando lo anterior Blanco, Ornelas, Aguirre y Guedea (2012) mencionan que la implicación activa del sujeto en el proceso de aprendizaje aumenta cuando confía en sus propias capacidades y se siente seguro, lo cual propicia en estos alumnos una gran seguridad en sí mismos, lo que se refleja en sus calificaciones y en el alto rendimiento en la materia de matemáticas.

En lo que respecta a los alumnos con bajo rendimiento matemático, los resultados obtenidos nos muestran que estos alumnos no se sienten seguros de sí mismos al momento de realizar las tareas o ejercicios matemáticos. Lo anterior debido a que en estos alumnos hay una inseguridad muy grande, falta de confianza en sus propias capacidades y un temor a autoevaluarse. Este tipo de alumnos se quejan de la manera en como son evaluados; se limitan con cumplir y acatar las instrucciones que reciben por parte de sus profesores, temen o les da pena expresar su opinión o criterio. Son personas que están convencidas de que cometer una equivocación equivale a una catástrofe, por esa razón no se arriesgan. Con frecuencia presentan ansiedad frente a las exigencias escolares y en ocasiones pueden incluso, presentar bloqueo frente a ejercicios o exámenes. Lo anterior se confirma, ya que de acuerdo a los resultados estos alumnos tuvieron el mayor puntaje en ansiedad.

De acuerdo con Morales (2011) a veces, estos alumnos parecen muy tranquilos, no causan problemas al profesor, las actividades que se les proponen no los motivan y, aunque pueden realizarlas, resulta evidente que no se ilusionan con ellas, sus actividades las realizan por el puro hecho de cumplir y no les importa mejorar su rendimiento académico, es decir, están satisfechos con lo que obtienen. En la medida en que no molestan, sus dificultades son percibidas tardíamente, por lo que muchas veces, no se les da ayuda en forma oportuna.

Son alumnos que por su historia de fracasos tienden a imaginar que ante cualquier situación que deban enfrentar los resultados van a ser deficientes. A veces son descritos como flojos, pero la verdad es que detrás de esta flojera está el temor a que a pesar del esfuerzo realizado, los resultados serán insuficientes. Ya no se esfuerzan por mejorar su desempeño, tienen la idea de que no lo harán mejor de lo que lo hacen actualmente. Lo anterior podría confirmar el por qué estos alumnos tuvieron mayor puntaje en la reacción de satisfacción, ya que como mencionan los alumnos, mientras pasen la materia no les interesa el mejorar sus calificaciones, ya que tanto sus padres como sus profesores no los motivan a querer mejorar su desempeño.

Los datos anteriores, concuerdan con lo dicho por Rodríguez (2010) que menciona que los alumnos que cuentan con un rendimiento alto o satisfactorio, a diferencia de los que tienen un rendimiento bajo o insatisfactorio, gozan de un autoconcepto más positivo, de unas expectativas más elevadas, obtienen mejores calificaciones y realizan más atribuciones al esfuerzo. Por una parte, los alumnos manifiestan tener más confianza en sí mismos, sentirse más seguros, más calmados y tranquilos, más capaces y hábiles en esta materia. De este modo, dichas actitudes y reacciones emocionales ante las matemáticas influyen positivamente en su percepción hacia la disciplina.

Otra reacción emocional analizada fue la satisfacción, dicha reacción en alumnos de alto rendimiento fue la que mayor puntaje obtuvo; mientras que en estudiantes de bajo rendimiento escolar fue la segunda de mayor puntaje. Lo anterior indica que en ambos grupos, los alumnos están satisfechos con las calificaciones que obtienen en matemáticas.

La satisfacción escolar ha sido definida por Luna (2012) como una evaluación cognitivo-afectiva de las experiencias escolares. De esta forma, la estructura, la organización, el currículo, los recursos, el sistema de evaluación e incluso los usos y costumbres de la institución escolar pueden entrar en conflicto con las expectativas y metas de los estudiantes, afectando su satisfacción escolar y, probablemente, su rendimiento académico; además que los juicios sobre la satisfacción dependen de las comparaciones que el sujeto hace entre las circunstancias de su vida y un estándar que considera apropiado, el cual es autoimpuesto.

