

**ASESOR DE TESIS:**

**DR. JAVIER ENRIQUE ORTIZ CÁRDENAS**

**SINODALES:**

**MTRA. LOURDES LÓPEZ PÉREZ**

**MTRO. ANDRÉS MORALES ALQUICIRA**

**DR. MARCO ANTONIO PETRIZ MAYEN**

**DRA. ARACELI RENDÓN TREJO**

**MTRO. JESÚS RODRÍGUEZ FRANCO**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES**  
**MAESTRÍA EN DESARROLLO Y PLANEACIÓN DE LA EDUCACIÓN**

**“INFLUENCIA DE LAS REPRESENTACIONES SOCIALES Y CONDICIONES  
AFECTIVO- MOTIVACIONALES EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS.  
LOS ESTUDIANTES DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES DE LA  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA –UNIDAD XOCHIMILCO”**

**TESIS**  
**QUE PARA OPTAR AL GRADO DE MAESTRA EN**  
**DESARROLLO Y PLANEACIÓN DE LA EDUCACIÓN**

**PRESENTA:**  
**AMANDA SUÁREZ BURGOS**

**DIRECTOR DE TESIS:**  
**DR. JAVIER ENRIQUE ORTIZ CÁRDENAS**

*A mis padres, Leticia y Oscar*

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero expresar mi agradecimiento a todas las personas que me ayudaron para la realización de esta investigación.

A mis padres por su entrega incondicional, la cual me ha permitido cumplir con las metas que me he propuesto.

Gracia al Dr. Javier Ortiz, a la Mtra. Lourdes López, al Mtro. Andrés Morales, al Dr. Marco Antonio Petriz, a la Dra. Araceli Rendón y al Mtro. Jesús Rodríguez, por su disposición, respeto y recomendaciones.

También quiero agradecer a mis amigos Melissa Díaz, Guillermo Franco, Martín Gutiérrez, Claudio López, Alberto Morelos, Vicente Ramírez, Mónica Rincón, Jorge Rouquette, Gilberto Rubio y Carmen Zambrano.

Agradezco a los profesores que me brindaron su apoyo: Edith Ariza, Víctor Breña, Juan José Carrillo, Sergio de la Vega, Salvador García de León, Ramón Garibay, Eduardo Marrufo, Sergio Martínez, Rogelio Martínez, María Eugenia Reyes, María Elena Rodríguez, Fortino Vela y Jorge Zarco.

Por último quiero agradecer a los estudiantes que participaron en esta investigación.

<b>ÍNDICE</b>	<b>Pág.</b>
<b>RESUMEN</b>	8
<b>INTRODUCCIÓN</b>	12
<b>CAPÍTULO 1. PERSPECTIVAS Y CIRCUNSTANCIAS RELEVANTES EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS</b>	20
1.1. Panorama explicativo del aprendizaje de Matemáticas en México. Evaluaciones nacionales e internacionales	20
1.2. Antecedentes y experiencias escolares en el aprendizaje de Matemáticas	31
1.3. Supuestos del aprendizaje en Matemáticas	35
1.4. Conocimientos matemáticos necesarios en nivel universitario	39
<b>CAPÍTULO 2. LAS REPRESENTACIONES SOCIALES Y SUS IMPLICACIONES EN EL APRENDIZAJE</b>	48
2.1. Antecedentes y aportes teóricos al concepto de representación social	49
2.2 El concepto de representación social	54
2.3. Funciones y dimensiones de las representaciones sociales	59
2.4. Organización y formación de las representaciones sociales	65
2.5. Relación de la representación social y el aprendizaje	72
<b>CAPÍTULO 3. INFLUENCIA DEL CONTEXTO SOCIAL EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS Y LA PERTINENCIA DE LOS CONTENIDOS MATEMÁTICOS</b>	80
3.1. Importancia del entorno familiar y escolar en el aprendizaje de Matemáticas	80
3.2. La influencia del profesor de Matemáticas	87
3.3 Aplicación de contenidos matemáticos a situaciones reales y resolución de problemas	94
<b>CAPÍTULO 4. DIMENSIÓN AFECTIVO- MOTIVACIONAL EN TORNO AL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS</b>	101
4.1. La influencia de las actitudes en la disposición hacia el aprendizaje	102

4.2. La intervención de las emociones en el aprendizaje de Matemáticas	109
4.3. Difusión de creencias en relación al conocimiento matemático	119
4.4. La motivación como factor indispensable para el aprendizaje	128
<b>CAPÍTULO 5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>137</b>
<b>CAPÍTULO 6. EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS ESTUDIANTES DE CSH DE UAM-X</b>	<b>147</b>
6.1. Antecedentes escolares y experiencias previas con Matemáticas	148
6.1.1. Experiencias y aprendizaje de Matemáticas en la primaria	149
6.1.2. Acontecimientos con Matemáticas en secundaria	153
6.1.3. Circunstancias vividas en bachillerato con Matemáticas	157
6.2. Actitudes, comportamientos y motivación hacia el aprendizaje de Matemáticas	162
6.2.1. Actitudes hacia Matemáticas	163
6.2.2. Comportamientos hacia Matemáticas	170
6.2.3. Motivación hacia Matemáticas	178
6.3. Creencias, contexto social y escolar en el aprendizaje de Matemáticas	182
6.3.1. Transmisión de las creencias relacionadas con las dificultades del aprendizaje en Matemáticas	183
6.3.2. El contexto universitario y la percepción de las Matemáticas	191
6.3.3. Importancia de las Matemáticas en la definición de las expectativas y aspiraciones laborales	200
6.4. Enseñanza, aprendizaje y desempeño escolar en Matemáticas	206
6.4.1. El papel del docente en la conformación de representaciones sociales hacia Matemáticas	206
6.4.2. La influencia del estilo de aprendizaje en Matemáticas	222

6.4.3. Dominio de conocimientos matemáticos	230
<b>CONCLUSIONES</b>	241
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	248
<b>ANEXOS</b>	267
ANEXO 1	267
ANEXO 2	271
ANEXO 3	274
ANEXO 4	276

## **RESUMEN**

La presente investigación tiene por objetivo mostrar la influencia que tienen las representaciones sociales y condiciones afectivo-motivacionales en el aprendizaje de las Matemáticas. Para abordar el estudio se trabajó con estudiantes de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco.

El interés por la problemática surge debido a la evidencia de las deficiencias en educación matemática en los distintos niveles educativos, que tienen repercusiones en el ámbito escolar, en el desempeño profesional y en la confianza en las capacidades y habilidades cognitivas.

Por ello, tomando en cuenta factores inherentes en el aprendizaje, se planteó conocer la perspectiva de los estudiantes sobre el estudio y aprendizaje de una de las áreas de conocimiento que mayores problemas causa al estudiantado.

Para poder dar respuesta a los objetivos planteados, en el primer capítulo se examina la situación del aprendizaje de Matemáticas a partir de los resultados de pruebas como ENLACE, PISA y LLECE; asimismo se hace énfasis en la relevancia de considerar las experiencias y antecedentes con la materia, así como los supuestos y condiciones que rodean al aprendizaje. Para concluir este apartado se revisan los conocimientos matemáticos que se requieren según el programa de estudios de las carreras estudiadas.

En el segundo capítulo se esboza la teoría de las representaciones sociales y su relación en el aprendizaje. El tercer capítulo se enfoca a la importancia del contexto social en el aprendizaje de las Matemáticas. Se retoma el espacio familiar y escolar, así como la influencia que el docente tiene en la disposición y el aprendizaje de sus estudiantes. También se destaca la relevancia de que los contenidos matemáticos puedan aplicarse a situaciones de la realidad y a contextos cercanos para facilitar su comprensión.



En el cuarto capítulo se explora la influencia de la dimensión afectivo-motivacional en el aprendizaje de las Matemáticas. Se destacan los aportes teóricos que muestran la relación que existe entre las actitudes, emociones, creencias y motivaciones en el desempeño académico de los estudiantes.

Respecto a la metodología utilizada para el manejo de la información, se optó por los postulados de la Teoría Fundamentada, que permitieron realizar el análisis de las categorías, así como la identificación de las condiciones y relaciones existentes entre las diferentes dimensiones.

La técnica empleada para obtener la información fue la entrevista semiestructurada, realizándose 17 a estudiantes de la carrera de Administración, 13 en la de Política y Gestión Social y 11 entrevistas a estudiantes de Sociología.

Para tener un indicador de la relación existente entre su autoconcepto y su desempeño en Matemáticas, una vez terminada la entrevista se les solicitó contestar un ejercicio matemático, el cual se eligió en base a lo que de acuerdo con sus carreras deben dominar.

Los resultados de la investigación aportan varios elementos que son relevantes para entender la visión del estudiante en relación a su aprendizaje en Matemáticas.

Se destaca que las experiencias previas a la universidad, son determinantes en la configuración de las representaciones sociales y condiciones afectivo-motivacionales en relación a las Matemáticas. Los acontecimientos agradables y entornos propicios para la valoración de la asignatura, sirven para tener una apreciación positiva de la materia, mientras las vivencias negativas ocasionan una mala interpretación y una autovaloración denigrada, que se acentúa con el paso de los años ante repetidos sucesos que se recrean de manera similar.

Lo anterior va ligado a la actitud que se manifiesta hacia las Matemáticas, la cual se orienta según los resultados y las experiencias que se viven. Todos los entrevistados aceptaron haber tenido actitudes negativas hacia la asignatura en algún momento de sus vidas, apreciándose un cambio de orientación de las mismas, en particular en aquellos estudiantes que por diversas circunstancias lograron superar algunas ideas erróneas en relación a este conocimiento.

Respecto al comportamiento que se asume ante el conocimiento matemático, varía según las circunstancias y la autopercepción de los estudiantes. Ante acontecimientos complejos, los estudiantes que tienen un dominio aceptable de la materia los asumen como retos confiados que los superarán, en tanto que los estudiantes que desconfían en sus habilidades y manifiestan miedo y rechazo hacia la materia, se sienten inseguros de poder hacer frente a los obstáculos que se les presentan.

De igual forma, las motivaciones que se tienen hacia el estudio de las Matemáticas se determinan según la etapa escolar vivida. En general se aprecia que sabiéndose en la universidad y próximos a desempeñarse profesionalmente, sus intereses respecto al conocimiento y dominio de las Matemáticas se orientan hacia su comprensión por los beneficios que de ello pueden obtener para su futuro laboral.

También sobresale que algunos estudiantes que tienen problemas para aprender Matemáticas, su principal motivación es pasar la materia. Este móvil es similar al que muchos entrevistados tenían en etapas anteriores a la universidad, en donde aprobar la materia era lo que los impulsaba a estudiar.

Llama la atención la influencia que las creencias erróneas tienen en la apreciación hacia la disciplina. Los estudiantes entrevistados que creen firmemente que el conocimiento matemático es difícil de aprender, están más vulnerables a que esas ideas intervengan en su desempeño, su apreciación y su interés por aprenderlo. Si bien todos los entrevistados admitieron haber asumido como verdades irrefutables los comentarios negativos que

circulan en torno a las Matemáticas, en la actualidad algunos aceptan que lograron librarse de esos prejuicios y se percibe en un mejor dominio de la materia.

Ahora bien, se distingue un cambio de perspectiva sobre el conocimiento gracias al contexto universitario, apreciándose en su discurso un reconocimiento de los beneficios y aportes que las Matemáticas tienen para sus carreras y para su vida en general.

Otro aspecto señalado recurrentemente es la responsabilidad que se le atribuye al docente en el aprendizaje de sus estudiantes. Según los testimonios, el profesor de Matemáticas determina en buena medida la valoración y aprecio por la materia, siendo su estilo de enseñanza un factor importante, pero de manera muy especial, el trato que reciben de su parte influye considerablemente en su aprendizaje.

Respecto a la forma de aprender, los estudiantes que arrastran problemas están acostumbrados a estudiar de memoria, lo que muchas veces provoca que no logren encontrarle el sentido al conocimiento. En contraste, aquellos estudiantes que tienen facilidad con la materia, hacen uso de una mayor cantidad de recursos, sobresaliendo la asociación a situaciones reales y la comprensión de los procedimientos.

Al revisar los resultados obtenidos en el ejercicio aplicado, se comprueba que existe una fuerte relación entre el autoconcepto del estudiante y su aprendizaje. Esto representa un indicador de que su autovaloración se relaciona con los resultados obtenidos.

A través de esta investigación se ha podido comprobar que las representaciones y condiciones afectivo-motivacionales tienen influencia en el aprendizaje de las Matemáticas. Se ha logrado comprender los múltiples factores que desde la visión del estudiante intervienen en su aprendizaje, que explican en buena medida las dificultades que se presentan en el estudio de esta disciplina.

## INTRODUCCIÓN

El estudio de las Matemáticas es un conocimiento básico al que se le otorga gran importancia desde las primeras etapas de escolarización. Sin embargo, no obstante que posibilita el desarrollo del razonamiento lógico y proporciona el lenguaje adecuado para describir y analizar los aspectos de nuestra realidad de manera clara y precisa, son evidentes las dificultades en la formación matemática del alumnado en todos los niveles educativos, así como una disposición negativa hacia la materia, la cual registra una marcada tendencia a agudizarse con el pasar de los años (Auzmendi, 1992; Bishop, 1999; Cueto, Andrade y León, 2003; Gil, Blanco y Guerrero, 2006).

Se ha expresado en general, a través de diferentes canales, el impacto que las dificultades con el estudio de las Matemáticas tienen en los estudiantes, lo que afecta no sólo sus condiciones escolares, sino también su desarrollo personal y profesional. Sin duda, dicha problemática no es exclusiva de la Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco ni de carreras del área de Ciencias Sociales y Humanidades, pero resulta de especial interés abordarla en este contexto, debido entre otras cosas, al interés que despertó el conocer y experimentar de cerca las dificultades que se viven día a día en esta área de conocimiento y sus repercusiones tanto a nivel individual como institucional.

Que hay reprobación en Matemáticas es indudable, pero ¿por qué? Experiencias buenas y malas sucesivamente marcan el trayecto de los estudiantes en su formación escolar, en donde no sólo lo cognitivo se pone en juego para afrontar las diferentes situaciones que tienen que superar, sino que interviene la personalidad y otros elementos, que de manera individual y social se van configurando. Esto implica reconocer que las vivencias, el contexto socio-cultural y las disposiciones, entre otros factores, participan en la forma de actuar, sentir y comportarse en el presente.

Considerar el análisis de los factores que influyen en el aprendizaje de las Matemáticas sin ceñirse exclusivamente a cuestiones cognitivas, significa tomar en cuenta

elementos inherentes al aprendizaje que muchas veces no se consideran en el diagnóstico y aplicación de medidas enfocadas a corregir los problemas detectados, por ejemplo la atención a la subjetividad del alumno.

Una opción viable para analizar la problemática en el aprendizaje de Matemáticas a partir del reconocimiento de las particularidades de grupos específicos, es mediante la teoría de representaciones sociales, la cual supone tomar como referentes las concepciones y significados que los estudiantes atribuyen a los distintos aspectos que conforman su realidad.

Asimismo, es necesario apuntar sobre la importancia del análisis de las condiciones afectivo-motivacionales de los estudiantes para develar su relación con las disposiciones e implicaciones en el aprendizaje de las Matemáticas. Estas alternativas han cobrado gran importancia en los últimos tiempos, con un particular interés en áreas del conocimiento difíciles de asimilar (como es el caso de las Matemáticas), y muchas de las investigaciones en esta línea señalan la fuerte relación que existe entre estas condiciones y las cognitivas.

### *Justificación*

Los estudiantes de la División de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, se inician en temas de Matemáticas durante uno de los dos trimestres del Tronco Divisional, cuyo contenido se centra en estadística descriptiva básica para quienes estudian Sociología, Psicología y Comunicación Social y en álgebra básica para quienes cursan las carreras de Economía, Administración y Política y Gestión Social. Con excepción de los estudiantes de Comunicación y Psicología, todos los demás asistirán durante su carrera respectiva a otros talleres o cursos de distintos temas de Matemáticas.

Al revisar los programas de estudio de estas carreras, se aprecia que se le otorga mayor peso a Matemáticas en Administración, Economía y Política y Gestión Social, lo

cual se justifica por la cantidad y variedad de modelos que requieren de mayores conocimientos en la materia; en el caso de Sociología, están más enfocadas al análisis estadístico.

Las Matemáticas son de las áreas del conocimiento que han presentado mayores porcentajes de reprobación<sup>1</sup>. Como se mencionó anteriormente, hay una deficiencia en la educación matemática, pero esta carencia se hace más evidente cuando los estudiantes ingresan a la educación superior, en donde ya no sólo constituye una asignatura más que deben aprobar, sino que representa un conocimiento esencial en sus respectivas carreras y en su futura práctica profesional.

Aunado a lo anterior, debido a que desde etapas previas se arrastran conocimientos matemáticos no aprendidos, es de suponer que al llegar a la universidad y toparse con conceptos de mayor complejidad el estudiante no logre asimilarlos, y mucho menos esté capacitado para resolver situaciones y problemas que definitivamente desconoce, en particular aquellos que tienen que ver con el campo de acción de las Ciencias Sociales y Humanidades.

Se ha buscado dar solución a la anterior problemática impulsando el desarrollo del conocimiento matemático desde diferentes ángulos, como el uso de tecnologías para la enseñanza, cursos de regularización, construcción de tutoriales y material didáctico, así como programas de actualización para docentes.

De acuerdo con la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), la formación integral del alumno supone conocer sus cualidades, intereses, antecedentes escolares y posibles motivaciones. Por ello recomienda, simultáneamente a los cursos regulares, implementar programas y cursos de apoyo, como son el fomento a los hábitos de estudio, habilidades lógicas y matemáticas adaptables a las

---

<sup>1</sup> En el Anexo 1 se ofrecen datos sobre la reprobación en las carreras de Administración y Política y Gestión Social en los cursos regulares de los tres últimos trimestres.

necesidades de los estudiantes, estructurados a partir del conocimiento de sus características individuales y de grupo (ANUIES, 2000).