Por lo tanto, los resultados obtenidos en alumnos de alto rendimiento coinciden con lo dicho anteriormente, es decir, en este tipo de alumnos es fundamental el concepto que tienen de sí mismos, las creencias que sostiene sobre su capacidad y la seguridad en sí mismos determinando así su motivación hacia los aprendizajes escolares. Lo anterior también se relaciona con las metas que persigue el alumno, metas que están determinadas por la capacidad del sujeto, siendo estas metas las que determinan tanto las reacciones afectivas, cognitivas y conductuales del sujeto ante los resultados de éxito o fracaso como la calidad de sus ejecuciones.

Los alumnos con bajo rendimiento también obtuvieron un puntaje alto en satisfacción, lo que contradice lo anteriormente dicho, ya que al estar satisfechos con su rendimiento en matemáticas no se explicaría las calificaciones que obtienen. Por lo anterior, se decidió aplicar un cuestionario de preguntas abiertas con el fin de conocer que implicaba esa satisfacción que expresan los alumnos.

Los resultados de este cuestionario explican que los alumnos con bajo rendimiento están conscientes de que su rendimiento escolar en matemáticas no es bueno, pero que se encuentran satisfechos con dicha calificación ya que para ellos el pasar la materia es la meta que persiguen y no buscan un mejor aprendizaje; esto apoyado además en que sus padres sí les exigen buenas calificaciones pero si no las consiguen solo los regañan y no buscan una solución para mejorar, es decir, no los motivan a perseguir una meta mayor y así tanto padres como alumnos se conforman con las calificaciones obtenidas.

Los alumnos expresan que sus profesores sí los motivan a obtener mejores calificaciones pero de alguna forma no hacen lo suficiente, ya que de acuerdo con las respuestas de los alumnos, los motivan explicándoles más los temas, dándoles ánimos. Baker, Dilly, Aupperlee y Patil (2003) en lo que respecta a la escuela consideran que ésta contribuye al ajuste positivo de los estudiantes cuando funcionan como ambientes psicológicamente saludables para el desarrollo. La escuela es un contexto importante para el desarrollo del alumno debido al tiempo que pasan en ella, el grado en el que influyen en las experiencias de los estudiantes, afectando potencialmente los rumbos vitales de éstos. Asimismo, el grado de ajuste entre las necesidades de desarrollo y las capacidades de los estudiantes, y la estructura, los objetivos, prácticas e interacciones permitidas por el centro educativo afectan a los resultados de los estudiantes. Así, el ámbito escolar debería ser un factor relevante en el bienestar subjetivo del alumno no sólo por la cantidad de tiempo que los estudiantes pasan en él, sino también por lo que implica para su desarrollo futuro.

Otra reacción emocional analizada fue la frustración, que de acuerdo a los resultados obtenidos, dicha reacción es la que en menor medida se presenta tanto en alumnos de bajo y alto rendimiento matemático. Ésta al ser una vivencia emocional ante un deseo que no se cumple, la persona se enfada, se entristece y a veces se asusta; pero es una vivencia. La frustración y el fracaso pertenecen inevitablemente a la existencia. En el ámbito educativo, no se debe evitar la frustración en el alumno sino enseñarle a resistirla. Y de acuerdo con los resultados obtenidos tanto los padres como los maestros evitan que los alumnos se frustren, ya que no les exigen o motivan a mejorar sus calificaciones.

Lo anterior se relaciona con lo dicho por López (2009), ya que menciona que los estudiantes reportan cómo los padres hoy en día no ejercen con decisión su autoridad, porque piensan que sus hijos lo que necesitan es cariño y comprensión y el frustrarlos o exigirles podría ocasionar problemas psicológicos. Es cierto que una autoridad absoluta (como en el sistema educativo tradicional) resultaba cruel pero el llegar al extremo opuesto tampoco es lo mejor. El alumno necesita tanto de cariño como de frustración, y cualquiera de éstas que se le niegue le perjudica profundamente, es decir, debe haber un equilibrio entre el cariño y la frustración.

De acuerdo a lo anterior y con base a los resultados obtenidos en la escala, en ambos grupos (alto y bajo rendimiento) la frustración es la categoría que en menor medida se presenta, lo que indica que efectivamente estos alumnos experimentan dicha emoción pero que ésta no influye en su desempeño escolar y quienes propician esto son los padres y maestros ya que no dejan que la experimenten.

Conclusión

De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos concluir que las reacciones emocionales investigadas (ansiedad, frustración, satisfacción, seguridad) si están presentes en el aprendizaje de las matemáticas; pero sólo dos de ellas favorecen en mayor medida el aprendizaje y desempeño escolar en dicha materia.

La primera de ellas es la ansiedad, que de acuerdo con los resultados obtenidos si afecta en los alumnos particularmente en lo de bajo rendimiento, lo que podría explicar el por qué estos alumnos tienen bajas calificaciones, ya que como se mencionó anteriormente la ansiedad bloquea a los alumnos y no se sienten seguros.

La seguridad si es una reacción que favorece en el buen desempeño de los alumnos en las matemáticas, ya que los alumnos de alto rendimiento tuvieron un puntaje mayor en ésta, mientras que los alumnos de bajo rendimiento tuvieron un puntaje muy bajo; y como ya se analizó anteriormente el estar seguro de las capacidades que uno mismo posee es un factor que ayuda a los alumnos en su desempeño en dicha materia. En el caso de los alumnos de bajo rendimiento al no estar seguros de sus capacidades experimentan cierta ansiedad que los bloquea lo que podría explicar sus malas calificaciones y se confirma ya que estos alumnos tuvieron un puntaje alto en la categoría de ansiedad.

En tanto la categoría de satisfacción fue una reacción que en ambos grupos se presentó de forma alta, lo que nos indica que en el caso de los alumnos de alto rendimiento están a gusto con tener altas calificaciones, lo que los motiva a seguir esforzándose por mantener dichas calificaciones y así cumplir las meta que se propongan. En el caso de los estudiantes de bajo rendimiento expresan la satisfacción de forma diferente, es decir, para estos alumnos lo que les interesa es pasar la materia no importándole las calificaciones, ya que consideran que al no ser buenos alumnos en la materia de matemáticas, si logran no reprobado la materia están complacidos.

La frustración se presenta en ambos grupos en un nivel mínimo, así esta categoría no es un elemento que inquiete a los estudiantes durante el aprendizaje de las matemáticas ya que tanto padres como maestros no dejan que la experimenten.

Es así, que se puede concluir que la ansiedad y la seguridad son dos reacciones que si están asociadas en el estudio de las matemáticas, mientras que la frustración no es un elemento que inquiete a los alumnos en el estudio de la materia y la satisfacción es una reacción que en los alumnos no desempeña un papel determinante en el estudio de las matemáticas, ya que están conformes si pasan la materia.

Finalmente algunas limitaciones que se presentaron durante la investigación fue el conformar la muestra de estudio, ya que al necesitar tanto alumnos de alto y bajo rendimiento en matemáticas se tenían que revisar los historiales académicos de los alumnos y en algunas escuelas no permitieron revisar dicha información por lo cual se limitó el estudio en una escuela. Una vez conformada la muestra otra limitación que se presentó fue en la aplicación del cuestionario, ya que si bien dieron el acceso para la aplicación en la secundaria también apresuraban a los alumnos para que no perdieran tiempo de clase.

En estudios posteriores sería importante encontrar la forma de cómo cuantificar dichas reacciones con el fin de tener una puntuación más exacta y no sólo las actitudes u opiniones acerca de éstas. Además sería trascendental conocer que otras reacciones mencionan los alumnos que experimentan durante el estudio de las matemáticas con el fin de estudiarlas. Finalmente habría que profundizar en otros indicadores (intereses y necesidades de los alumnos, diferencias individuales, interacción docente-alumno y la relación con sus padres) para mejorar el aprendizaje de las matemáticas y el manejo en la vida práctica de los adolescentes.

Referencias.