Pese a los esfuerzos señalados, las dificultades continúan manifestándose y arrastrándose hasta el nivel superior, donde los problemas no superados en grados anteriores se traducen en la incapacidad y creciente dificultad para absorber los conocimientos que se requieren para el cabal cumplimiento de las exigencias académicas.

Dentro del abanico de factores que influyen en el aprendizaje de Matemáticas, considerar las representaciones sociales y condiciones afectivo-motivacionales que poseen los estudiantes de las carreras de Ciencias Sociales y Humanidades de la UAM- X, ofrece una visión integral de la problemática de su aprendizaje y brinda una fuente alternativa para su comprensión.

Según la conceptualización de Serge Moscovici (1979), las representaciones sociales se refieren a un tipo específico de conocimiento que juega un papel decisivo acerca de cómo la gente piensa y organiza su vida cotidiana, es decir el conocimiento del sentido común. Constituyen sistemas cognitivos, en los que es posible reconocer la presencia de estereotipos, opiniones, creencias, valores y normas que suelen tener una orientación actitudinal, ya sea positiva o negativa.

Respecto a la dimensión afectiva y motivacional, implica considerar la influencia de las actitudes, emociones, creencias y móviles en la orientación de los comportamientos hacia Matemáticas, suponiendo que varían de persona a persona y difieren de acuerdo a circunstancias particulares.

Centrar la atención en el alumno, identificar lo que opina, lo que siente, lo que cree, lo que percibe, significa ubicarse en un terreno que abarca elementos inherentes al aprendizaje, con frecuencia difíciles de captar a simple vista, debido a que no es tan sencillo como remitirlo al bajo desempeño, dictaminado por las calificaciones que obtengan

en un examen diagnóstico que busca identificar si saben aplicar o no los conceptos matemáticos.

¿Por qué conocer las representaciones sociales y condiciones afectivo-motivacionales de los estudiantes y su influencia en el aprendizaje de Matemáticas? Es una posibilidad de profundizar en la percepción de los factores que dificultan su aprendizaje y que provocan un ambiente de subjetividad o indiferencia hacia la enseñanza y aprendizaje de las mismas. Sí una de las problemáticas del ámbito educativo nacional es la deficiencia en el aprendizaje de las Matemáticas, se puede aprovechar tal condición como vía de entendimiento respecto a lo que implican para los estudiantes en sus carreras y qué elementos, desde su percepción, limitan su comprensión.

Una vez expuesta la importancia del tema a investigar así como su justificación, a continuación se formula el problema de investigación.

#### *Problema de investigación*

*¿Cuál es la influencia de las representaciones sociales y de las condiciones afectivo-motivacionales en el aprendizaje de Matemáticas de los estudiantes de CSH de la UAM-X?*

Se pretende analizar la relevancia de tal influencia a través de la comprensión e interpretación de las actitudes, los comportamientos, las experiencias previas y los factores afectivos y motivacionales que conforman los estudiantes respecto a las Matemáticas.

Este planteamiento da pie a las siguientes preguntas que guían la investigación.

#### *Preguntas de investigación*

- ¿Cuál es la influencia de las representaciones sociales que refieren los estudiantes de CSH de UAM-X respecto a Matemáticas en su aprendizaje?



- ¿Qué repercusiones tienen las actitudes de los estudiantes de CSH de UAM-X en el aprendizaje de Matemáticas?
- ¿Qué efecto tienen las experiencias previas de los estudiantes de CSH de UAM-X en el aprendizaje de Matemáticas?
- ¿De qué manera los docentes de Matemáticas, desde la perspectiva del estudiante, influyen en la disposición hacia esta área del conocimiento?
- ¿Qué relación existe entre las manifestaciones afectivas que manifiesta hacia Matemáticas el estudiante de CSH de UAM-X y su aprendizaje?
- ¿Qué motivaciones tienen hacia las Matemáticas y de qué manera influyen en su aprendizaje?

### *Objetivos*

#### *Objetivo general:*

Analizar las representaciones sociales y condiciones afectivo-motivacionales que los estudiantes de Administración, Política y Gestión Social y Sociología de la Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco a partir de sus testimonios, para identificar la manera en que influyen en el aprendizaje de Matemáticas.

#### *Objetivos particulares:*

- Identificar la importancia de las actitudes de los estudiantes de Administración, Política y Gestión Social y Sociología ante las Matemáticas, para establecer de qué manera intervienen en el aprendizaje de esta área de conocimiento.
- Conocer las condiciones afectivo-motivacionales que los estudiantes de Administración, Política y Gestión Social y Sociología poseen respecto al conocimiento matemático.

- Analizar la relación entre las experiencias previas frente a las Matemáticas y el aprendizaje de las mismas.
- Analizar la influencia que ha tenido el contexto social (familiares, maestros, compañeros) del estudiante de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco sobre el aprendizaje en Matemáticas.

### *Hipótesis de trabajo*

Las actitudes, comportamientos y experiencias previas que construyen y han construido los estudiantes de Administración, Política y Gestión Social y Sociología de UAM-X a lo largo de su trayectoria escolar, intervienen en el aprendizaje de Matemáticas. Lo anterior se basa en la idea de que la acumulación de experiencias inciden en la construcción de referentes que generan una serie de predisposiciones, las cuales desembocan en actitudes y comportamientos positivos o negativos hacia su aprendizaje. Asimismo, las condiciones afectivas y motivacionales tienen una fuerte repercusión en su disposición hacia las Matemáticas, al convertirse en factores que facilitan u obstaculizan el aprendizaje, según el caso.

Para dar respuesta a las interrogantes y objetivos planteados, la investigación se estructuró de la siguiente manera:

En el primer capítulo se realiza una revisión de la situación del aprendizaje de Matemáticas en distintos niveles educativos, con lo que se busca conocer las condiciones que se requieren en cuanto a conocimientos y habilidades matemáticas en nivel superior. También se hace referencia a la importancia de considerar las experiencias y conocimientos previos que los estudiantes poseen, factores que pueden aportar invaluable información para entender los elementos que intervienen en las dificultades para asimilar los contenidos matemáticos.

En el segundo capítulo se formulan los postulados de la teoría de representaciones sociales, con el fin de resaltar sus implicaciones en el aprendizaje y su utilidad para analizar las diversas categorías.

El tercer capítulo desarrolla la importancia del contexto social. Se destaca la relevancia de los ambientes familiar y escolar, así como la influencia de la figura del profesor. Asimismo se introduce la consideración de la aplicación del conocimiento matemático como condición indispensable para su comprensión.

El cuarto capítulo hace referencia a los factores afectivos y motivacionales y su relación con el aprendizaje en Matemáticas. En este apartado se rescatan los aportes enfocados al análisis del tema, es decir la influencia de la dimensión afectivo- motivacional en las problemática del aprendizaje de las Matemáticas.

Posteriormente, en el quinto capítulo, se hace una descripción del enfoque metodológico utilizado para procesar la información obtenida en el trabajo de campo. En el sexto capítulo se desarrolla el análisis de la información recopilada en el trabajo empírico.

Por último se presentan las conclusiones, en donde se resumen los resultados obtenidos y se pretende dar respuesta a los objetivos, las preguntas de investigación y la hipótesis planteados.

## CAPÍTULO 1

### PERSPECTIVAS Y CIRCUNSTANCIAS RELEVANTES EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS

“... en las ciencias matemáticas existe la identidad  
entre las cosas que nosotros conocemos y  
las cosas que se conocen en modo absoluto”

*Umberto Eco*

El presente capítulo tiene la finalidad de mostrar los enfoques y perspectivas teóricas y conceptuales respecto al aprendizaje de Matemáticas, así como las condiciones necesarias que se requieren en el nivel universitario. Asimismo, destacar la formación matemática en los estudiantes, a partir de los resultados que arrojan pruebas nacionales e internacionales.

Las experiencias negativas con las Matemáticas ocasionan que muchos estudiantes lleguen a forjar una serie de prejuicios, sentimientos o malas actitudes hacia las mismas, circunstancias que influyen en numerosos casos a la hora de la elección de la carrera a estudiar, optando muchos de ellos por otras que tengan un menor contenido de temas matemáticos o en donde simplemente no aparezcan (Martínez, Zubieta y Salazar, 2005).

Recientes estudios internacionales de evaluación, como el informe PISA, ponen de relieve las dificultades de los alumnos para reconocer, formular y abordar problemas matemáticos en contextos reales. Estos resultados han favorecido el interés por abordar las problemáticas desde diferentes perspectivas, tomando en consideración varios aspectos inherentes al aprendizaje de las Matemáticas.

#### **1.1. Panorama explicativo del aprendizaje de Matemáticas en México. Evaluaciones nacionales e internacionales**

Las Matemáticas constituyen una de las áreas del conocimiento más importantes en la educación desde el nivel básico y hasta el superior. Su relevancia se debe entre otras, al

desarrollo del razonamiento lógico, que proporciona el lenguaje adecuado para describir y analizar diferentes fenómenos sociales de manera clara y precisa.

En México, en las últimas décadas, se han puesto en marcha algunas medidas que buscan optimizar el aprendizaje de Matemáticas, a partir de los referentes que arrojan algunas pruebas evaluadoras. Las recomendaciones de algunos organismos multilaterales (OCDE, UNESCO, entre otros) han orientado las políticas adoptadas por el gobierno en el ámbito de las reformas educativas. Los resultados que arrojan dichas evaluaciones educativas significan mucho, pues producen efectos importantes en las políticas que se instrumentan, pero que a menudo, desgraciadamente se consideran como las únicas fuentes para trazar un panorama explicativo de la situación del aprendizaje en Matemáticas.

Ejemplo de lo anterior son La Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE), El Programa para la Evaluación Internacional de los estudiantes (PISA), así como los reportados por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), que de acuerdo con sus objetivos sirven de diagnóstico de la situación en materia de educación matemática.

A continuación se presentan algunos resultados de las pruebas mencionadas, que permiten visualizar que el aprendizaje de Matemáticas en México es deficiente en la mayoría del alumnado.

#### *Prueba ENLACE*

La prueba ENLACE es una de las herramientas del Sistema Educativo Nacional que busca, mediante los resultados obtenidos en las pruebas aplicadas a centros educativos públicos y privados del país, orientar los procesos de planeación y toma de decisiones, con la finalidad de mejorar la calidad educativa, y por supuesto, enfocarse en aquellas áreas donde se contemplan mayores problemas.

La prueba se aplica en Educación Básica, de primero a sexto de primaria más los tres grados de secundaria, de acuerdo a los planes y programas de estudios oficiales de las asignaturas de Español, Matemáticas, Formación Cívica y Ética. Respecto a la Educación Media Superior, se examina a alumnos del último grado, para evaluar sus conocimientos tanto en habilidad lectora como matemática.

#### *Resultados ENLACE de Educación Primaria*

En un primer momento se ofrece información respecto a los resultados obtenidos por los estudiantes de primaria a nivel nacional en los años 2006, 2007, 2008, 2009 y 2010.

**Cuadro 1. Nivel de logro en Matemáticas por grado académico Año 2006**

<i>Grado</i>	<b>Nivel de logro Nacional %</b>			
	<i>Insuficiente</i>	<i>Elemental</i>	<i>Bueno</i>	<i>Excelente</i>
<b>3°</b>	22.1	54.9	21.0	1.9
<b>4°</b>	20.3	62.9	15.2	1.7
<b>5°</b>	21.5	61.8	14.9	1.8
<b>6°</b>	20.0	65.9	13.1	1.0

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de la página:

[http://enlace.sep.gob.mx/ba/db2010/stats/COMPARA\\_NAC\\_2006\\_2010.xls.zip](http://enlace.sep.gob.mx/ba/db2010/stats/COMPARA_NAC_2006_2010.xls.zip)

En el cuadro anterior se aprecia que en los cuatro grados escolares considerados, más de la mitad de los estudiantes se encuentran en un nivel de logro elemental, lo cual llama la atención por lo bajo del dominio, puesto que las pruebas se ajustan a lo que los estudiantes deberían saber de acuerdo al grado que cursan. Asimismo resalta lo elevado del porcentaje ubicado en el rango de insuficiente, en claro contraste con los que alcanzaron un nivel excelente en manejo matemático.

**Cuadro 2. Nivel de logro en Matemáticas por grado académico Año 2007**

<b>Grado</b>	<b>Nivel de logro Nacional %</b>			
	<i>Insuficiente</i>	<i>Elemental</i>	<i>Bueno</i>	<i>Excelente</i>
<b>3°</b>	21.7	50.8	23.2	4.3
<b>4°</b>	19.1	59.7	18.1	3.1
<b>5°</b>	20.4	57.7	18.9	3.0
<b>6°</b>	19.7	61.8	15.8	2.8

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de la página:

[http://enlace.sep.gob.mx/ba/db2010/stats/COMPARA\\_NAC\\_2006\\_2010.xls.zip](http://enlace.sep.gob.mx/ba/db2010/stats/COMPARA_NAC_2006_2010.xls.zip)

Al igual que en el año 2006, en los resultados de la prueba del año 2007 prácticamente la mitad de los estudiantes se encuentran en un nivel elemental, y se aprecia la misma tendencia en cuanto a quienes alcanzaron un nivel insuficiente y aquellos que logran las categorías de bueno y excelente.

**Cuadro 3. Nivel de logro en Matemáticas por grado académico Año 2008**

<b>Grado</b>	<b>Nivel de logro Nacional %</b>			
	<i>Insuficiente</i>	<i>Elemental</i>	<i>Bueno</i>	<i>Excelente</i>
<b>3°</b>	22.3	42.6	27.7	7.4
<b>4°</b>	22.5	51.5	22.4	3.5
<b>5°</b>	24.0	49.5	22.8	3.7
<b>6°</b>	22.2	54.3	19.2	4.4

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de la página:

[http://enlace.sep.gob.mx/ba/db2010/stats/COMPARA\\_NAC\\_2006\\_2010.xls.zip](http://enlace.sep.gob.mx/ba/db2010/stats/COMPARA_NAC_2006_2010.xls.zip)

En el año 2008 se observa una leve mejoría, aunque relativa, pues si bien el descenso en el porcentaje de alumnos ubicados en el renglón de elemental tuvo un impacto en las categorías de bueno y excelente, también es cierto que se incrementó el de insuficiente. Si se suman, por ejemplo los resultados del 6° grado, entre insuficiente y elemental hay un 76.5%, contra un 23.6% de bueno y excelente.

**Cuadro 4. Nivel de logro en Matemáticas por grado académico Año 2009**

<i>Grado</i>	<b>Nivel de logro Nacional %</b>			
	<i>Insuficiente</i>	<i>Elemental</i>	<i>Bueno</i>	<i>Excelente</i>
<b>3°</b>	17.6	43.0	29.8	9.6
<b>4°</b>	23.5	48.0	23.9	4.6
<b>5°</b>	21.9	48.2	24.9	5.0
<b>6°</b>	18.6	56.0	20.4	4.9

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de la página:

[http://enlace.sep.gob.mx/ba/db2010/stats/COMPARA\\_NAC\\_2006\\_2010.xls.zip](http://enlace.sep.gob.mx/ba/db2010/stats/COMPARA_NAC_2006_2010.xls.zip)

En los resultados del año 2009 no se modifica substancialmente la tendencia de los años anteriores, acaso sobresale que los estudiantes se concentran en un nivel de dominio elemental, y aunque mínimo, se observa un incremento en el porcentaje de estudiantes en la categoría de bueno y excelente, sin embargo, el porcentaje de aquellos que se encuentran en el nivel insuficiente es todavía muy amplio.

**Cuadro 5. Nivel de logro en Matemáticas por grado académico Año 2010**

<i>Grado</i>	<b>Nivel de logro Nacional %</b>			
	<i>Insuficiente</i>	<i>Elemental</i>	<i>Bueno</i>	<i>Excelente</i>
<b>3°</b>	20.9	38.1	29.5	11.5
<b>4°</b>	22.8	45.9	23.6	7.6
<b>5°</b>	22.8	45.8	24.3	7.1
<b>6°</b>	12.0	57.0	25.5	5.6

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de la página:

[http://enlace.sep.gob.mx/ba/db2010/stats/COMPARA\\_NAC\\_2006\\_2010.xls.zip](http://enlace.sep.gob.mx/ba/db2010/stats/COMPARA_NAC_2006_2010.xls.zip)

Los resultados del año 2010 muestran mucha semejanza con los del año anterior, concentrándose más de la mitad en el nivel elemental e insuficiente.

*Resultados ENLACE de Educación Secundaria*



Sobre los resultados de la misma prueba obtenidos en la Educación Secundaria, se presenta información de los años 2006, 2007, 2008, 2009 y 2010 en el 3er grado.

**Cuadro 6. Nivel de logro en Matemáticas Educación Secundaria**

<b>Grado</b> 3°	<b>Nivel de logro Nacional %</b>			
	<b>Insuficiente</b>	<b>Elemental</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>
<b>2006</b>	61.1	34.7	3.8	0.4
<b>2007</b>	57.1	37.3	5.1	0.5
<b>2008</b>	55.1	35.7	8.3	0.9
<b>2009</b>	54.5	36.1	8.5	0.9
<b>2010</b>	50.9	38.0	9.0	2.2

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de la página:

[http://enlace.sep.gob.mx/ba/db2010/stats/COMPARA\\_NAC\\_2006\\_2010.xls.zip](http://enlace.sep.gob.mx/ba/db2010/stats/COMPARA_NAC_2006_2010.xls.zip)

Con optimismo cabría esperar que durante la secundaria se produjera alguna mejoría pero, en el cuadro anterior se observa que, por el contrario hay un aumento substancial en el número de estudiantes que tienen un nivel de logro insuficiente, lo cual es preocupante, pues sugiere que, lejos de progresar, se acumulan las deficiencias arrastradas año tras año; se destaca también que son muchos aquellos que tienen un nivel elemental y sólo una mínima parte alcanza un dominio bueno o excelente. Esta tendencia se aprecia en los cinco años considerados y aunque se observa un ligero incremento en los promedios, (por ejemplo en el año 2010 aumenta el porcentaje de estudiantes con un dominio bueno y excelente), este es poco alentador.

#### *Resultados ENLACE de Educación Media Superior*

Respecto a los resultados de ENLACE sobre el dominio de contenidos matemáticos en Educación Media Superior, se presenta en el cuadro 7 el nivel de habilidad matemática en los años 2008, 2009 y 2010. Para entender los criterios que se utilizaron para establecer

el nivel de dominio, se retomaron de la página electrónica de la SEP las valoraciones y los aspectos que se consideran en cada uno.

### *Niveles de Dominio Habilidad Matemática*

- *Insuficiente:* El joven sólo resuelve problemas donde la tarea se presenta directamente. Identifica información en esquemas o gráficas y realiza estimaciones. Efectúa sumas y restas con números enteros y traduce del lenguaje común al lenguaje algebraico. Resuelve problemas en los que se requiere identificar figuras planas y tridimensionales.
- *Elemental:* Realiza multiplicaciones y divisiones con números enteros y sumas que los combinan con números fraccionarios. Calcula porcentajes, utiliza fracciones equivalentes, ordena y compara información numérica. Establece relaciones entre variables y resuelve problemas que combinan datos en tablas y gráficas. Aplica conceptos simples de probabilidad y estadística. Construye expresiones equivalentes a una ecuación algebraica y resuelve ejercicios con sistemas de ecuaciones lineales. Maneja conceptos sencillos de simetría y resuelve problemas que involucran un razonamiento viso-espacial.
- *Bueno:* Resuelve problemas que involucran más de un procedimiento. Realiza multiplicaciones y divisiones combinando números enteros y fraccionarios. Calcula raíz cuadrada, razones y proporciones y resuelve problemas con números mixtos. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural y resuelve los sistemas de ecuaciones que las representan. Identifica funciones a partir de sus gráficas para estimar el comportamiento de un fenómeno. Construye una figura tridimensional a partir de otras e identifica características de una figura transformada. Utiliza fórmulas para calcular superficies y volumen y reconoce los elementos de una cónica a partir de su representación gráfica.

- *Excelente*: Emplea operaciones con fracciones para solucionar problemas y resuelve combinaciones con signos de agrupación. Convierte cantidades de sistema decimal a sexagesimal. Aplica conceptos avanzados de probabilidad. Soluciona problemas con series de imágenes tridimensionales y aplica conceptos de simetría. Utiliza fórmulas para calcular el perímetro de composiciones geométricas. Determina los valores de los elementos de la circunferencia, la parábola y la elipse a partir de su ecuación y viceversa. Identifica la ecuación de una recta a partir de sus elementos y la aplica para encontrar la distancia entre dos puntos. Soluciona problemas donde se aplican funciones y leyes trigonométricas.

**Cuadro 7. Nivel de dominio en Matemáticas Educación Media Superior**

<i>Año</i>	<b>Nivel de dominio Nacional %</b>			
	<i>Insuficiente</i>	<i>Elemental</i>	<i>Bueno</i>	<i>Excelente</i>
<b>2008</b>	46.5	37.8	12.2	3.4
<b>2009</b>	46.1	35.1	13.9	4.8
<b>2010</b>	40.6	39.1	15.1	5.3

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de la página:

[http://enlace.sep.gob.mx/ms/docs/stats/EMS/nvl/NVL\\_HM.pdf](http://enlace.sep.gob.mx/ms/docs/stats/EMS/nvl/NVL_HM.pdf)

Con base en el cuadro anterior, se puede resumir que se observa la misma tendencia que en Educación Básica; en Educación Media Superior, los estudiantes se concentran en las categorías de insuficiente y elemental en dominio matemático, esto es, que la gran mayoría sólo es capaz de resolver problemas simples. Otro dato que llama la atención, es que, en comparación con la Educación Secundaria hay un menor número de estudiantes que se ubican dentro del nivel insuficiente, aunque sigue siendo un porcentaje considerable, de nuevo tomando en cuenta que las pruebas se ajustan a lo que los estudiantes debieran dominar en sus respectivos grados escolares.

Con esta información, es posible predecir que de estos estudiantes, aquellos que accedan a alguna universidad, tendrán dificultades con sus conocimientos matemáticos, lo

que indudablemente se traducirá en una desventaja respecto a quienes tengan un adecuado dominio de los mismos.

Los resultados anteriores demuestran, por un lado, que hay una deficiencia de conocimientos matemáticos en la mayoría de los estudiantes en los distintos niveles educativos, y por otro, que conforme se avanza de grado académico su dominio va en detrimento, o en el mejor de los casos, se mantiene.

### *Prueba PISA*

El diagnóstico anterior se corrobora también con los resultados reportados en la prueba PISA, a cargo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la cual a partir del año 2000 se aplica en México cada tres años a estudiantes de 15 a 16 años. Esta prueba tiene como objetivo monitorear regularmente los resultados de los sistemas educativos sobre lo que aprenden los estudiantes de los países miembros de la OCDE.

Cada año la evaluación hace mayor énfasis en alguna área temática en específico: en el año 2000 fue Lectura, en 2003 Matemáticas y en el año 2006 Ciencias. En el estudio PISA 2003, el tiempo dedicado a evaluar Matemáticas fue de un 55 por ciento del total, mientras las otras materias (Lectura, Ciencias y Solución de problemas) ocuparon un 15 por ciento cada una. De los 41 países participantes, 30 fueron los miembros de la OCDE, y el resto, países invitados que aceptaron someterse a esta valoración.

**Cuadro 8. Resultados de México en la Prueba PISA**

<b>Puntajes de México</b>		<b>PISA 2000</b>	<b>PISA 2003</b>	<b>PISA 2006</b>
	<i>Lectura</i>	422	400	410
	<i>Matemáticas</i>	387	385	406
	<i>Ciencias</i>	422	405	410

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de:  
<http://www.pisa.sep.gob.mx/start.php?act=evaluacion&sec=eva>

En los resultados de 2003 los estudiantes mexicanos se ubicaron dentro del nivel 1 (de 358 a 420 puntos)<sup>2</sup>, siendo capaces de responder problemas matemáticos rutinarios con instrucciones claras y situaciones explícitas, en los cuales se presentó toda la información necesaria (OCDE, 2007).

Ahora bien, de acuerdo a estos resultados, México presenta un desempeño deficiente en relación al promedio de los países de la OCDE, en donde la media fue de 500 puntos y ubicándose en el nivel 3 (OCDE, 2004).

Así, mientras la mayoría de los países alcanza por lo menos un nivel básico en Matemáticas, más de la cuarta parte de los alumnos en países como Italia, Grecia, México, Portugal y Turquía muestran deficiencias. “Esto indica la proporción de alumnos que probablemente tendrán serias dificultades a la hora de utilizar las matemáticas en el futuro” (OCDE, 2005:3).

### *Evaluación LLECE*

Resultados similares reporta el LLECE a cargo de la UNESCO, quien concluye que los mexicanos no asimilan los conocimientos ni desarrollan competencias en Matemáticas: son aptos para reconocer signos y estructuras, más no tienen la capacidad de resolver problemas matemáticos de la vida cotidiana (UNESCO, 2009).

La UNESCO ha destacado que el aprendizaje de Matemáticas es una de las piezas claves para el desarrollo de las naciones, por lo que ha recomendado trabajar en acciones conjuntas para su mejoramiento, con la finalidad de dar acceso a las herramientas necesarias para enfrentar los desafíos que el contexto mundial exige.

---

<sup>2</sup> La evaluación de la prueba maneja valores de 0 a 800 puntos, distribuidos en seis niveles.

A las evaluaciones arriba señaladas se adhieren las recomendaciones que en materia de educación impulsan organismos como la OCDE y la UNESCO, las que entre sus objetivos más importantes en relación al aprendizaje de las Matemáticas, está el de desarrollar las capacidades y habilidades de la población, a fin de elevar la calidad de la educación.

Los resultados de las pruebas, tanto nacionales como internacionales, se han convertido en ineludibles referentes que hacen resaltar el problema que tiene México en el aprendizaje de Matemáticas, destacando la baja calidad de acuerdo a criterios estandarizados, que deja de lado el contexto o las desigualdades e inequidades existentes entre naciones y entre las distintas regiones de un país.

Pese a que dentro de los indicadores de PISA se considera el nivel ocupacional y de escolaridad de los padres, el ambiente cultural y el ingreso familiar como variables que determinan en buena medida el éxito o fracaso escolar de un estudiante, es necesario también apuntar hacia el reconocimiento y la relevancia que para el sistema educativo tiene el impulso de medidas y acciones que se encaminen a favorecer un auténtico dominio de conocimientos.

Pensando en el escenario anteriormente descrito, Prawda y Flores refieren que en los países desarrollados, Matemáticas es entendida como “un área curricular estratégica para el entrenamiento de las habilidades de razonamiento lógico, formulación, observación y solución de problemas, análisis y síntesis de situaciones” (Prawda y Flores, 2001:168).

En México, la perspectiva anterior, por lo menos en teoría, se encuentra plasmada en los objetivos de las pruebas mencionadas y en las políticas educativas. Específicamente en el área de Matemáticas, las pruebas ENLACE y PISA buscan captar e impulsar la capacidad de los estudiantes para desarrollar habilidades, aptitudes y competencias<sup>3</sup> que les

---

<sup>3</sup> La OCDE define como competencia matemática “la capacidad de un individuo para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, realizar juicios bien fundados y utilizar e

permitan aplicar ese conocimiento tanto en la vida cotidiana como en su futura profesión, al acentuar su destreza para resolver problemas.

Bajo el mismo tenor de impulsar el desarrollo del conocimiento matemático, está la propuesta de la Secretaría de Educación Pública (SEP), que a finales de 2009 planteó poner en práctica programas para el mejoramiento del aprendizaje en Matemáticas con la colaboración del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV) (SEP, 2009).

Una de las líneas que se trabajan en el departamento de Matemática Educativa del CINVESTAV, está enfocada hacia la construcción social del pensamiento matemático y tiene entre sus objetivos investigar la manera en qué se desarrolla el proceso matemático en la escuela y en la vida. Precisamente una perspectiva así debe fomentarse para alcanzar una comprensión real de los procedimientos utilizados y no permitir que las actividades matemáticas se vuelvan rutinarias.

Aceptando que entre las proyecciones de la educación mexicana se encuentra la de la necesidad de que el conocimiento matemático contribuya al fin de preparar personas capaces de desarrollar habilidades aplicables a situaciones reales, es necesario tomar en consideración aquellos factores que, desde la perspectiva de los sujetos involucrados, están limitando una adecuada apropiación de este tipo de conocimiento.

## **1.2. Antecedentes y experiencias escolares en el aprendizaje de Matemáticas**

Algunos estudios (García, 1994; González 2000; De la Peña, 2002; Ramos, 2008) sostienen que desde etapas anteriores a la formación universitaria se arrastran conocimientos matemáticos no aprendidos. De acuerdo con Ramos (2008), los conocimientos previos son

---

implicarse con las matemáticas de modo que se satisfagan las necesidades de la vida de ese individuo como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo” (OCDE, 2004:24, citado en Turner, 2006:64).

esenciales en el aprendizaje en general, pero es aún más importante en el relacionado a las Matemáticas, pues además de que son la base para los temas de mayor y definitiva relevancia, la particular naturaleza de la materia hace que sea muy complicado avanzar sin haber asimilado los cimientos que sustentan la estructura de esta ciencia.

Ante esta realidad, es entendible que al llegar a la universidad y toparse con conceptos de mayor complejidad, el estudiante no logre entenderlos ni esté capacitado para resolver problemas y situaciones diversas, especialmente aquellos que tienen que ver con el campo de acción de las Ciencias Sociales y Humanidades.

De acuerdo con Bishop (2000), el profesorado de Matemáticas debe tomar en consideración los siguientes aspectos:

- En primer lugar, debe intentar descubrir en qué estado de conocimiento matemático se hallan sus alumnos y alumnas antes de enseñarles nuevas ideas, o prepararlos para recibir e interactuar con el nuevo conocimiento. [...], el profesorado debe reconocer que gran parte del conocimiento matemático previo de sus alumnos proviene de fuera del aula y que de hecho, puede serle desconocido.
- En segundo lugar, y como consecuencia de lo mencionado anteriormente, el profesor debe escoger tareas matemáticas que estén situadas en contextos que permitan a los alumnos utilizar sus esquemas y conocimientos previos de manera significativa (Bishop, 2000:45).

Por tanto, al considerar los conocimientos previos que los estudiantes poseen respecto a algún tema, se hace indispensable si se quiere lograr que el alumno adquiera en verdad el contenido matemático a aprender. En el mismo sentido, se debe tomar en cuenta que las deficiencias y conocimientos no aprendidos pueden acarrear desde la educación básica, y que han sido subsanados o disimulados de manera incorrecta, ó simplemente ignorados, pero que se hacen evidentes cuando, por alguna circunstancia, el estudiante debe aplicar aquel conocimiento.



Si el estudiante no logra asimilar el conocimiento, entre otras consecuencias, normalmente ocurre que se manifiesta un rechazo natural hacia las Matemáticas. Son diversos los factores que pueden explicar tal situación:

Por una parte, la dificultad inherente a la asignatura: hay razonamientos que son complicados y a los que no se acostumbra a los alumnos: existe un nivel de abstracción muy alto en determinados momentos que hace que no se entiendan, no se les vea aplicación directa: las matemáticas requieren un lenguaje específico que hay que ir aprendiendo y no olvidando [...]: en esta materia se requiere un rigor en los procedimientos que impide avanzar si no se han puesto previamente los cimientos necesarios (Hans et al, 2004:108).

El no tomar en cuenta las bases previas con las que cuenta el alumno, conduce hacia una serie de fracasos en el aprendizaje, los que al llegar a la universidad involucran no sólo la reprobación de la asignatura, sino que le impactan en sus expectativas, aspiraciones profesionales y laborales, así como en la estima de sí mismo.

Es posible afirmar, de acuerdo con la opinión de algunos autores (Hans et al, 2004), que en etapas tempranas el interés hacia Matemáticas es elevado, debido a que la mayoría de los estudiantes aún no cuentan con predisposiciones negativas, creencias e influencias, que conforme avanzan grado a grado, aparecen y se desarrollan hasta que ocasionan una percepción negativa hacia la materia:

“Este interés inicial se diluye a medida que avanzan dentro del sistema educativo. Así, cuando los alumnos y alumnas llegan a secundaria, muchos tienen ya cierto reparo, cuando no desprecio, hacia las matemáticas, sentimiento que en algunos llega a verdadero odio cuando abandonan ese nivel educativo. Este rechazo a la asignatura que les ha hecho infelices durante sus años de estudio, suele llevarse para siempre cuando se llega a la vida adulta” (Hans et al, 2004: 108).

Tomando en cuenta lo anterior, es probable que el universitario lleve consigo una serie de deficiencias y conocimientos aprendidos de manera parcial o nula, lo que ocasiona que le sea complicado, y en algunos casos, hasta imposible asimilar la nueva información.

Las experiencias negativas con las Matemáticas, provocan que muchos de los alumnos lleguen a forjar sentimientos o actitudes también negativas hacia las mismas, tales como miedo, confusión, evasión, apatía, etc., circunstancias que determinan, como ya se dijo antes, la elección de la carrera a estudiar, optando muchos de ellos por aquellas que tengan el menor contenido de temas de matemáticas.

A propósito de lo anterior, “un número importante de alumnos inicia su educación superior convencidos de que las matemáticas han quedado en el bachillerato, y peor aún, [...] eligen una carrera de sociales para poder olvidarse de ellas” (Martínez, Zubieta y Salazar, 2005:229).

Sí muchas de las veces se opta por carreras de Sociales y Humanidades al suponer que no cursarán Matemáticas, el toparse con ellas provoca que el estudiante que tuvo malas experiencias y antecedentes con la materia en etapas anteriores, reviva lo sufrido y desencadene un bloqueo para su normal aprendizaje; de acuerdo con Rinaudo “ni los componentes cognitivos ni los motivacionales de los alumnos actuarían independientemente de un contexto o de una situación determinada” (Rinaudo, De la Barerra y Donolo, 2006).

Precisamente tomar en cuenta aquellos antecedentes y significados que los estudiantes poseen, implica considerar lo que traen consigo, y que no necesariamente tiene que ver con lo aprendido en el aula; Ausubel explica, que el significado “viene determinado por el número y riqueza de conexiones significativas que el alumno establece entre una nueva idea y sus esquemas y conocimientos previos” (Bishop, 2000:45).

Así, el estudiante, desde sus primeros acercamientos con las Matemáticas, se va formando una idea de qué representan y cómo es que se deben abordar. Tanto las experiencias cognitivas como afectivas en los diferentes contextos (niveles escolares), constituyen su marco de referencia para actuar ante nuevas situaciones a las que se ha de enfrentar.

Asimismo, esa forma de entender las Matemáticas no es estática y puede sufrir modificaciones en diferentes momentos; por ejemplo, si un estudiante está acostumbrado a desempeñar determinadas actividades que le han resultado para el estudio, es probable que siga por ese camino, pero puede también, en un momento dado, estar expuesto a una situación novedosa y no ajustarse con rigor a sus patrones usuales.

Lo cierto es que, “el hecho de que las matemáticas formen parte importante del currículo escolar, hace que todo el que haya pasado por las aulas las recuerde. Además, es una materia que no suele dejar indiferente: se la recuerda para bien o para mal” (Corbalán, 2008:23).