- *Alexander, L. y Simmons, J. (1975). *The determinants of school achievement in developing countries: The educational production function*. Washington: International Bank for Reconstruction and Development Staff Working.
- *Alsina, C.; Burges, C.; Fortuny, J.; Giménez, J. y Torra, M. (1998). *Enseñar Matemáticas*. Barcelona: Graó.
- *Andara, R. (s/f): *La motivación*. Recuperado en: <http://www.storecity.com/lmata/introduc.htm>.
- *Arguedas, I. (2010). *Promoción de la permanencia de estudiantes en la educación secundaria. Manual de temas y estrategias*. San José: INIE.
- *Baker, J.; Dilly, L.; Aupperlee, J. y Patil, S. (2003). The developmental context of school satisfaction: Schools as psychologically healthy environments. *School Psychology Quarterly*, 18(2), 206-221.
- *Bali, G.; Cázares, A. y Wisniewski, P. (1998): *La voluntad de aprender: La motivación intrínseca en el educando y validación de una escala para medirla*. Recuperado en: <http://www.mty.itesm.mx/die/ddre/transferecia/Transferencia42/eli-03.htm>.
- *Barlow, A. y Cates, J. (2006). The Impact of Problem Posing on Elementary Teachers' Beliefs About Mathematics and Mathematics Teaching. *School Science and Mathematics*, 106 (2), 64-74.
- *Barraza, A. (2012). *El perfil de las expectativas de autoeficacia académica en alumnos de educación secundaria*. México: Universidad Pedagógica de Durango.
- *Baroody, A. (1994). *El pensamiento matemático de los niños*. Madrid: Aprendizaje Visor.
- *Beilock, S. (2015). Understanding and Addressing Performance Anxiety. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 10, 33-38.
- *Benítez, M.; Gimenez M. y Osicka, R. (2000). *Las asignaturas pendientes y el rendimiento académico: ¿existe alguna relación?*. Recuperado en: <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/humanidades/h-009.pdf>.
- *Bishop, A.; Clements, K.; Keitel, C.; Kilpatrick, J. y Laborde, C. (1996). *International handbook of mathematics educations*. Holanda: Kluwer Academic Publishers.

- *Blanco, E. (2011). *Los límites de la escuela: educación, desigualdad y aprendizajes en México*. México: Colegio de México.
- *Blanco, H.; Ornelas, M.; Aguirre, J. y Guedea J. (2012). Autoeficacia percibida en conductas académicas: diferencia entre hombres y mujeres. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 17 (55), 557-571.
- *Brazier, M. (1979). *Brain mechanisms in memory and learning*. Nueva York: Raven Press.
- *Callejo, M. (1994). *Un club matemático para la diversidad*. Madrid: Narcea.
- *Carmichael, C. y Taylor, J. (2005). Analysis of student beliefs in a tertiary preparatory mathematics course. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 36 (7), 713-719.
- *Carrillo, B. (2009). Dificultades en el aprendizaje matemático. *Innovación y experiencias educativas*, 16, 1-10.
- *Carrillo, J. y Contreras, L. (2000). *Matemática española en los albores del siglo XXI*. España: Hergué.
- *Castro, E. y Olmo, M. (2002). *Desarrollo del pensamiento matemático infantil*. Granada: Universidad de Granada.
- *Coll, C.; Palacios, J. y Marchesi, A. (2001). *La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva psicológica*. Madrid: Alianza.
- *Crater, G. y Norwood, K. (1997). The relationship between teacher and student beliefs about mathematics. *School Science and Mathematics*, 97 (2), 62-66.
- *Díaz, E.; Plasencia, I. y Solano, A. (2003). The impact of beliefs in student's learning: an investigation with students of two different contexts. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. 34(2), 161–173.
- *Donoso, S. y Schiefelbein, E. (2007). Análisis de los modelos explicativos de retención de estudiantes en la universidad: una visión desde la desigualdad social. *Estudios Pedagógicos*, 32 (1), 7-27.
- *Estrada, P. (2009). *Educación emocional: una necesidad de nuestro tiempo*. México: Trillas.