### **1.3. Supuestos del aprendizaje en Matemáticas**

A partir de los aportes de diferentes vertientes teóricas, buena parte de los fundamentos de los paradigmas actuales en educación se basan en la investigación de las estructuras y procesos cognitivos, los cuales impulsan modelos de aprendizaje orientados a que el nuevo conocimiento se construya a partir de experiencias o aprendizajes previos de los alumnos, donde su participación es esencial, pues él mismo, mediante la guía y orientación adecuada, es quien construye su propio conocimiento y por ende, éste le es significativo, es decir, que le encuentra un sentido. Como lo aseguran Ausubel, Novak y Hanesian (2009), un aprendizaje será significativo si éste puede relacionarse con lo que el alumno ya sabe.

De acuerdo con Díaz y Hernández (1999), el aprendizaje es entendido como un proceso activo de construcción del conocimiento, donde el alumno selecciona, organiza y transforma la información que recibe de distintas fuentes y establece relaciones entre dicha información y sus conocimientos previos. Bajo esta perspectiva, es indispensable que los estudiantes puedan encontrar un sentido en ese conocimiento que fortalezca su disposición a aprender.

Un aprendizaje significativo requiere que los alumnos participen activamente en el manejo de la información a aprender, pensando y actuando sobre ello. Para Piaget, el alumno no es un receptor pasivo; el conocimiento es una elaboración subjetiva donde intervienen los procesos de atención selectiva, codificación y organización significativa, que precisa de un papel activo por parte del alumno (Loredo, 1997).

El estudiante construye estructuras mediante la interacción con su medio y los procesos de aprendizaje, por lo que se debe estimular el desarrollo de esas bases cognitivas, que son esquemas que funcionan activamente para filtrar, codificar, categorizar y evaluar la información recibida.

El intercambio social genera representaciones interpsicológicas que se han de transformar en representaciones intrapsicológicas, y justamente son estas últimas las estructuras de las que hablaba Piaget (Martínez, 1998). El origen de todo conocimiento no es entonces la mente humana, sino una sociedad dentro de una cultura dentro de una época histórica. El lenguaje es la herramienta cultural de aprendizaje por excelencia. El individuo construye su conocimiento por su capacidad de leer, escribir y preguntar a otros, o bien preguntarse a sí mismo sobre aquellos asuntos que le interesan.

La educación debe estimular la construcción de aprendizajes con los que el alumno pueda edificar la realidad mediante la asignación de significados; para ello, es necesario que los contenidos sean potencialmente significativos y la actitud del alumno refleje disposición para aprender.

El constructivismo es un enfoque que apunta a que los aspectos cognoscitivos, sociales y afectivos, son producto de una construcción propia creada y recreada como resultado de la interacción del sujeto con el ambiente. El conocimiento mismo es una construcción del ser humano, la cual se produce con base en los esquemas que ya posee y su relación con el medio que le rodea. El aprendizaje significativo se presenta cuando el

alumno edifica su propio conocimiento, conectando la información reciente con la que ya posee, más su disposición e interés.

De acuerdo a la posición constructivista, el conocimiento de cualquier índole es una construcción del ser humano. Existen aprendizajes y experiencias previas que se han ido integrando en lo cotidiano de la relación con el medio. Este proceso que se realiza todos los días y en casi todos los ámbitos, depende de dos aspectos: de la representación inicial que se tenga de la nueva información y de la actividad, interna o externa, que se desarrolle al respecto.

Las concepciones de Ausubel, Novak y Hanesian (2009), permiten establecer las divergencias entre un aprendizaje memorístico y otro significativo.

En el aprendizaje memorístico, la nueva información no se asocia a los contenidos previos en la estructura cognitiva, y por tanto, se produce una interacción mínima o nula entre la información recibida recientemente y la ya almacenada. Este conocimiento permanece sólidamente ligado a la situación en que se aprendió, sin poder ser aplicado a contextos diferentes.

Por su parte, un aprendizaje significativo implica que la información por asimilar se relacione de modo sustancial y no arbitrario con los conocimientos previos, facilitando así su incorporación y posterior utilización en diferentes circunstancias.

La aportación de Ausubel, Novak y Hanesian (2009), deja claro que ciertas formas de enseñanza (expositiva o por descubrimiento) no necesariamente conducen a un determinado tipo de aprendizaje (memorístico o significativo), y que lo que aspire a producir un aprendizaje significativo debe reunir las siguientes condiciones:

- Que el contenido del aprendizaje posea un significado en sí mismo.

- Que el alumno disponga de los requisitos cognitivos necesarios para asimilar ese significado.
- Predisposición o motivación para aprender (que el alumno posea seguridad en su capacidad de aprender y que confíe en la utilidad de ese aprendizaje).
- Que la estructura cognitiva del alumno contenga ideas inclusoras u organizadores previos con los que pueda relacionar lo que va aprender.

Lo anterior cobra importancia en esta investigación debido al modelo de enseñanza tradicional en Matemáticas que aun prevalece, por cierto con resultados desalentadores y sus evidentes repercusiones en la forma en que los estudiantes asimilan el conocimiento. Precisamente por ello es que:

Una razón de que se desarrolle comúnmente en los alumnos una propensión hacia el aprendizaje repetitivo [...], consiste en que éstos aprenden por triste experiencia que las respuestas sustancialmente correctas que carecen de correspondencia literal con lo que les han enseñado no son válidas para algunos profesores. Otra razón consiste en que por un nivel generalmente elevado de ansiedad, o por experiencias de fracasos crónicos en un tema dado (que reflejan, a su vez, escasa aptitud o enseñanza deficiente), carecen de confianza en sus capacidades para aprender significativamente y de ahí que, aparte del aprendizaje por repetición, no encuentren otra alternativa que el pánico. (Este fenómeno les es muy familiar a los profesores de matemáticas por el difundido predominio del “impacto del número” o de la “ansiedad del número”) (Ausubel, Novak y Hanesian, 2009:48-49).

En conclusión, toda actividad matemática que pretenda impulsar un aprendizaje significativo, debe tomar en cuenta que los trabajos encaminados a la adquisición de nuevos conocimientos, deben partir del reconocimiento de factores propios del alumno (su conocimiento previo, su disposición, sus experiencias, etc.) lo cual debe servir de base para la planeación de la enseñanza y el tipo de actividades a desarrollar.

#### **1.4. Conocimientos matemáticos necesarios en nivel universitario**

En la actualidad, en un contexto mundial en donde los cambios se producen de manera vertiginosa, se vuelve necesario que la educación superior tenga la capacidad de actualizarse y adecuarse a las exigencias del mercado laboral. La educación, ante este panorama, ya no garantiza la posibilidad de obtener un empleo con ingresos dignos.

En este escenario, los conocimientos matemáticos que deben poseer los estudiantes universitarios, van a ir ligados a los requerimientos del momento. A su vez, debe tenerse presente que en todas las carreras universitarias es necesaria la incorporación de contenidos matemáticos (en algunas con un grado de mayor complejidad que en otras); “no existen en la actualidad profesiones de nivel superior que no hagan uso de conocimiento matemático y que no necesiten para su correcto desempeño competencias matemáticas” (Goñi, 2008:99). Es pertinente también señalar que en algunas carreras el contenido matemático es escaso y suele enfocarse a cuestiones estadísticas básicas.

Tomando en cuenta la esencia de la cita anterior, a la par del reconocimiento de la inclusión de las Matemáticas en las carreras universitarias, es necesario que el conocimiento sea relevante y de acuerdo con los intereses de los estudiantes; Rinaudo, De la Barrera y Donolo mencionan que en los tiempo actuales: “El desafío prioritario es que los contenidos a estudiar se constituyan en atractivos para los estudiantes al momento de ir trabajándolos e incorporándolos, de manera que puedan darle el sentido y significado necesario en el programa de estudio de una determinada carrera universitaria” (Rinaudo, De la Barrera y Donolo, 2006).

En Matemáticas parece aún más relevante el enfoque anterior, debido a que representa una de las áreas de conocimiento en las que los estudiantes demuestran mayores dificultades, lo cual se estableció en los apartados precedentes.

Al elegir una carrera universitaria, el estudiante lo hace después de tomar en cuenta varios factores (vocación, intereses, expectativas, etc.); por ello, el contenido matemático debe ser específico e ir relacionado a los requerimientos de cada profesión.

Del mismo modo, las expectativas respecto a una carrera determinada están influidas por un cúmulo de información reunida por el sujeto, de manera especial en el presente, cuando toma gran relevancia la posibilidad de obtener un empleo en el menor tiempo posible.

Sí bien en carreras como Administración, Política y Gestión Social y Sociología se incluyen contenidos matemáticos, el nivel de complejidad no es comparable con las programadas en Ingeniería, por ejemplo, en donde entre otras ramas cursan cálculo diferencial, integral y ecuaciones diferenciales, con un elevado grado de dificultad y que requieren de conocimientos y habilidades más desarrollados para su dominio.

Apuntando al papel de las Matemáticas en la comprensión e interpretación de los fenómenos que estudian las Ciencias Sociales y Humanidades, su importancia se percibe mejor gracias al uso cada vez mayor de la estadística y otros modelos matemáticos, por ejemplo en áreas como Administración, Ciencia Política, Sociología, Psicología y otras ciencias afines (Méndez y González, 1993).

El contexto en el que se desarrolla la presente investigación, es la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, en algunas de las carreras de Ciencias Sociales, por lo que a continuación se explicará cómo funciona el sistema modular y qué lugar ocupan las Matemáticas en las carreras seleccionadas.

El sistema está organizado en módulos trimestrales bajo una temática específica, propia a cada licenciatura. Los tres primeros conforman el Tronco Interdivisional y el Divisional, concebidos como un espacio propedéutico para involucrar al alumno en el medio académico y propiciar una formación común básica, introduciéndolo en el uso de



herramientas analíticas y teórico metodológicas comunes al ejercicio de los saberes y las profesiones (Berruecos, 1999).

Los alumnos de la División de Ciencias Sociales y Humanidades se inician en temas de Matemáticas durante uno de los dos trimestres del Tronco Divisional, cuyo contenido se centra en estadística descriptiva básica, para quienes decidieron estudiar las carreras de Sociología, Psicología y Comunicación Social, y en álgebra básica para aquellos que cursan las licenciaturas de Economía, Administración y Política y Gestión Social. Con excepción de los estudiantes de Comunicación y Psicología, todos los demás asistirán durante su carrera respectiva a otros talleres o cursos que abarcan distintos temas matemáticos.

Al revisar los programas de estudio de las distintas carreras de Sociales y Humanidades, se aprecia que aquellas en donde se le otorga mayor peso a las Matemáticas son Administración, Economía<sup>4</sup> y Política y Gestión Social, lo cual se justifica por la cantidad y variedad de modelos que requieren de mayores conocimientos en la materia; en el caso de Sociología, las Matemáticas están más enfocadas al análisis estadístico, y en Comunicación Social y Psicología, sólo contempla en el Tronco Divisional el taller de Matemáticas, que consiste en un curso de estadística descriptiva y el uso de paquetes de cómputo como SPSS y Excel.

De acuerdo al programa de estudios vigente<sup>5</sup> de la licenciatura en Administración<sup>5</sup>, en el componente cuántico se abordan conocimientos matemáticos y computacionales con aplicación a la administración, para desarrollar habilidades lógicas de razonamiento, tan importantes en la toma de decisiones del directivo profesional.

---

<sup>4</sup> El programa de estudios de la carrera en Economía (aprobado en la sesión de Colegio Académico 274) es similar al de Administración, aunque su enfoque se orienta a las problemáticas propias de la disciplina económica.

<sup>5</sup> Aprobado en la sesión 212 del Colegio Académico.

En el módulo IV, la parte matemática se enfoca a que los estudiantes sean capaces de desarrollar operaciones con matrices, resolver ecuaciones lineales matriciales y aplicar ese conocimiento en la administración de las organizaciones. Para cumplir con estos objetivos, los temas a revisar son fundamentos de álgebra, introducción al álgebra matricial, matrices especiales y espacios vectoriales.

En el V trimestre, la sección matemática tiene por objetivo aprender y comprender los conceptos básicos de cálculo diferencial e integral, con su aplicación a problemas concretos de administración. Los temas vistos son cálculo integral (variable, funciones, límites y derivadas, máximos y mínimos con restricciones) y cálculo integral (antiderivada, integración definida, integración múltiple y ecuaciones diferenciales).

En el trimestre VI, se busca que la parte matemática sirva para comprender los conceptos básicos de probabilidad y estadística y estar capacitado para aplicarlos en paquetes computacionales. Los temas son elementos de probabilidad, teorema de Bayes, variables aleatorias discretas y continuas, distribución de probabilidad y prueba de hipótesis.

El módulo VII va muy ligado con el anterior y está centrado a que el estudiante sea capaz de aplicar los conceptos de probabilidad y estadística en la administración. Para ello, se da un repaso de prueba de hipótesis, análisis de regresión lineal, modelo de regresión múltiple, métodos de pronóstico y métodos de Box Jenkin para el análisis de series de tiempo.

Matemáticas financieras se ve en el trimestre VIII, dirigidas a su aplicación en problemas específicos de la Administración. Los temas a revisar son conceptos y diagramas de flujo, factores y su empleo, tasas de interés nominal y efectivo, valor presente y evaluación del costo capitalizado, consideraciones sobre la inflación y los incrementos de costos.

El trimestre IX tiene la finalidad de que se apliquen los conceptos matemáticos en relación a los modelos y toma de decisiones; los temas revisados son método sistémico, programa dual, algoritmo simplex, modelos de redes y teoría de inventarios.

En el modulo X la parte matemática busca que los estudiantes sean capaces de plantear y resolver problemas con los temas de programación dinámica, problemas de reemplazo, procesos de Markov y problemas de línea de espera.

El trimestre XI sirve para plantear y resolver problemas de teoría de juegos y búsqueda de simulación. Los temas a tratar son situaciones en conflicto y su modelación, ejemplos y aplicaciones de teoría de juegos.

Por último, el trimestre XII está orientado a planear y resolver problemas de simulación, con diseño de experimentos y construcción de un modelo de organización. Los temas son simulación y modelos simbólicos de sistemas dinámicos, metodología de simulación, uso y construcción de modelo de simulación empresarial y modelo de organización.

Entre los objetivos generales de la licenciatura en Política y Gestión Social, está el de determinar alternativas de acceso, procesamiento, análisis y comunicación de información relevante, a partir de técnicas y conocimientos matemáticos y metodológicos que instrumenten la conceptualización teórica de la realidad.

En el programa de estudios vigente<sup>6</sup>, el módulo IV está dirigido a que el alumno utilice la estadística descriptiva y las distribuciones probabilísticas, a la par del acopio y procesamiento de datos en programas computacionales para el análisis de los mismos. Los temas a tratar son estadística descriptiva, números índice, distribución de probabilidades y muestreo.

---

<sup>6</sup> Aprobado en la sesión 268 del Colegio Académico.

El trimestre V busca que los estudiantes comprendan los principales métodos estadísticos y sus aplicaciones en Ciencias Sociales. Los temas son inferencias acerca de una población, pruebas de hipótesis para una y dos poblaciones, asociación de variables y análisis de regresión lineal.

El módulo VI está proyectado para que adquieran los conocimientos básicos de álgebra lineal y sus aplicaciones en el campo de estudio de la licenciatura, para lo que se abordan temas de álgebra lineal, matrices y operaciones con matrices.

El módulo VII está enfocado a conocer los modelos matemáticos de optimización y sus aplicaciones; para ello se ve cálculo diferencial, con temas como funciones con una o más variables, derivadas y máximos y mínimos.

El trimestre VIII está orientado a que conozcan la aplicación de criterios y reglas de decisión en diferentes condiciones, a través de la formulación de problemas de decisiones, diagramas de flujo, decisiones en condiciones de certidumbre, riesgo e incertidumbre, previsiones, decisiones y acciones.

El módulo IX busca que los alumnos manejen los conceptos fundamentales de programación lineal, así como su aplicación con programas computacionales en la solución a problemas. Los temas vistos son el modelo de programación lineal y solución de modelos, teoría de la dualidad y análisis de sensibilidad.

En el trimestre X, la parte matemática se orienta a la evaluación de proyectos y sus aplicaciones. Los temas vistos son planeación y control de proyectos, evaluación de proyectos, valor presente y evaluación del costo capitalizado, evaluación del costo anual uniforme equivalente, evaluación de la tasa de retorno y evaluación por relación costo/beneficio.

En la carrera de Sociología, las Matemáticas se enfocan a adquirir conocimientos en técnicas estadísticas para la recopilación, procesamiento e interpretación de información mediante la aplicación y manejo de instrumentos.

En el programa de estudios vigente<sup>7</sup> el módulo VII tiene por objetivo aplicar la estadística descriptiva al análisis sociopolítico mediante la descripción, relación y previsión de variables sociales y políticas, retomadas de fuentes estadísticas y de estudios documentales. Para cumplir con el objetivo se recurre a nociones de estadística y su aplicación en sociología, variables y escalas, las fuentes estadísticas documentales, medidas descriptivas, de posición y dispersión, a la par se utilizan programas estadísticos computacionales como es el SPSS.

El trimestre VIII se enfoca a aplicar los procedimientos estadísticos en el diseño y ejecución de encuestas sociales. Para ello se trabaja con estadística inferencial, introducción al muestreo probabilístico, diseño de encuestas, ejecución y análisis de resultados. Al mismo tiempo se trabaja con programas computacionales estadísticos.

En lo que respecta al módulo IX se ocupa en aplicar los procedimientos estadísticos de relación de variables demográficas, económicas y sociales en sus diversas escalas de medición. Se tratan métodos estadísticos de relación de variables, regresión y correlación simple, parcial y múltiple. Se trabaja con programas estadísticos computacionales.

Es evidente que para las carreras mencionadas en la presente investigación<sup>8</sup> las matemáticas ocupan un lugar relevante en la formación del alumnado. Un aspecto pendiente, es determinar hasta qué punto están conscientes los propios estudiantes de la importancia de su formación matemática en su posterior desempeño profesional.

---

<sup>7</sup> Aprobado en la sesión 268 del Consejo Académico.

<sup>8</sup> En el capítulo metodológico se exponen los motivos de tal selección.

En base al estudio de Martínez, Zubieta y Salazar (2005), puede afirmarse que pese a que las Matemáticas son fundamentales para las carreras de Sociales, sólo algunos estudiantes reconocen su importancia y el hecho de que es muy probable que le sean necesarias a lo largo de su desarrollo profesional

Se aprecia que los contenidos matemáticos que las tres carreras seleccionadas abordan son variados, sin embargo, es posible distinguir aspectos generales que se deberían poseer al ingresar a la universidad para poder aprender lo que se plantea en este nivel; se destaca que deben manejar satisfactoriamente nociones de álgebra, estadística y cálculo.

Esos contenidos se debieron aprender en niveles escolares anteriores, pero al llegar a la universidad resulta que, o los han olvidado, o los manejan sólo de manera parcial. Precisamente esta situación es la que influye para que al estudiante, una vez que se enfrenta a conocimientos más complejos y con aplicaciones específicas a sus carreras, lo que encuentre como un reto difícil de afrontar.

Antes de concluir este capítulo, es pertinente hacer hincapié en lo grave de los bajos resultados que en educación matemática se obtienen en pruebas nacionales e internacionales, situación que sólo reafirma lo que desde hace décadas se conoce: que Matemáticas representa una de las asignaturas que más conflicto ocasiona al estudiantado.

Por otra parte, el estudio de las dificultades en el aprendizaje de Matemáticas debe tomar en cuenta que las experiencias, antecedentes y estilo de aprendizaje tienen fuertes implicaciones en la forma en que el estudiante asume su proceso universitario. En este nivel de estudios, los contenidos están más enfocados a los requerimientos de las diferentes carreras y a las exigencias a las que una vez integrados al mercado laboral tendrán que responder.

Un enfoque pertinente para conocer la perspectiva de los estudiantes respecto a las matemáticas y su aprendizaje, y que además sirve de fundamento para el análisis de sus

experiencias recreadas en sus testimonios, es la teoría de representaciones sociales, la cual se expone en el siguiente capítulo.

## CAPÍTULO 2

### LAS REPRESENTACIONES SOCIALES Y SUS IMPLICACIONES EN EL APRENDIZAJE

“Las matemáticas son como el amor:  
una idea simple, pero que puede complicarse”

*R. Drabek*

En el capítulo anterior se presentó un panorama general sobre el aprendizaje de Matemáticas, así como las condiciones y bases necesarias que los estudiantes de Ciencias Sociales y Humanidades deben poseer al ingresar a la universidad. En el presente capítulo se esboza la teoría de representaciones sociales, la cual servirá para analizar los distintos referentes que los estudiantes han edificado respecto a las Matemáticas y su aprendizaje.

Las representaciones sociales se entienden como el conocimiento del sentido común que sirve de sustento para comprender y asimilar lo que aprendemos de los acontecimientos de la vida diaria, construido a partir de información procedente de fuentes diversas, como son las experiencias, la educación y la comunicación social: expresan una forma de conocimiento fundamental dentro de la vida cotidiana (en donde se reproducen), manifestando lo que es real en la esencia de las personas, sin necesidad de que esto sea verdadero empíricamente.

La teoría de representaciones sociales, es una perspectiva adecuada para comprender diferentes fenómenos sociales desde la óptica de los sujetos involucrados en un contexto específico, de manera que constituye un enfoque que permite conocer cómo el estudiante construye y reconstruye su conocimiento respecto a Matemáticas y la influencia que ello tiene en su aprendizaje.



## 2.1. Antecedentes y aportes teóricos al concepto de representación social

La teoría de las Representaciones Sociales se constituye a partir de los postulados de Serge Moscovici, quien retoma aportes de sociólogos como Durkheim, Bourdieu y Weber, así como de Berger y Luckman, entre otros autores.

A continuación se presentan las principales influencias teóricas al concepto de representación social, eligiendo aquellas que se consideran pertinentes para la presente investigación.

### *Representaciones colectivas vs. Representaciones sociales*

El concepto de representación social tiene su fundamento en la concepción de representaciones colectivas de Emile Durkheim, entendidas como producciones mentales, tales como los conceptos y categorías abstractas, producidos colectivamente y que conforman el bagaje cultural de una sociedad (Araya, 2002). A partir de ellas se construyen las representaciones individuales, que no son más que la forma o expresión individualizada y adaptada de estas representaciones colectivas a las características de cada individuo.

Las representaciones colectivas, a diferencia de las individuales que son variables e inestables, y sujetas a influencias tanto internas como externas, son lo suficientemente sólidas para imponerse al individuo. De acuerdo con Durkheim, las representaciones colectivas se imponen al individuo de manera objetiva y superior a éste:

[...] aún admitiendo que sea posible discutir que todos los fenómenos sociales sin excepción se imponen al individuo desde fuera, no parece que pueda dudarse a propósito de las creencias y de las prácticas religiosas, de las reglas de la moral y de los innumerables preceptos del derecho, estos es, de las manifestaciones más características de la vida colectiva. Todas ellas son explícitamente obligatorias, y la obligación es precisamente la prueba de que estos modos de obrar y de pensar no son obra del individuo, sino que emanan de una autoridad moral que lo

sobrepasa, imaginada místicamente bajo la forma de un dios, o bien concebida de una manera más temporal y más científica (Durkheim, 1976:73).

En este punto se vislumbra uno de los desacuerdos con Moscovici, ya que para éste, las representaciones sociales son construidas por los sujetos sociales, y son concebidas como producciones y elaboraciones de carácter social, sin que sean impuestas externamente a las conciencias individuales, como proponía Durkheim.

Piña (2003) sugiere que las representaciones colectivas se constituyen por “las normas, valores, creencias, modos de pensar, sentir y obrar que integran la sociedad, en forma independiente de los individuos” (Piña, 2003:161). Es así, que los individuos asimilan las representaciones establecidas y construidas externamente a ellos, a través del proceso de socialización.

Siguiendo a Durkheim, el individuo se constituye a partir de la incorporación de esas normas, valores y creencias (retomadas del pensamiento colectivo), generando en cada persona dos seres: uno formado como ser individual y otro como ser social (Piña, 2004). Este tipo de representaciones se producen por el intercambio que el sujeto tiene en colectivo, o sea en la vida social; de esta manera, sus particularidades, al insertarse en la sociedad, se reconfiguran de acuerdo a lo establecido y normado dentro de la misma (Piñero, 2008).

Para entender de qué manera los individuos asimilan e integran esas concepciones a su modo de vida, es necesario destacar que la sociedad como tal no impone actitudes y comportamientos a las personas adultas, sino es debido a la necesidad de ser aceptados e integrarse como miembros de un grupo o una sociedad que las actitudes y comportamientos se adecuan según las pautas establecidas en cada cultura (Piña, 2004). Por lo tanto, se asumen valores y normas de conducta en la familia, en la escuela, en el trabajo y demás espacios colectivos.

La educación desde esta perspectiva, es entendida como una actividad social que tiene la función de preparar a las nuevas generaciones para la vida adulta, orientando sus conductas de acuerdo a las normas y actividades que son consideradas normales dentro de una sociedad (Gutiérrez y Piña, 2008).

Según los postulados de Durkheim, la escuela será responsable de transmitir valores de la cultura común, así como las normas que rigen la personalidad del individuo, de acuerdo a los requerimientos necesarios para el desarrollo de sus roles sociales como adulto.

El concepto de representación colectiva de Durkheim fue modificado y adecuado por Moscovici, al considerar que en las sociedades modernas tal concepto no permite comprender el pensamiento de las personas, debido entre otras causas, a que en la actualidad las representaciones son más dinámicas que en tiempos de Durkheim y cambian con mayor rapidez, además de que no son tan homogéneas ni tan compartidas (Farr, 2008).

#### *Las representaciones sociales como expresión del habitus*

A partir del concepto de *habitus*, entendido como el resultado de estructuras sociales a través de la interiorización de la exterioridad, Bourdieu nos muestra cómo los agentes, bajo ciertas condiciones objetivas, construyen sus representaciones y prácticas. (Piña, 2003)

Hay trabajos que emplean el concepto de *habitus* asociado al de representaciones sociales, utilizándolo principalmente para explicar la mediación que hay entre el objeto de representación y el sentido común de los sujetos que elaboran la representación. (Mireles y Cuevas, 2003).

Bourdieu sostiene que las representaciones variarán de acuerdo a la posición social de los sujetos (económico, cultural y social). Las relaciones sociales juegan un papel relevante en la construcción de las representaciones, pues éstas son diferentes en los

distintos grupos sociales, en concordancia con sus intereses, los cuales muchas veces difieren entre sí, o bien, entre los mismos miembros de un grupo.

En el ámbito de las representaciones sociales, Ibáñez (1994) apunta que no se reducen a la simple interpretación de la realidad, sino que implican un proceso de creación de la misma, destacando que la realidad social impone sus condiciones de interpretación y de construcción de significados.

Gilberto Giménez señala que, “el paradigma de las representaciones sociales [...] permite detectar esquemas subjetivos de percepción, de valoración y de acción, que son la definición misma del *habitus* bourdieusiano” (Giménez, 2005:16).

Así, el *habitus* integra el conjunto de representaciones y sistema de valores que un sujeto posee de acuerdo a la posición que ocupa dentro de la sociedad.

Las representaciones sociales que el agente posee acerca de la infinidad de objetos que le rodean conforman un segmento de su *habitus*; al cumplir una función orientadora de las prácticas sociales, las representaciones guían las acciones que un agente realiza en torno a un objeto en particular. El *habitus* constituye un sistema de disposiciones, es decir, inclinaciones a percibir, sentir, hacer y pensar de una cierta manera, interiorizadas e incorporadas, frecuentemente de un modo no consciente, por cada individuo, a partir de sus condiciones objetivas de existencia y de su trayectoria social (Casillas, 2003:75).

Partiendo de lo anterior, es posible advertir que el *habitus*, entendido como productor de las representaciones sociales, contribuye a definir las acciones en situaciones determinadas, de acuerdo a las representaciones que se han formado sobre dicha situación u objeto particular.

Bourdieu afirma que existe una realidad y la realidad que imprime el conjunto de representaciones sociales, de tal modo que los comportamientos y prácticas de los sujetos o grupos sociales, no son determinados por las características objetivas de las situaciones a

las que se enfrentan, sino que son producto de las representaciones que se poseen. Por ello, el hecho de que ante situaciones similares los sujetos actúen de diferente manera, se explica a partir de la particularidad de las representaciones que los sujetos detentan sobre el evento o condición de que se trate (Abric, 2004a).

Así, la noción de *habitus* presenta características compatibles con la teoría de representaciones sociales, en específico en relación a la orientación de las prácticas, comportamientos y al acercamiento e interpretación de la realidad.

### *La influencia social en la edificación de la realidad*

De acuerdo con Peter Berger y Thomas Luckmann (2003), la realidad construida en la vida cotidiana sirve para interiorizar los conocimientos que permiten a los sujetos actuar en el mundo, manifestándose como un mundo intersubjetivo que se comparte con quiénes se interactúa.

De acuerdo con Elejabarrieta (1991, citado en Araya, 2002), las consideraciones de estos autores aportan tres elementos fundamentales a la propuesta de Moscovici:

1.- El carácter generativo y constructivo que tiene el conocimiento en la vida cotidiana; es decir, el conocimiento, más que ser reproducido de algo preexistente, es producido de forma inherente en relación con los objetos sociales.

2.- La relevancia de lo social en la generación y construcción del conocimiento establecido por la comunicación e interacción entre individuos, grupos e instituciones.

3.- La importancia del lenguaje y la comunicación como mecanismos por los cuales se transmite y recrea la realidad, sirviendo de medios para que ésta adquiera sentido.

La orientación de las acciones se expone tanto en los actos como en las palabras con las que se comunica en las diversas actividades de la vida cotidiana. Para estos autores, la realidad es una construcción social particular y debido a ello, la noción de la misma se basa en la experiencia de los sujetos (Piña, 2003). En este sentido, lo que para algunos es visto como normal, para otros puede no serlo, de acuerdo a valores y pautas culturales transmitidas en los diferentes espacios de socialización.

Aquí cabe subscribir una de las características de las representaciones sociales; precisamente, dado que se construyen por las propias concepciones y experiencias individuales, implica que no necesariamente se compartan en su totalidad, llegando en algunos casos a ser contrarias. Pero es necesario advertir que hay mayor probabilidad de que los sujetos que están en contacto cara a cara compartan significados sobre un objeto o hecho, entendiéndose que en la interacción constante se van construyendo significados comunes a partir de la transmisión de informaciones, opiniones y creencias (Villegas, 2008).

Por otro lado, las condiciones de elección y motivos construyen una red de elementos relacionados intersubjetivamente, es decir, lo que el sujeto decide, transita por varias posibilidades, evitando lo que no le es agradable y deseando lo que le produce placer. Para Berger y Luckmann (2003), la sociología del conocimiento debe ocuparse de lo que la gente conoce como realidad en su vida cotidiana, ya que el conocimiento del sentido común constituye el conjunto de significados que toda sociedad requiere para existir.

## **2.2. El concepto de representación social**

Como se mencionó anteriormente, Serge Moscovici configura la teoría de representaciones sociales partiendo de la adecuación del constructo de representaciones colectivas. Asimismo, el propio concepto ha evolucionado, incorporándose nuevos elementos teóricos y metodológicos para su abordaje, gracias a los aportes de autores como Denise Jodelet, Jean- Claude Abric y Robert Farr, entre otros.

Existen varias definiciones que dan cuenta de lo que se entiende por representación social, Moscovici las define como:

Una modalidad particular del conocimiento, cuya función es la elaboración de los comportamientos y la comunicación entre los individuos: la representación social es un corpus organizado de conocimientos y una de las actividades psíquicas gracias a las cuales los hombres hacen inteligible la realidad física y social; se integran en un grupo o en una relación cotidiana de intercambios, liberan los poderes de su imaginación (Araya, 2002:27).

Por su parte, Robert Farr señala que las representaciones sociales son:

Sistemas cognoscitivos con una lógica y un lenguaje propios. No representan simplemente “opiniones acerca de”, “imágenes de”, o “actitudes hacia” sino “teorías o ramas del conocimiento” con derechos propios para el descubrimiento y la organización de la realidad. Sistemas de valores, ideas y prácticas con una función doble: primero, establecer un orden que permita a los individuos orientarse en su mundo material y social y dominarlo; segundo, posibilitar la comunicación entre los miembros de una comunidad proporcionándoles un código para el intercambio social y un código para nombrar y clasificar sin ambigüedades los diversos aspectos de su mundo y de su historia individual y grupal (Mora, 2003:7).

Una de las definiciones más completas es la presentada por Denisse Jodelet:

Una forma de conocimiento específico, el saber del sentido común, cuyos contenidos manifiestan la operación de procesos generativos y funcionales socialmente caracterizados [...]. Las representaciones sociales constituyen modalidades de pensamiento práctico orientado hacia la comunicación, la comprensión y el dominio del entorno social, material e ideal. La caracterización social de los contenidos o de los procesos de representación ha de referirse a las condiciones y a los contextos en los que surgen las representaciones, a las comunicaciones mediante las que circulan y a las funciones a las que sirven dentro de la interacción con el mundo y los demás (Jodelet, 1985:475).

De las citas anteriores se destacan varios elementos importantes: las representaciones sociales constituyen un campo de conocimiento elaborado a partir de las

experiencias propias y de la información que se recibe de los entornos en donde se desarrollan los sujetos, permitiendo orientar sus comportamientos y posturas respecto a los elementos de su realidad. Uno de los contextos que tiene mayor implicación en la conformación de representaciones sociales es la educación. La escuela contribuye a que el sujeto se integre y establezca relaciones particulares en base a la interiorización de actitudes, valores y pautas de conducta que le permiten desenvolverse en el mundo real.

Las representaciones sociales, al reproducir un tipo específico de conocimiento que desempeña un papel importante respecto a cómo la gente piensa y organiza su vida cotidiana, constituyen en su conjunto sistemas cognitivos, en los que es posible reconocer la presencia de estereotipos, opiniones, creencias, valores y normas (Araya, 2002).

Cabe señalar que las representaciones sociales son cognitivas porque involucra a un sujeto activo con una estructura psicológica propia, y son sociales por la determinación de las condiciones y contextos en donde se elabora o transmite esa representación (Abric, 2004b). Por ello, al integrar la parte individual con la social, es posible incorporar aspectos racionales e irracionales, y por lo mismo, algunos de sus elementos pueden llegar a ser contradictorios entre sí.

Es importante destacar la importancia del contexto histórico- social en la formación de representaciones. Dado que son construidas por el sujeto a partir de la integración de sus propias concepciones con las influencias del entorno, presupone que no sean inalterables y estáticas, sino que más bien se van produciendo y alterando entre experiencias pasadas y presentes. Asimismo, el aspecto subjetivo es inseparable de la construcción de representaciones sociales, sirviendo para orientar la dirección de las acciones y predisposiciones hacia alguna cosa o edificación simbólica.

Al adoptar lo anterior en la conformación de representaciones sociales en un campo teórico o disciplina, debe entenderse que esa construcción está permeada por diferentes espacios sociales, constituyendo en su conjunto un sistema productor de significados



inseparables de la historia del sujeto, de la influencia externa y de su propia subjetividad. Por lo tanto, cada uno tendrá construcciones diferentes que van de acuerdo a su historia y que pueden ser similares a las de las personas cercanas, pero que también pueden no serlo.

En este sentido, “una representación es siempre representación de algo para alguien [...] este lazo con el objeto es una parte intrínseca del vínculo social y por lo tanto, tiene que ser interpretado en ese marco [...] por ello no puede estudiarse en forma separada de los marcos cultural y social en el que se generan (Doise et al., 1992:7, citado en Andrade y Bedacarratx, 2004:74).