- *Eynde, P.; De Corte, E. y Verschaffel, L. (2006). Epistemic dimensions of students' mathematics-related belief systems. *International Journal of Educational Research*, 32, 20-33.
- *Feuerstein, R. (1980). *Learning Potential Assesment Device*. Illinois: Foresman and Company.
- *Flores, P. (1996). Creencias y concepciones de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 8, 103-111.
- *Flores, R. (2013). *Representaciones sociales en el aula de Matemáticas*. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- *Gagné, R. Y Briggs, L. (1999). *La planificación de la enseñanza. Sus principios*. México: Trillas.
- *Gallego-Badillo, R. (1997). *Discurso sobre constructivismo. Nuevas estructuras conceptuales, metodológicas y actitudinales*. Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.
- *García, J. (1989). *Bases pedagógicas de la evaluación. Guía práctica para educadores*. Madrid: Síntesis.
- *García, L. (2002). *La Educación a Distancia. De la teoría a la práctica*. Barcelona: Ariel Ecuación.
- *García, O. (2012). *La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas básicas*. México: Ángeles Editores.
- *Gil, N.; Blanco, L. y Guerrero, E. (2006a). El papel de la afectividad en la resolución de problemas. *Revista de educación*, 340, 551-569.
- *Gil, N.; Guerrero, E. y Blanco, J. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 2, 15-32.
- *Gil, N.; Guerrero, E. y Blanco, L. (2006). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Psicopedagógica*, 4, 47-72.

- *Gómez, P. (2000). *Calculadoras gráficas y precálculo. Las actitudes de los estudiantes*. Recuperado en: [http:// ued.edu.co/servidor/ued/libros/libroaportes.htm](http://ued.edu.co/servidor/ued/libros/libroaportes.htm).
- *Gómez-Chacón, I. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- *Gómez-Chacón, I. (2003). La tarea intelectual en matemáticas afecto, meta-afecto, y los sistemas de creencias. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10 (2), 225-247.
- *González, R. (1989). *Análisis de las causas de fracaso escolar en la Universidad Politécnica de Madrid*. Madrid: CIDE.
- *Gorgorió, N.; Deulofeu, J. y Bishop, A. (2000). *Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional*. Barcelona: GRAÖ.
- *Guerrero, E. y Blanco, J. (2002). Diseño de un Programa Psicopedagógico para la Intervención en los Trastornos emocionales en la enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 7, 151-164.
- *Guerrero, E.; Blanco, L. y Vicente, F. (2002). *Trastornos emocionales ante la educación matemática*. Madrid: Pirámide.
- *Gutiérrez, A. (1991). *Área de conocimiento. Didáctica de la Matemática*. Madrid: Síntexis.
- *Hernández, F. y Soriano, E. (1999). *Enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en Educación Primaria*. Madrid: La Muralla.
- *Himmel, K. (2002). Modelos de análisis de la deserción estudiantil en la educación superior. *Calidad de la educación*, (17), 91-108.
- *Hogg, M. y Vaughan, G. (2010). *Psicología social*. Madrid: Médica Panamericana.
- *Hong, E.; Greene, M. y Hartzell, S. (2011). Cognitive and motivational characteristics of elementary teachers in general education classrooms and in gifted programs. *Gifted child quarterly*, 55(42), 50-264.
- *Hurlock, E. (1980). *Psicología de la adolescencia*. Madrid: Paidós.
- *INEE (2013). *México en PISA 2012*. México: INEE.