Moscovici aclara al respecto que:

... indudablemente que la relación entre la sociedad y la cultura es el eje de la teoría de las representaciones sociales, en la intersección misma de la sociedad y la cultura, porque nada se convierte en realidad social si no tiene una cierta inscripción cultural, lo que quiere decir inscripción en las creencias de la gente; porque no podemos olvidar que las representaciones sociales tienen siempre un aspecto de conocimiento y un aspecto de creencias (Moscovici, 1999:1, citado en Andrade y Bedacarratx, 2004:74).

La consideración del espacio temporal y espacial en la construcción de representaciones, permite entender que éstas se van modificando a consecuencia de las diferentes experiencias que aportan nuevas informaciones, las cuales sirven para reconfigurar sus esquemas respecto al objeto o situación representada.

Duveen y Lloyd (2008) sugieren que las influencias que se manifiestan en las interacciones sociales pueden desencadenar cambios estructurales dentro de las representaciones, generando en algunos casos transformaciones ontogénicas en el desarrollo de las mismas; esto es, que reconstruyen las representaciones respecto al hecho u objeto representado.

La importancia de considerar el contexto en donde se desarrollan las representaciones sociales, radica en que tienen su significado en un momento histórico dado, por lo que la validez de las mismas depende de tomar en cuenta las circunstancias en las que se producen, y si bien pueden tenerse representaciones sociales similares en grupos diferentes, siempre se debe entender que pueden variar de grupo a grupo o de persona a persona.

En este punto, es conveniente resaltar el tipo de representaciones sociales que pueden formarse de acuerdo al tipo de relaciones que se establecen:

- ✓ *Representaciones hegemónicas*: son aquellas que se manifiestan en grupos altamente estructurados (como puede ser un país o una comunidad), que tienen gran relevancia sobre sus prácticas por el grado de enraizamiento en el pensamiento y en el comportamiento. Este tipo de representaciones son transmitidas desde edades tempranas y son adoptadas por la mayoría.

Un ejemplo de éstas relacionado con las Matemáticas y su aprendizaje, es el reconocimiento de que en su conjunto constituyen un conocimiento indispensable y necesario para la vida.

- ✓ *Representaciones emancipadas*: tienen cierto margen de autonomía “y resultan de compartir e intercambiar un conjunto de interpretaciones y símbolos” (Banchs, Agudo y Astorga, 2007:70). Son producto de la circulación de conocimientos e ideas entre subgrupos que entran en contacto.

La creencia de que las Matemáticas son difíciles de aprender o que sólo hay una forma de llegar al resultado en un ejercicio matemático, pueden entenderse como ejemplos de esta categoría.

- ✓ *Representaciones polémicas*: son relevantes “en conflictos y controversias sociales, y la sociedad como un todo no las comparte” (Banchs, Agudo y Astorga, 2007:70).

Un ejemplo puede hallarse en la aceptación o rechazo a la incorporación de las Matemáticas en las distintas carreras universitarias y la distinción de capacidades en el aprendizaje de acuerdo al género.

Por su parte, Jodelet establece diferentes tipos de representaciones de acuerdo a su construcción:

- a) la intencional, promovida por especialistas hacia las acciones de un grupo en un espacio cerrado; es el caso de los psicólogos que orientan las acciones de las personas; b) las que surgen como respuesta a una medida política que afecta intereses de unos grupos; [...]; y c) las que se construyen en los espacios de la vida cotidiana y se nutren de dos fuentes: del conocimiento científico y del acervo de conocimiento de los actores (Piña, 2003:36-37).

Para efectos de la presente investigación, el interés se enfoca en éstas últimas, construidas en la vida cotidiana y sostenidas por diferentes factores, como por ejemplo las vivencias, la edad, las expectativas, las creencias y otras situaciones que definen su estructura.

Los significados que puede adquirir el constructo “Matemáticas” reconfigurado a lo largo de la experiencia escolar, denota la influencia que el contexto sociocultural imprime a sus referentes.

### **2.3. Funciones y dimensiones de las representaciones sociales**

Puesto que las representaciones sociales constituyen un conocimiento que permite a los sujetos interactuar y comportarse en el mundo, es necesario establecer cuales son las funciones específicas que cumplen. Abric (2004a) agrupa las funciones en cuatro categorías:

- *Función de conocimiento:* las representaciones sociales permiten a los sujetos adquirir e integrar conocimientos en un marco entendible y asimilable, en consonancia con el componente cognitivo y con los valores a los que se adhieren.

Así, cuando el estudiante se enfrenta a una situación relacionada con las Matemáticas, la entenderá y explicará a partir de los referentes que ha construido respecto a ellas.

- *Función de identidad:* al ubicarse en un grupo o campo social, el sujeto asume una identidad acorde con los sistemas de valores y normas sociales históricamente determinados, situándose en un específico grupo de pertenencia.

En este sentido, un estudiante al asumir características propias de su rol como aprendiz, adopta valores y pautas de conducta que son congruentes con lo que ha aprendido en los diferentes espacios de socialización a lo largo de su vida. Por ello, ajusta su identidad individual a la social del grupo al que pertenece. Asimismo, la elección de una carrera profesional distingue al estudiante con cualidades y atributos que perfilan su pertenencia a un grupo en particular, con características distintas de las demás profesiones.

- *Función de orientación:* las representaciones intervienen en la orientación de los comportamientos, a la vez que producen un sistema de anticipaciones y expectativas hacia alguna situación o acontecimiento. De la misma forma las representaciones determinan comportamientos o prácticas obligadas; así, de acuerdo al contexto social específico algo es lícito, tolerable o inaceptable.

Por ejemplo, al tomar un curso de Matemáticas, el estudiante estará predispuesto a suponer los resultados que obtendrá en el mismo (influyendo de manera determinante las experiencias previas), en consecuencia, su comportamiento estará guiado por esos referentes asumidos como reales. A un estudiante pueden no

gustarle las Matemáticas, pero debido a que es un conocimiento que debe aprender, lo entiende como obligación o requisito indispensable para acceder a niveles escolares superiores.

- *Función de justificación:* las representaciones sociales también desempeñan un papel relevante posterior a la acción, que permite justificar y explicar conductas en una situación determinada. Abric (2004a) refiere que este proceso supone que el sujeto selecciona la información que considera apropiada para interpretar la situación y manejarla conforme a la representación que se tiene sobre el hecho u objeto representado; en otras palabras, elige lo que es consistente con el campo de representación.

Retomando el ejemplo sobre las expectativas y supuestos ante un curso de Matemáticas, sí el estudiante presume que tendrá malos resultados y ello ocurre, justificará los mismos apoyado en la representación que ha construido sobre la situación, de manera que le permita entenderla y asumirla, contribuyendo a reforzar sus percepciones respecto a las Matemáticas.

Ahora bien, ya se ha mencionado que las representaciones sociales se forman a partir de referentes que en conjunto permiten conjuntar una serie de conocimientos respecto a los diferentes aspectos que conforman la realidad de los sujetos, utilizados de marcos de referencia para actuar en ella. Este conjunto de conocimientos que recibe e interioriza el sujeto, según Moscovici se estructuran en torno a tres ejes o dimensiones: la actitud, la información y el campo de representación.

### *La actitud*

La actitud alude a una estructura particular de la orientación en la conducta de las personas, cuya función es dinamizar y regular su acción. Es la guía evaluativa, positiva o negativa, favorable o desfavorable de una representación (Orozco, 2006). Señala el aspecto

más afectivo de la representación, por constituir la reacción emocional acerca del objeto de representación.

Las actitudes en su conjunto constituyen la dimensión primaria de la representación, y ambos conceptos, actitudes y representaciones, se encuentran estrechamente relacionados, en el proceso de dar dirección y orden a la representación. Así, cuando se expresa una valoración, el objeto ya está representado (Parales y Vizcaino, 2007). Por lo tanto, esta dimensión permite conocer la tendencia, favorable o desfavorable, y si bien se puede distinguir el nivel individual de la actitud, se entiende que la conformación de la misma depende de los conocimientos adquiridos socialmente.

Moscovici señala que la actitud implica un estímulo ya constituido presente en la realidad social, al que se reacciona con determinada disposición interna, mientras que la representación social se sitúa en “ambos polos”: constituye el estímulo y determina la respuesta que se da.

Precisamente al ser la actitud la orientación evaluativa hacia el objeto de representación, es el aspecto más estudiado en relación a la influencia que tiene en la tendencia de los comportamientos y las motivaciones (Andrade y Bedacarratx, 2004).

Así, las Matemáticas y su aprendizaje se aprecian desde diferentes perspectivas, de acuerdo a las valoraciones que los estudiantes han construido a lo largo de su experiencia en esta área del conocimiento; para algunos, las Matemáticas pueden ser enriquecedoras y estimulantes, y en consecuencia, tener una actitud positiva hacia las mismas, reflejada en una disposición adecuada hacia su aprendizaje, mientras que para otros, pueden resultar aburridas y difíciles, lo que deriva en una actitud negativa hacia ellas.

## *La información*

La información es igual a la suma de conocimientos que acumulan las personas sobre un objeto o hecho determinado. Esta dimensión abarca la riqueza de datos o explicaciones que sobre la realidad construyen los individuos en sus relaciones cotidianas.

Moscovici explica que la información constituye “la organización o suma de conocimientos con que cuenta un grupo acerca de un acontecimiento, hecho o fenómeno de naturaleza social. Estos conocimientos muestran particularidades en cuanto a cantidad y calidad, a su carácter estereotipado o difundido” (Andrade y Bedacarrax, 2004:85).

En este eje es posible diferenciar las características de la información que se posee, así como las explicaciones que se formulan respecto al objeto representado. Por lo tanto, es necesario destacar que no será la misma información ni su tendencia en todas las personas, ya que depende, además de la individualidad, del contexto socio histórico y su pertenencia a un grupo lo que determine el sustento, los atributos y la riqueza de la información que se posee.

Por ello es que se debe considerar que las pertenencias grupales y las ubicaciones sociales mediatizan la cantidad y la precisión de la información disponible (Araya, 2002).

Así, el cúmulo de conocimientos que los estudiantes han interiorizado respecto a las Matemáticas y los factores que intervienen en su aprendizaje, permite establecer la coherencia, precisión y sustento de la misma, para relacionarla con la influencia que tiene en su asimilación.

## *Campo de representación*

El campo de representación expresa la ordenación y jerarquización de los elementos que configuran el contenido de las representaciones sociales. En suma, compone el

conjunto de actitudes, opiniones, imágenes, creencias, vivencias y valores presentes en una misma representación social.

Ese conjunto de referentes se organizan en torno al esquema o núcleo figurativo, que es construido en el proceso de objetivación (mecanismo que se explicará más adelante). Este esquema o núcleo no sólo constituye la parte más sólida y más estable de la representación, sino que ejerce una función organizadora para el conjunto de la representación, pues es él quien confiere su peso y su significado a todos los demás elementos que están presentes en el campo de la representación (Abric, 2004a).

Moscovici menciona que el campo de representación “remite a la idea de imagen, de modelo social al contenido concreto y limitado de las proposiciones que se refieren a un aspecto preciso del objeto de representación” (Andrade y Bedacarratx, 2004:86).

Así, el campo de representación enfocado hacia las Matemáticas, implica que el estudiante posee un conjunto de informaciones, elige aquellas que considera pertinentes y consistentes, y se sirve de ellas para interpretar situaciones particulares alrededor de un tema determinado.

Resumiendo la descripción de las dimensiones que dan sentido y especificación a la organización de los contenidos de las representaciones sociales en un marco entendible y asimilable, se puede decir que “conocer o establecer una representación social implica determinar qué se sabe (información), qué se cree, cómo se interpreta (campo de la representación) y qué se hace o cómo se actúa (actitud)” (Araya, 2002:41). Es importante destacar que los tres ejes de organización se diferencian solamente para efectos de definición, pero operan integralmente.



## 2.4. Organización y formación de las representaciones sociales

Las representaciones sociales, al ser un cuerpo estructurado de conocimientos que agrupa creencias, opiniones, vivencias y actitudes, requiere organizarse para servir a la interpretación de la realidad social. Por ello, este conjunto de contenidos se acumulan y ordenan de manera jerárquica alrededor de un núcleo central y un sistema periférico.

### *Sistema del núcleo central*

El núcleo central es el elemento fundamental de la representación, debido a que precisa la significación y la organización de la misma (Abric, 2004a). Su determinación es primordialmente de carácter social, unida a condiciones históricas e ideológicas (Gutiérrez, 1998).

De acuerdo con la teoría del núcleo central, toda representación social estable se organiza en torno a un núcleo matriz. Delimita la significación de los otros elementos de la representación, o sea, de los elementos periféricos (Moliner, 2007).

El núcleo en las representaciones sociales garantiza dos funciones esenciales:

- 1) Una función generadora: suscita la creación y transformación de los significados de los otros elementos constitutivos de la representación, dotándoles de sentido y valor.
- 2) Una función organizadora: el núcleo central determina la naturaleza de los vínculos que une entre sí los elementos de la representación (Abric, 2004a).

En este punto es posible apreciar discrepancias entre representaciones, ya que siguiendo a Abric (2004a), la diferencia en las representaciones involucra dos núcleos distintos que la organización de los contenidos se encarga de distinguir; a partir de esto es

que se entiende que puede haber dos representaciones configuradas con el mismo contenido, y es sólo la organización de ese contenido y la centralidad de ciertos elementos lo que dota de especificidad a la misma.

Debido a que el núcleo central constituye el eje en torno al cual se estructuran, unifican y estabilizan los contenidos, se le entiende como el elemento más estable y el que más se resiste a los cambios, a la vez que permite la adaptación en contextos novedosos y evolutivos, ya que si llegan a ocurrir modificaciones en el núcleo, la representación se transforma completamente (Abric, 2004a).

### *Sistema periférico*

Los elementos periféricos se organizan alrededor del núcleo central, estando directamente relacionados y determinados por el mismo. Constituyen lo esencial del contenido de la representación, la parte más accesible y la más viva y concreta. “Abarca informaciones retenidas, seleccionadas e interpretadas, juicios formulados al respecto del objeto y su entorno, estereotipos y creencias” (Abric, 2004a:23).

Una de las funciones relevantes que cumplen los elementos periféricos, es su carácter de enlace entre el núcleo central y una situación concreta en la que actúa una representación.

Siguiendo a Abric (2004a), los elementos periféricos cumplen tres funciones primordiales:

- *Función concreción*: al estar directamente influidos por el contexto, los elementos periféricos permiten hacer concreta, comprensible y transmisible la representación en el momento que se pone en juego. Así, integra la situación presente a las vivencias pasadas.

- *Función regulación:* los elementos periféricos posibilitan la adaptación de la representación en las evoluciones del contexto, integrando la información reciente y adaptándose a nuevas situaciones. En este sentido, habilitan la incorporación de conocimientos que pueden variar respecto a los fundamentos del núcleo, lo que permite reinterpretar, evolucionar y reintegrar a lo ya existente.
- *Función defensa:* el sistema periférico funciona como el escudo de defensa de la representación ante cambios o transformaciones del ambiente. A continuación se explica de qué manera actúa:

... la transformación de una representación se operará así en la mayoría de los casos mediante la transformación de sus elementos periféricos: cambio de ponderación, interpretaciones nuevas, deformaciones funcionales defensivas, integración condicional de elementos contradictorios. Es en el sistema periférico donde las contradicciones podrán aparecer entonces y ser sostenidas (Abric, 2004a:24).

Resumiendo, se puede decir que el sistema periférico pragmatiza y contextualiza permanentemente las condiciones a las que se enfrenta cotidianamente el sujeto, lo cual aporta la movilidad y pluralidad de las características individuales, en tanto el núcleo central reorganiza y brinda la estabilidad de la representación de acuerdo a toda la información (pasada y presente) que se posee sobre el objeto representado.

La correspondencia entre los aspectos centrales y los periféricos no se produce de manera simétrica. Por el contrario, a menudo se presentan discrepancias que expresan contradicciones entre el contenido generador del núcleo central y aquél que deviene del sistema periférico concretizado en los comportamientos.

Al entender la organización de los componentes por un núcleo central y un sistema periférico en donde cada uno cumple funciones específicas y en constante interrelación, se puede entender la dinámica de las representaciones:

... son a la vez estables y móviles, rígidas y flexibles. Estables y rígidas porque están determinadas por un núcleo central profundamente anclado en el sistema de valores compartido por los miembros del grupo; móviles y flexibles porque son alimentadas de las experiencias individuales e integran los datos de lo vivido y de la situación específica, la evolución de las relaciones y de las prácticas en las que los individuos o los grupos están inscritos (Abric, 2004a: 27).

Así, en el ámbito educativo y en específico en el aprendizaje de Matemáticas, hay referentes muy enraizados en los estudiantes, además de otros que pueden integrarse dependiendo del contexto en donde se sitúan; por ello, el interés por conocer qué significados han construido, conduce a reconocer qué elementos son estables y cuáles pertenecen a situaciones que viven en la universidad, y en ambos casos, a identificar cuáles son sus implicaciones y en qué sentido influyen en su aprendizaje.

#### *Los mecanismos de objetivación y anclaje*

Las creencias, valores, referencias, experiencias y conocimientos transmitidos y manifestados en diferentes espacios, constituyen en su conjunto los materiales que permiten la conformación de representaciones sobre la realidad.

En este sentido, el contexto cercano del sujeto constituye el ambiente en el que las representaciones sociales se reconfiguran respecto al mundo que los rodea. Por ello, a mayor riqueza en experiencias respecto al objeto representado, se contará también con mayor información que se va alterando y reacomodando conforme a los referentes preexistentes.

Al plantear conocer qué representaciones han configurado los estudiantes sobre matemáticas y la influencia de ellas en su aprendizaje en el nivel universitario, es importante identificar de qué manera las experiencias que han tenido a lo largo de su trayectoria escolar reajustan sus referentes, y dado que las representaciones no son

estáticas, es necesario desentrañar el valor que las Matemáticas han tenido en las diferentes etapas de su vida, y cómo es que las resignifican en la actualidad.