- *Jiménez, M. (2000). Competencial social: intervención preventiva en la escuela. *Infancia y Sociedad*, 24, 21-48.
- *Kilpatrick, J.; Gómez, P. y Rico, L. (1995). *Educación matemática*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- *Kloosterman, P.; Raymon, A. y Emenaker, C. (1996). Students' beliefs about mathematics: A Three-Year Study. *The Elementary School Journal*, 97 (1), 39-56.
- *Latiesa, M. (1992). *La deserción universitaria*. Madrid: CIS.
- *Leder, G.; Pehkonen, E. y Törner, G. (2002). *Beliefs: a hidden variable in mathematics education?*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers
- *Leo, M. (2012). *Atribuciones causales y aprendizaje matemático*. En Acta Científica del XIV Evento Internacional MATECOMPU 2012, La enseñanza de la Matemática, la Estadística y la Computación. Universidad de Ciencias Pedagógicas Juan Marinello, Matanzas, Cuba.
- *Leston, P. (2010). *La dimensión afectiva y el rendimiento en estadística en estudiantes universitarios*. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- *López, F. (2009). *Las emociones en la educación*. Madrid: Morata.
- *Lovell, K. (1986). *Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos en los niños*. Madrid: Morata.
- *Luna, F. (2012). *Bienestar subjetivo y satisfacción escolar en la adolescencia*. Tesis doctoral. Universidad de Girona, Girona.
- *Macnab, D. y Payne, F. (2003). Beliefs attitudes and practices in mathematics teaching: Perceptions of Scottish primary school student teachers. *Journal of education for teaching*, 29 (1), 55-68.
- *Marqués, P. y Sancho, J. (1987). *Cómo Introducir y utilizar el ordenador en la clase*. Barcelona: Ceac.
- *Martín, M. (2004). Diseño y validación de cuestionarios. *Profesión*, 5 (17), 23-29.
- *Martinello, M. y Cook, G. (2000). *Indagación interdisciplinaria en la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona: Gedisa.

- *Martínez, F. (2002). *El cuestionario. Un instrumento para la investigación en las ciencias sociales*. Barcelona: Laertes
- *Mason, J.; Burton, L. y Stacey, K. (1989). *Pensar matemáticamente*. Barcelona: Labor.
- *Mateo, J. (2000). *La evaluación educativa, su práctica y otras metáforas*. Barcelona: Honrosi.
- *Matus, H. (1989). *Aplicación del método EPL2R y su influencia en el rendimiento académico*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Psicología, México: UNAM.
- *McLean, M. (2004). Contenidos, enseñanza y aprendizaje en la educación secundaria de los países de la Unión Europea, *Revista Iberoamericana de Educación*, 7, 517-540.
- *McLeod, D. y Adams, V. (1989). *Affect and Mathematical Problem Solving: A New Perspective*. New York: Springer-Verlang.
- *Mejía, E. (2003). *Importancia de la evaluación en la motivación para el aprendizaje*. Ponencia en el X Congreso Nacional de Educadores para el Aprendizaje. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú.
- *Meneses, E. (1986). *Tendencias Educativas Oficiales en México. 1911-1934*. México: Centro de Estudios Educativos.
- *Meneses, E. (1988). *Tendencias Educativas Oficiales en México. 1934-1964*. México: Centro de Estudios Educativos.
- *Morales, M. (2011). *La autoestima en relación a la integración del aula*. Tesis de Licenciatura, Universidad Central de Ecuador, Quito.
- *Ornelas, C. (1995). *El sistema educativo mexicano. La transición de fin de siglo*. México: Fondo de Cultura Económica.
- *Ornelas, C. (2002). *Dificultades del diseño e implementación de las políticas educativas*. México: Santillana.
- *Orton, A. (1990). *Didáctica de las Matemáticas*. Madrid: Morata.
- *Pain, S. (1976). *La Psicometría Genética*. Buenos Aires: Nueva Visión.