Por tal motivo es que se deben aclarar los procesos que sirven para la conformación y acomodación de las representaciones. Estos mecanismos son los denominados objetivación y anclaje.

### *Mecanismo de objetivación*

El proceso de objetivación se refiere a la transformación de conceptos abstractos extraños en contenidos concretos y entendibles. En los contactos diarios con las personas que se interactúa, el sujeto paulatinamente se apropia de una serie de categorías que describen el mundo que lo rodea, algunas de ellas no materializadas; por ejemplo, “el amor, la amistad, la educación, son entre otras, algunas de las cosas de las que no se tiene una realidad concreta, y sin embargo, en forma consuetudinaria las personas las incluyen en sus comentarios de manera concreta y tangible” (Araya, 2002:34).

De ahí la importancia que las representaciones tienen en la construcción del conocimiento social; Zubieta (1997) reconoce la relevancia que tiene el proceso de objetivación, al facilitar la comunicación entre los miembros de una sociedad, por hacer comprensibles los conceptos que sirven para explicar la realidad

Este proceso, a su vez se compone de tres fases:

- *La construcción selectiva*: constituye la retención selectiva de algunos elementos que después son organizados. Dicha selección se da junto a un proceso de descontextualización del discurso, y se realiza en función de criterios culturales y normativos. Se retiene aquello que concuerda con el sistema de valores existente.

Esta selección separa la información elegida del campo al que pertenece, así los agentes se apropian de ella, refiriéndola a su propio mundo (Mireles y Cuevas, 2003:158). Por ello, como se comentó anteriormente, se pueden poseer informaciones con el mismo contenido, pero son procesadas de forma diferente por cada individuo.

- *Formación del esquema figurativo*: “el discurso se estructura y objetiviza en un esquema figurativo de pensamiento, sintético, condensado, simple y concreto, formado por imágenes vividas y claras, es decir, las ideas abstractas se convierten en formas icónicas” (Araya, 2002:35).

Esta simplificación en la imagen o núcleo figurativo, como lo describe Moscovici, es lo que le permite al sujeto relacionarse y comprender de forma más sencilla las cosas, a los demás y a ellos mismos, gracias a lo cual puede actuar en diferentes circunstancias al convertirse en un contenido natural.

- *La naturalización*: la transformación de un concepto en una imagen pierde su carácter simbólico arbitrario y se convierte en una realidad específica. Es a través de la naturalización que “los elementos que conforman el esquema figurativo aparecen como elementos reales y los conceptos se convierten en categorías sociales del lenguaje [...], que nos permiten ordenar los acontecimientos, permitiendo que lo abstracto se vuelva concreto” (Zubieta, 1997:134, citado en Andrade y Bedacarratx, 2004:89).

### *Mecanismo de anclaje*

El mecanismo de anclaje por su parte, sirve para explicar la asimilación de elementos novedosos dentro de estructuras de pensamiento ya existentes, integrándolos a una red de informaciones construidas a partir de las interacciones sociales, dotándoles de significado y utilidad.

El proceso de anclaje “proporciona una funcionalidad y significación social al esquema objetivado, introduce las representaciones sociales entre grupos y una significación familiar para comparar e interpretar” (Zubieta, 1997:134, citado en Andrade y Bedacarratx, 2004:84).

Retomando a Jodelet (1985), el proceso de anclaje se compone de varias modalidades:

- *Asignación de sentido*: supone la constitución de una red de significados, por la cual las representaciones son situadas socialmente y evaluadas como hecho social; ello implica que los significados vayan de acuerdo a las características de los grupos sociales y dependan de los valores que cada grupo sostenga.
- *Instrumentalización del conocimiento*: esta variante permite comprender de qué manera los elementos de una representación, a la par de expresar las relaciones sociales que se entretajan, también contribuyen a constituirlos. Este subproceso tiene lugar después de la objetivación, que a partir de la estructura gráfica conformada, se convierte en una herramienta de referencia para la comunicación y la orientación de los comportamientos.
- *La integración de los procesos “objetivación y anclaje”*: la relación entre la conformación de un núcleo figurativo y un sistema de interpretación de la realidad, dan como resultado un instrumento que sirve para interpretar, orientar y justificar el actuar en la realidad.
- *Enraizamiento en el sistema de pensamiento*: no se puede opinar o hablar de algo que se ignora, por ello la información novedosa y la previa convergen conjuntamente, resultando de ello un nuevo conocimiento que hace posible adaptarse a los cambios.

Resumiendo la función que los mecanismos de objetivación y anclaje tienen en la conformación y adecuación de las representaciones sociales, se pueden explicar de la siguiente manera, aplicándolos al tema de la presente investigación:

Existe información que circula en torno a las Matemáticas y los factores que intervienen en el aprendizaje de las mismas, provenientes de diferentes fuentes y entornos; de todo ese conocimiento, el estudiante retoma algunos fragmentos, de acuerdo a lo que se acepta en su contexto cercano sobre las Matemáticas y lo que él mismo admite (aquí interviene la cultura, las experiencias, los valores y las posturas establecidas sobre las Matemáticas).

Posteriormente se forma una imagen de las mismas, o sea un núcleo figurativo, se objetiviza, es decir, se visualiza en la práctica (puede referirse a alguna parte del proceso de aprendizaje de las Matemáticas). De manera simultánea, esa información sirve para entender su utilidad y significados dentro de un marco referencial existente, al cual se integran los elementos novedosos. Ambos procesos conducen a que los referentes construidos sobre las Matemáticas, guíen los comportamientos frente a ellas.

## **2.5. Relación de la representación social y el aprendizaje**

En el ámbito educativo, los fenómenos de la realidad pueden aludir a un contenido curricular, una práctica didáctica, un maestro, una institución específica o la escuela como institución social. Las prácticas educativas se desarrollan en un contexto histórico social específico, de manera que una misma acción puede tener connotaciones distintas, porque depende de la visión de los actores involucrados en los procesos (Piña, 2003).

Los docentes, al igual que los alumnos, se incorporan a una institución educativa con numerosas prenociones. Para ellos, la escuela, la educación y la escolaridad tienen significados variados. Algunas investigaciones se han enfocado en interpretar fenómenos



como las preconcepciones que traen al aula los alumnos, y sobre todo la actitud, que muchas veces resulta negativa hacia el aprendizaje de los conceptos científicos.

Gilly (1985) apunta que el interés por el aporte teórico de Moscovici en la educación, se debe en buena medida al interés por los significados (de la situación, de los interlocutores, de la tarea) como fuentes de explicación de la conducta. Para efectos de esta investigación, resalta un estudio realizado por Londeix (1982, citado en Gilly, 1985) el cual compara las estructuras de los juicios de los profesores de matemáticas y de francés, y entre sus conclusiones se destaca que la actitud escolar del alumno y su relación con el trabajo desempeñan un papel fundamental, apreciándose “diferencias en la manera de estructurar los comportamientos cognitivos según la materia impartida, es decir, en el valor clasificador concedido a un conjunto determinado de rasgos” (Gilly, 1985:612).

Bajo el mismo tenor, “M.L. Schubauer- Leoni y A.N. Perret- Clermont (1980) estudian cómo simbolizan los alumnos de corta edad las actividades elementales de adición” (Gilly, 1985:625).

Algunas investigaciones han utilizado las representaciones sociales para mostrar la perspectiva particular de los estudiantes acerca de lo que es un buen docente. Los alumnos interpretan lo que observan, se forman una opinión y actúan en consecuencia. El objetivo es conocer las imágenes y opiniones que los alumnos construyen del docente a partir de su actuación en el aula (Mireles y Cuevas, 2003).

Es importante también tomar en consideración, en referencia al aprendizaje, que el individuo no sólo aprende lo que está fuera de él, sino también va construyendo sobre la base de sus experiencias de vida y a partir de sus propios elementos subjetivos, entendiéndose que cada quien vivirá el proceso de aprendizaje de acuerdo a sus propios esquemas de representación, siempre diferenciados de persona a persona. Por lo tanto, la cuestión de entender las representaciones sociales radica no sólo en identificar el tipo de

representación asociada a determinado objeto, hecho o construcción teórica, sino en entender porque es vivida de esa forma (González, 2008).

Se busca en la subjetividad y los significados interpretar la forma de pensar, y en consecuencia, la manera de actuar en los diferentes contextos de la vida.

Debido a esos cambios que experimentan las representaciones sociales, se entiende que son construcciones y reconstrucciones propias de los sujetos sociales, que se van generando y modificando a partir de las interacciones en los diversos contextos y momentos (Basabe y Vivanco, 2008).

Por ejemplo, no será la misma representación la de un individuo que desde edad temprana se ubicó en esferas que le permitieron adquirir determinados conocimientos, y por ende dominarlos, a la de un individuo que careció de un contexto adecuado para esa formación. Por tanto, aquí se ubica la particularidad de las representaciones en cada sujeto, en este conocimiento construido por él mismo que le permite hacer una interpretación de la realidad o de un concepto; lo que para uno puede ser positivo, para otro puede ser negativo (Piña, 2003).

En el mismo sentido, es importante resaltar el papel que desempeñan las representaciones en torno a los objetos educacionales, en donde “los anhelos en torno a la educación superior dependen de las biografías y los motivos que los actores tienen respecto a una institución” (Piña, 2004: 35).

A lo anterior es conveniente agregar que las expectativas y predisposiciones de los estudiantes respecto a la educación en los diferentes niveles y a las distintas carreras y profesiones, tiene su relevancia, de acuerdo a las representaciones sociales que se han formado respecto a lo que implica el estudio y demás elementos que intervienen en el proceso.

Si se asume que las representaciones sociales contienen un tipo específico de conocimiento, en educación, estas construcciones inciden en sus prácticas y la relación con el objeto de conocimiento, y son un factor facilitador u obstaculizador de los aprendizajes.

Particularmente en México (Piña, 2003), se observa en los últimos años una creciente tendencia a recurrir a esta teoría para explicar el pensamiento de sentido común en los actores de las prácticas educativas.

Con el avance de esta teoría se ha hecho necesaria la participación de diferentes disciplinas, como la lingüística y la antropología, para explicar otros elementos presentes en el concepto de representación, tales como la comunicación, los significantes o las relaciones intergrupales, lo cual ha generado diferentes enfoques desde donde es posible abordar las representaciones sociales, así como la diversidad de elementos a investigar.

Esta interdisciplinariedad se torna fructífera a causa de que los objetos de representación son múltiples y su estudio atañe a distintas ramas del conocimiento, así por ejemplo, la pobreza o la marginación, son problemas vinculados tanto con la ciencia política como con la económica y se han abordado mediante esta construcción teórica.

Algunas investigaciones, recurriendo a los aportes teóricos de Moscovici, han planteado estas construcciones desde la perspectiva de los alumnos con respecto a los profesores, así como desde las de los docentes, con la finalidad de establecer si estas concepciones influyen directa o indirectamente en la formación del conocimiento, y por ende, en el proceso de enseñanza-aprendizaje (López, 1996).

Covarrubias y Martínez sugieren que los estudiantes aprenden mejor cuando los profesores no anteponen una figura de autoridad, lo que produce un ambiente de confianza. Entre las actitudes más favorables para los estudiantes se encuentran la apertura, la accesibilidad y la disponibilidad, condiciones que influyen en la forma en que el alumno se acerca al conocimiento (Covarrubias y Martínez, 2007).

Lo anterior repercute directamente en el ánimo del estudiante al abordar la materia, por lo cual, adquiere gran relevancia para entender su disposición y actuación ante la disciplina.

Lo que sucede en la escuela, como “la negociación de significados entre maestro y alumnos, construcción de la realidad por parte de estos actores, conceptos usados por los docentes para categorizar a sus alumnos, etc.” (Brigido, 2006:69), está moldeado por las representaciones que tanto alumnos como profesores se forman a través de su experiencia.

Toda representación de una teoría física, psicológica, sociológica, biológica, etc., situada en el interior del sentido común, implica desde luego una alteración profunda del contenido, pero también de la estructura cognitiva. Toda vez que la nueva información es procesada, el individuo reconfigura sus nociones para confirmar sus previsiones o sus explicaciones.

En otras palabras, el sujeto trata de adecuar el nuevo conocimiento a sus esquemas significantes para hacerlo familiar y que pueda integrarse a sus marcos referenciales ya anteriormente establecidos.

Por ello, la representación social que se construya sobre una profesión o disciplina, dependerá del bagaje de conocimientos que el individuo aporte para incorporar las nuevas concepciones; debido a esto, es entendible que la representación que se posea varía de sujeto a sujeto.

Covarrubias y Martínez (2007) consideran que las concepciones y significados de los estudiantes son determinantes para entender las formas en que se acercan al conocimiento y su comportamiento en el aula; aunado a su propia concepción de aprendizaje, “son un elemento mediador de primera importancia entre la influencia educativa que ejerce el profesor, los contenidos u objetos escolares y los resultados en el aprendizaje” (Covarrubias y Martínez, 2007:50).

Los significados que le atribuyen a su sentir, dependen de factores contingentes, como es la situación, el contexto e historia del individuo, que en conjunto expresan la interpretación que el sujeto da a sus prácticas y comportamientos hacia una situación en específico (Abric, 2004a).

También es importante resaltar la importancia que la dimensión afectivo-motivacional tiene en lo cognitivo; la manera en que los estudiantes experimentan diferentes situaciones y a qué atribuyen su proceder en distintas circunstancias.

El aspecto subjetivo es inseparable de la construcción de representaciones sociales, y sirve para orientar la dirección de las acciones y tendencias hacia alguna cosa o construcción simbólica. En el interior de los grupos se fortalecen las creencias y las representaciones, lo que hace que éstas reflejen las semejanzas o las diferencias, como también la simpatía o el rechazo ante el contenido de una asignatura o seminario (Piña, 1999).

Por tanto, el enfoque de las representaciones sociales es invaluable para conocer a fondo las opiniones de los estudiantes de nivel universitario respecto a Matemáticas, si se toma en cuenta que las experiencias que ellos han tenido con esta área del conocimiento.

No se busca homogeneizar las opiniones y trasladarlas a una población mayor para generalizar los referentes, lo que se pretende, es que de acuerdo al contexto, y tomando en cuenta el espacio temporal tanto como el espacial, conocer la manera en que los estudiantes asumen el aprendizaje de Matemáticas en el presente, a partir de los referentes que cada uno lleva consigo, de acuerdo a los entornos en donde se ha desarrollado.

Los distintos puntos de vista sobre algo o alguien (una práctica, una meta, un objeto, etc.) responden a la particularidad social de los actores. Las formas de pensamientos que se edifican dentro de un espacio social específico no son homogéneas, sino heterogéneas, porque proceden de diferencias sociales (Piña, 2004:21).

Tomando en cuenta lo anterior, se debe entender que los sujetos involucrados difieren en sus opiniones, lo que hace que las referencias puedan ser contrarias entre sí, pues dependen de múltiples factores que han intervenido en la construcción de sus conocimientos respecto a Matemáticas.

... las prácticas escolares no dependen exclusivamente de los componentes estructurales (reglamentos, circunstancias históricas sociales, políticas educativas), sino también del sentido que los sujetos le asignan a sus acciones y, de manera específica, de sus prácticas educativas. Lo estructural o macrosocial influye en el rumbo de los acontecimientos, pero no permite captar la diversidad de las prácticas educativas. Esto se explica porque en las instituciones educativas participan seres humanos portadores de creencias, pensamientos, valores, prejuicios, posiciones políticas, etc. (Piña, 2004:23).

Medina Melgarejo es un autor que vincula el aspecto sociocultural de las representaciones sociales con la educación al referir que:

... esta alquimia histórico cultural constituye uno de los ejes básicos de la propia educación como acto formativo, de socialización y transmisión, pues toda acción pedagógica –escolar y educativa- se sustenta en la construcción de representaciones articuladas a imaginarios, a pertenencias y sentidos de presente, pasado y futuro, a voluntades políticas de creencias y saberes (Medina Melgarejo, 2002:9, citado en Andrade y Bedacarratx, 2004:75).

A lo largo de este capítulo se revisó el enfoque de las representaciones sociales, que expresan un conocimiento que los sujetos construyen para interpretar la realidad cotidiana, y aprovechan para expresar sus opiniones respecto a algo o alguien y en consecuencia actuar.

Esta perspectiva es apropiada para conocer los referentes que los estudiantes tienen y han configurado respecto a las Matemáticas a lo largo de su trayectoria escolar, y de qué manera influyen en la actualidad al aprendizaje de las mismas. Las representaciones sociales, al conformarse a partir de las experiencias que los estudiantes acopian en diferentes momentos y situaciones, es que el contexto social es de suma importancia. El

siguiente capítulo se refiere a los contextos que tienen mayor influencia en la transmisión y aplicación del conocimiento matemático.

## CAPITULO 3

### INFLUENCIA DEL CONTEXTO SOCIAL EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS Y LA PERTINENCIA DE LOS CONTENIDOS MATEMÁTICOS

“Estamos rodeados de números, quizá demasiados, incluso puede ser que éstos nos agobien. Pero, ¿son importantes?, ¿para qué sirven?

Una manera de valorar a los números consistiría en imaginar que éstos han desaparecido. ¿Cómo sería una sociedad sin números?”

*Fernando Corbalán*

El aprendizaje de Matemáticas se puede entender como un proceso individual en el que el estudiante pone en juego una serie de estrategias cognitivas para la adquisición del conocimiento, pero es necesario apuntar que también es un proceso social, lo que ejerce una fuerte influencia en las consideraciones sobre la disciplina y la forma de acceder a ella.

En este capítulo, se habla de la relevancia del contexto social en la transmisión del conocimiento matemático; asimismo se hace énfasis en retomar factores importantes que deben tomarse en consideración en la disposición hacia el aprendizaje, como es la influencia familiar y el ambiente escolar.