- *Parra, S. (2005). Creencias matemáticas y la relación entre actores del contexto. *Revista Oficial del Comité Latinoamericano de Matemática Educativa*, 8 (1), 69-90.
- *Patterson, N. y Norwood, K. (2004). A case study of teacher beliefs on students' beliefs About multiple representations. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2, 5-23.
- *Pérez-Tyteca, P.; Castro, E.; Rico, L. y Castro, E. (2011). Ansiedad matemática, género y ramas de conocimiento en alumnos universitarios. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, (29), 2, 237-250.
- *Planas, N. (2010). *Las teorías socioculturales en la investigación en educación matemática*. Barcelona: SEIEM.
- *Pontellano, J. (1989). *Fracaso escolar: Diagnóstico e intervención, una perspectiva neuropsicológica*. Madrid: General Pardiñas.
- *Prieto, S. (1992). *Modificabilidad cognitiva y P. E. I*. Madrid: Bruño.
- *Rey, A. (1954). *Etude du freinage volontarie du mouvement graphique chez l'enfant*. Liege: Cahiers de pedagogie et D'Orientation professionnelle.
- *Rinaudo, M.; Chiecher, A. y Donolo, D. (2003). Motivación y uso de estrategias en estudiantes universitarios. Su evaluación a partir del Motivated Strategies Learning Questionnaire. *Anales de Psicología*, 19(1), 107-119.
- *Rivera, J. (2003). *Las emociones y el bajo rendimiento académico*. Ensayo, no publicado para asesorías en Colegio de Ciencias y Humanidades. Documento interno. México: UNAM.
- *Robert, L. (1989). *Educational measurement*. New York: Macmillan.
- *Rodríguez, S. (2010). El autoconcepto académico como posibilitador del rendimiento escolar. *Psicopedía*, 12 (17), 25-30.
- *Rodríguez, T.; Álvarez, L.; Cadrecha, M.; Hernández, J.; Luengo, M.; Muñiz, J.; Ordóñez, J. y Soler, E. (2000). *La Evaluación en el Aula*. Barcelona: Nobel.

- *Rotgans, J. y Schmidt, H. (2010). The Motivate Strategies for Learning Questionnaire: A measure for student's general motivational beliefs and learning strategies?. *The Assia-Pacific Education Researcher*, 19(2), 357- 369.
- *Sandoval, E. (2000). *La trama de la escuela secundaria: institución, relaciones y saberes*. México: UPN.
- *Santos, M. (1999). *Hacer visible lo cotidiano. Teoría y práctica de la evaluación cualitativa de centros escolares*. Madrid: Akal.
- *SEP (2006). *Manual Técnico de ENLACE, Educación Básica*. México: SEP. Recuperado en: www.sep.gob.mx.
- *SEP (2014). *Principales Cifras del Sistema Educativo Nacional 2013-2014*. México: SEP. Recuperado en: www.sep.gob.mx.
- *Simmons, J. y Leigh, A. (1980). *Factors which promote achievement in developing countries: A review of the research*. Washington: The International Development Research Centre.
- *Solana, F. (1981). *Historia de la Educación Pública en México*. México: Fondo de Cultura Económica.
- *Tinto, V. (1989). Definir la deserción: una cuestión de perspectiva. *Revista de la Educación Superior*, 71, 123-136.
- *Trianes, V. (1997). *Competencia Social: su educación y tratamiento*. España: Pirámide.
- *Uttal, D. (1997). Beliefs about genetic influences on mathematics achievement: a cross-cultural comparison. *Genética*, 99, 165-172.
- *Van Oijen, P. (2004). *Policy use of the knowledge bases in secondary education: The case of the Netherlands*. París: OECD.
- *Vázquez, J. (2000). *Nacionalismo y educación en México*. México: Colmex.
- *Vega, A. (1979). *El estudiante de nivel medio superior en el D. F., algunos rasgos sociológicos e ideológicos, hábitos y métodos de estudio*. Centro para el Estudio de Medios y Procedimientos Avanzados de la Educación, México.
- *Vergnaud. G. (1991). *El niño, las matemáticas y la realidad*. México: Trillas.

- *Villar, L. (2009). *El esfuerzo individual y la motivación del alumnado como principios educativos: estrategias de enseñanza-aprendizaje*. Madrid: Pearson.
- *Wallace, G. y McLoughlin, J. (1979). *Learning disabilities: Concepts and characteristics*. Ohio: Charles E. Merrill.
- *Wallon, H. (1976). *La evolución psicológica del niño*. Barcelona: Grijalbo.
- *Zubeidat, I.; Fernández-Parra, A.; Sierra, C. y Salinas, J. (2009). Comorbilidad de la ansiedad en adolescentes españoles. *Psicothema*, 19 (4),654-660
- *Zuñiga, L. (2004). *Funciones cognitivas: un análisis cualitativo sobre el aprendizaje*. Tesis de Doctorado. Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, México: IPN.

ANEXO I

CUESTIONARIO SOBRE REACCIONES EMOCIONALES ACERCA DE LAS MATEMATICAS

Estimado alumno/a. A continuación te presentamos un cuestionario diseñado con el objetivo de conocer tus reacciones emocionales con relación a las matemáticas. Contesta con calma y sinceramente a cada una de las preguntas y, por favor, no dejes ninguna por contestar. Gracias por tu colaboración.

Datos de identificación.

Género _____ Edad _____ Grado _____

¿Tienes pendiente la asignatura de matemáticas? _____ ¿Cuál? _____

Calificación obtenida en matemáticas en el curso anterior _____

Instrucciones.

Para contestar el cuestionario debes marcar con una **X** la opción de respuesta que consideres más adecuada. Las opciones de respuesta son las siguientes:

Muy de acuerdo, De Acuerdo, En Desacuerdo y Muy en Desacuerdo.

	MUY DE ACUERDO	DE ACUERDO	EN DESACUERDO	MUY EN DESACUERDO
1. Cuando resuelvo problemas matemáticos siento una gran inquietud				
2. Estoy tranquilo cuando resuelvo problemas de matemáticas				
3. Me siento muy nervioso cuando resuelvo los ejercicios de matemáticas				
4. Al resolver problemas de matemáticas suelo estar muy relajado				
5. Siento una gran inquietud cuando resuelvo problemas de matemáticas				
6. Me preocupo cuando el profesor me pide que resuelva un problema de matemáticas				

7. Ante un problema matemático complicado suelo darme por vencido fácilmente				
8. Cuando fracasan mis intentos por resolver un problema matemático lo intento de nuevo				
9. Cuando me bloqueo en la resolución de problemas matemáticos empiezo a sentirme inseguro, desesperado				
10. Me esfuerzo hasta alcanzar la respuesta a los ejercicios de matemáticas				
11. Si no encuentro la solución de un problema de matemáticas tengo la sensación de haber fracasado				
12. Cuando fracaso en la solución de problemas de matemáticas siento una gran frustración				
13. Aunque no llegue a la solución del problema matemático, me siento satisfecho porque lo intente				
14. Cuando no puedo resolver un problema matemático me siento decepcionado				
15. Me provoca gran satisfacción llegar a resolver con éxito un problema matemático				
16. Me siento molesto cuando no puedo resolver adecuadamente un problema matemático				
17. Cuando me enfrento a un problema de matemáticas experimento mucha curiosidad por conocer la solución				
18. Cuando me esfuerzo en la solución de problemas matemáticos suelo tener éxito				
19. Desconfío de mis capacidades cuando resuelvo un problema matemático				

20. Me siento confiado cuando resuelvo problemas matemáticos				
21. Cuando resuelvo un problema matemático tengo la certeza de que el resultado es correcto				
22. Cuando resuelvo problemas matemáticos me siento muy inseguro				
23. Me considero muy capaz y hábil al resolver problemas de matemáticas				
24. Estoy convencido de que la respuesta a los problemas de matemáticas son correctas				

ANEXO 1

ANEXO 2

NOMBRE: _____

Contesta las siguientes preguntas. Gracias por tu colaboración.

1. ¿Estas satisfecho con las calificaciones obtenidas en matemáticas? ¿Por qué? _____

2. ¿Tus padres te exigen buenas calificaciones? _____
3. ¿Tu profesor te motiva a ser mejor estudiante? ¿Cómo lo hace? _____

4. ¿Para ti, las matemáticas son importantes o son igual que las demás materias? ¿Por qué? _____

5. ¿Te preocupa tener un bajo rendimiento en matemáticas? ¿Por qué? _____

6. ¿Para ti, cual es una calificación aceptable? _____
7. ¿Piensas estudiar una carrera relacionada con las matemáticas? _____
8. ¿Cómo reaccionan tus padres si tienes bajas calificaciones en matemáticas? _____

9. ¿Cómo te sientes y que haces cuando te entregan una calificación reprobatoria? _____