También se expone la importancia de la figura del profesor y sus implicaciones en el aprendizaje de los estudiantes. Por último, se hace mención al tema de la aplicación de los conocimientos y la necesidad de recurrir a enfoques que enfatizan su utilización en situaciones reales.

#### **3.1. Importancia del entorno familiar y escolar en el aprendizaje de Matemáticas**

Las nociones que se configuran respecto al conocimiento matemático dependen, entre otras fuentes, del contexto sociocultural en donde se está inserto. Al ser las Matemáticas una de las disciplinas que se estudia en todo el mundo, es de suponer que existan diversos sistemas



para impartir los mismos temas; es decir, que si bien los postulados matemáticos son universales, la manera de enseñarlos y aprenderlos es susceptible de adoptar otras formas que se adapten a realidades o circunstancias de un entorno particular. “Aunque las Matemáticas son un fenómeno internacional y cultural, no existe necesariamente ninguna razón por la cual la educación matemática deba ser igual en todas las sociedades” (Bishop, 1999:32).

En este sentido, considerar los contextos cercanos a donde se enseña y aprende Matemáticas, lleva a suponer que las características sociales y culturales particulares imprimen un sello característico que enmarca el tipo de actividades propias y las funciones que se adjudican al conocimiento matemático.

Bishop considera que esas diferencias se producen en función de “nuestros genes, nuestras familias, nuestras historias culturales y nuestras preferencias y aspiraciones” (Bishop, 2000:46). Así, existen diversas posibilidades para entender las ideas matemáticas y la forma en que se enseñan y aprenden. Precisamente, si se toman en cuenta las perspectivas diferenciadas entre sociedades, la forma de abordar los contenidos matemáticos puede particularizarse de acuerdo a las características de la población, razón que permite entender que la apreciación de esta ciencia no es la misma en todos los grupos sociales.

En capítulos anteriores se mencionó la concepción errada que se tiene a nivel sociedad sobre las Matemáticas, transmitida e interiorizada en los ambientes de socialización cercanos al estudiante, lo que suscita, en muchos de los casos, una predisposición negativa hacia esta ciencia y lo que tiene que ver con ella. De acuerdo con Hans et al. (2004), existe una concepción social basada en preconcepciones que enfatizan que las Matemáticas son difíciles y están sólo al alcance de algunos seres privilegiados, provocando que se acepten en el círculo familiar las deficiencias que se tengan, cosa que no ocurriría con otras asignaturas.

Abordar las experiencias matemáticas tomando en consideración el contexto social en donde se verifican, es una línea de investigación desarrollada por autores como Schoenfeld (1992), Civil (1994), Cobb, Wood y Yackel (1996) y Bishop (1999), quienes hacen hincapié en la importancia de los entornos en donde tiene lugar la educación matemática. Por ejemplo, Cobb, Wood y Yackel (1996) sostienen que en el aprendizaje de Matemáticas interviene, tanto un proceso de construcción individual, como una enculturación de las prácticas matemáticas de la sociedad a la que se pertenece. Estos procesos denotan la influencia que ejerce el origen social, develándose en las denominadas normas sociomatemáticas, entendidas como:

... aquellas que regulan acciones e interacciones dentro del aula [...]; se establecen en relación con las formas sociales de entender y valorar el conocimiento matemático de individuos y grupos. Son las regulaciones, explícitas o implícitas, que influyen en la participación y la interacción dentro del aula de matemáticas. Tienen que ver con la manera en que los distintos participantes valoran el conocimiento matemático y se posicionan a sí mismos, a los otros y a sus grupos en relación con la práctica y el conocimiento matemático (Gorgorió, Prat y Santesteban, 2006:20).

Ejemplos de este tipo de procedimiento involucran a la forma de trabajar dentro del salón de clases, la selección del contenido a abordar y la elección de los métodos de enseñanza. Las normas sociomatemáticas están determinadas por la consideración y valoración del contexto social, enmarcadas por los objetivos de la instrucción, las creencias, la aceptación de ciertas pautas de conducta, así como las actividades consideradas como pertinentes para abordar el conocimiento matemático.

Así, las normas que guían la interacción en el aula, están sujetas a pautas y valores de contextos más amplios, como es el sistema educativo, que a su vez se implantan de acuerdo a los criterios establecidos en una determinada sociedad.

Por su parte, Schoenfeld (1992) sugiere que los alumnos aprenden en la clase de Matemáticas principalmente lecciones culturales, esto es, que más que entender

procedimientos y fórmulas, asimilan la manera en que la Matemática es concebida en su grupo cultural, siendo en esencia lo que determina la comprensión de la misma. En este punto la interacción profesor-estudiante toma gran relevancia, dada la trascendencia del escenario en que las prácticas educativas se suscitan.

Bishop (1999) entiende que el significado matemático se logra estableciendo conexiones entre la idea matemática concreta que se discute y el potencial conocimiento personal del sujeto, impulsando al vínculo de la información que se recibe con la que ya se posee.

A continuación se rescatan aspectos importantes respecto a la construcción del significado de las ideas matemáticas en relación al contexto social:

- Los significados son individuales y personales.
- Los significados se relacionan con otras ideas Matemáticas y con ideas del entorno (en su aspecto más amplio).
- Los significados Matemáticos se construyen socialmente.
- La construcción y la reconstrucción social de los significados Matemáticos hace que se puedan compartir.
- El desarrollo está relacionado con el contraste de ideas entre personas (Bishop, 1999:192).

En resumen, para Bishop la visión de las Matemáticas radica en la significación que tiene el grupo social al que se pertenece, donde es posible advertir diferencias en relación al fomento e impulso de condiciones cognitivas orientadas al aprendizaje, al ser algunos ambientes más favorables que otros para el desarrollo de habilidades cognitivas.

En atención a lo anterior, surge una perspectiva de análisis denominada “*etnomatemática*”, que toma en cuenta la particularidad sociocultural para el estudio de las actividades matemáticas en diferentes partes del mundo, así como en diferentes grupos sociales.

El término fue introducido por el brasileño Ubiratan D'Ambrosio, constituyendo un enfoque alternativo a la idea de que las Matemáticas, por ser una de las disciplinas llevadas a nivel global, se entienden y se asimilan de forma universal; en palabras del autor: "La matemática ha sido conceptualizada como la ciencia de los números y de las formas, de las relaciones y de las medidas, de las inferencias, y se caracteriza por la precisión, el rigor, y la exactitud" (D'Ambrosio, 2007:98).

Esa forma de entender la Matemática deja de lado las consideraciones culturales diversificadas, refiriendo a un tipo de conocimiento construido de manera externa y superior a la gente.

Bishop (2000) rescata algunos aportes que se han obtenido en investigaciones que toman como eje el enfoque de la etnomatemática, de entre ellos se destaca la investigación realizada por Abreu (1993), quién analizó cómo conceptualizaban los niños la relación entre el conocimiento matemático adquirido en la escuela con el conocimiento aprendido en sus hogares o comunidades, en la cual se advirtió que existe muy poca relación entre lo que se aprende en ambos contextos.

Precisamente, el ambiente familiar tiene gran influencia en las disposiciones y concepciones que los estudiantes construyen respecto a las Matemáticas y su aprendizaje; en este punto se consideran factores como la atención prestada por los padres, la ayuda para superar obstáculos, el apoyo y la supervisión en actividades escolares y el interés que tienen en su desarrollo.

Lo anterior se hace más evidente en niveles escolares previos a la universidad, pero se deben considerar, debido a que es ahí donde se sientan las bases para adquirir ciertos comportamientos, actitudes y disposiciones hacia la escuela y el aprendizaje.

Al respecto, Gairín (1990) señala que la influencia familiar se puede advertir en el uso que hacen de las Matemáticas y en cómo transmiten ciertas creencias, que en resumen

derivan en la asimilación de información estereotipada influyente en la manera de acercarse al conocimiento matemático. La transmisión por parte de los padres es más relevante en la etapa de la primaria, mientras el influjo de compañeros se acentúa a partir de la secundaria.

Las percepciones negativas que se tienen respecto a las Matemáticas son transmitidas en primera instancia en el grupo de socialización primario, que orienta al estudiante en la construcción de referentes (en ocasiones erróneos) sobre el conocimiento, aceptando como normal el tener dificultades y obtener resultados desfavorables. Por otro lado, se debe destacar que la familia puede ser el motor que impulse el aprendizaje matemático.

A propósito de lo anterior, la siguiente cita contiene aportes importantes sobre la influencia familiar en la adquisición y disposición hacia el conocimiento matemático, a partir de las consideraciones hechas en el informe Cockroft en 1985:

Aun de modo inconsciente, los padres pueden ejercer una considerable influencia sobre la actitud de sus hijos ante las matemáticas. Si les estimulan a hacer uso de éstas en las actividades familiares habituales (por ejemplo, pesar y medir, servirse del dinero en las compras, practicar juegos que impliquen el empleo de dados o marcadores y tanteos) les ayudarán a familiarizarse con los números y a adquirir seguridad en su manejo. Sin embargo, en algunos casos no les exigen (No te preocupes, hijo, yo tampoco entendía las matemáticas cuando estaba en la escuela), mientras que en otros esperan demasiado de ellos y ejercen unan presión que puede conducir directamente al fracaso y al consiguiente rechazo a la asignatura (Gairín, 1990:124).

Otros aspectos que se han contemplado respecto a las condiciones familiares, es la importancia de la situación socioeconómica de los estudiantes. Los indicadores de PISA incorporan el nivel ocupacional y de escolaridad de los padres, el ambiente cultural y el ingreso familiar, como variables que determinan en buena medida el éxito o fracaso escolar de un estudiante.

De acuerdo con la teoría de Bernstein (1989), los factores de clase modelan la estructura de comunicación en la familia, y por lo tanto, la orientación del código sociolingüístico inicial de la infancia, regulando también el acceso a los códigos elaborados en educación (Bonafant, 1998).

Bernstein distingue entre códigos elaborados y restringidos, asumiendo que quienes disponen en el seno familiar del código elaborado, tienen mayores probabilidades de éxito en la escuela, pues el manejo cotidiano les permite desenvolverse de manera más fluida, ya que en el aula se utiliza este código para la transmisión de los mensajes y sus significados.

Así, se aprecia la relación entre el desempeño escolar y los antecedentes socioeconómicos, en consideración de variaciones en los usos y formas del lenguaje. Por ello resulta comprensible que aquellos que desde su hogar han venido adquiriendo e interiorizando esta cultura, se adaptan y tengan un mejor aprovechamiento que quienes no lo poseen. Esto no excluye las posibilidades de superación, pero aún así se pueden considerar como factores que facilitan u obstaculizan el desarrollo de capacidades y habilidades.

Otro espacio de gran relevancia en la adquisición de los contenidos matemáticos es el escolar, entendido como “un medio cultural en el que, como en todo microcosmos, hay normas, valores, creencias, relaciones, etc., que se consolidan con las prácticas habituales y con los rituales propios de las culturas” (Vila y Callejo, 2005:71).

El sentido y el significado que los conocimientos matemáticos adquieren en función de la cultura escolar, determinan en cierta medida la forma en que se aplican y utilizan. La comunicación y negociación de significados imprimen la función social que los conocimientos tienen en la clase de Matemáticas (Cobb, Wood y Yackel, 1990; Bishop, 1999). En el transcurso de la clase, los estudiantes ponen en juego una serie de estrategias, en donde incorporan tanto los conocimientos formales enseñados en el aula, como los

conocimientos informales adquiridos en diferentes espacios, facilitando con ello que el aprendizaje tenga un sentido para el estudiante.

El estudiante accede al ámbito escolar con su propio concepto de las lecciones a aprender y los elementos de las mismas; en este sentido, el estudio puede ser una experiencia agradable o difícil; “de la misma forma, tiene su particular visión sobre el profesor, sus compañeros, su situación en clase u otros aspectos que conforman su realidad” (Cronbach, 1977:79, citado en Gairín, 1990:70).

Conocer los referentes que el estudiante construye sobre el ambiente del aula, constituye un factor indispensable para identificar los diferentes elementos que desde su perspectiva, tienen injerencia en la disposición hacia el aprendizaje de las Matemáticas.

Debe tomarse en cuenta que el espacio escolar es un ambiente rico en experiencias y vivencias; lugar en el que las distintas representaciones sobre los diferentes aspectos de la vida escolar fluyen.

### **3.2. La influencia del profesor de Matemáticas**

Si el estudiantado lleva a cuentas su cuota de concepciones y significados, es natural que el profesor cargue con las propias, aunque el enfoque de éste apunte hacia lo que, de acuerdo al área o profesión a la que pertenezca, considere necesario que el alumno deba dominar, apegándose en lo posible al programa establecido.

Los profesores construyen representaciones sobre su enseñanza y sobre las propias Matemáticas en un contexto social específico, el cual lo ha dotado de una serie de informaciones, códigos, conocimientos, ideas y formas de pensamiento. Ello va a intervenir en su manera de enseñar y en la forma de orientar el aprendizaje de sus discípulos.

El profesor selecciona diversas actividades para llevarse a cabo en el salón de clases, definidas por la representación social que tiene respecto a la manera en que el conocimiento matemático debe transmitirse; “tanto sus decisiones como sus prácticas son indicadores de sus creencias, que pueden ser conscientes o inconscientes, acerca de lo que es la matemática” (Vila y Callejo, 2005:76).

Esto implica que estudiantes y profesores muchas veces llegan al aula con expectativas divergentes entre sí, y en conflicto respecto a cómo el proceso de enseñanza-aprendizaje debería desarrollarse, pudiendo generar un distanciamiento difícil de superar, lo cual requiere primordialmente de su oportuna identificación.

Uno de ellos es la discrepancia existente entre lo que alumno y docente esperan uno del otro. El primero espera que el profesor ilumine su existencia inyectando el conocimiento que requiere, sin ser consciente de qué manera. El segundo cuenta con que el estudiante tenga la capacidad y conocimientos necesarios en ese nivel, requisito para impartir sus clases y avanzar en el programa asignado. Si esto no funciona, surge un problema que es necesario corregir. En este caso se trata de un conflicto cognitivo, que es como un motor que no funciona y que también tiene connotaciones sociales; se trata entonces, de un conflicto socio-cognitivo cuya solución surge a partir de la flexibilidad en los puntos de vista tanto de profesores como de alumnos, a favor de una retroalimentación constructiva.

La forma de enseñanza es un tema que ha sido abordado de manera recurrente por autores como Skemp (1999), Orton (2003), Carretero (2009) y Ausubel, Novak y Hanesian (2009), quienes refieren que la enseñanza tradicional, basada en un aprendizaje memorístico y en la rutinización, tiene una cierta responsabilidad en el rechazo hacia las Matemáticas, pues las dificultades propias de la disciplina, obligan a hacer uso de enfoques pedagógicos que faciliten el aprendizaje y una real comprensión.



Un aprendizaje memorístico implica que la nueva información no se relacione con la existente en la estructura cognitiva. Como consecuencia, los nuevos contenidos se aprenden de manera aislada, sin encontrarles relación con los conocimientos previos. De acuerdo con Ausubel, Novak y Hanesian (2009), para que un aprendizaje sea significativo, es necesario que las nuevas ideas puedan relacionarse e incorporarse con los conocimientos y experiencias previas.

Silver, Schwan y Scott destacan que “la enseñanza a base de ejercicio tras ejercicio, consistente en tareas y prácticas repetitivas sobre procedimientos básicos de cálculo y demás rutinas, ha caracterizado las matemáticas escolares” (Silver, Schwan y Scott, 1997:35); lo anterior trae consigo no sólo una falta de aprehensión del conocimiento, sino que también evita que el estudiante logre encontrarle un sentido de aplicación a situaciones que no tengan que ver con el contexto escolar.

Asimismo, esa forma de enseñanza genera que los estudiantes vayan desarrollando creencias sobre la forma de hacer Matemáticas desde sus primeros años de escolaridad. Esas ideas pueden desencadenar en lo que Schoenfeld denomina como “*suspensión of sense-making*” (suspensión de sentido), el cual provoca que las prácticas escolares sean en parte responsables de la falta de sentido que tiene el conocimiento matemático al excluir consideraciones realistas (Gómez- Chacón, 1998).

Si se describiera una típica clase de Matemáticas, la situación se representaría de la siguiente manera:

El profesor llega al salón de clases, expone el tema en el pizarrón, ajustando sus tiempos al paso de sus estudiantes; de vez en cuando pregunta si hay dudas, y procura responderlas de manera tal que no exista confusión en sus explicaciones; su experiencia le dicta desarrollar el tema resolviendo un ejercicio desde su planteamiento hasta la resolución del mismo. Una vez terminado, les pide a sus estudiantes que realicen uno similar. En ese proceso surgen dudas y el profesor procura responderlas, y si hay tiempo, revisan el

procedimiento de nueva cuenta. Los ejercicios que emplea suponen situaciones retomadas de libros de texto o de contextos generales, que para el estudiante pueden o no resultar relevantes.

De acuerdo con Vila y Callejo (2005), generalmente los profesores de Matemáticas eligen actividades ilustrativas o acreditativas, basadas en la resolución de problemas que demuestren que el estudiante ha logrado adquirir el conocimiento recién enseñado. Esta situación puede incrementar el rechazo que se tiene hacia la asignatura, debido a que “la metodología ha estado reducida mayoritariamente a explicación por parte del profesor y reproducción por parte del alumno” (Hans, 2004:108).

La educación como proceso social, implica un intercambio de conocimientos, informaciones y mensajes entre emisores y receptores. El lenguaje que se utilice para transmitir mensajes en las clases de Matemáticas, deberá cumplir, como condición indispensable, la claridad en lo que el profesor explica y que se refleje en la comprensión del sentido por parte del estudiante.

Al respecto, Orton expresa que “la comunicación de un significado supone frecuentemente la interpretación por parte del receptor y ello debe prevenirnos de que, a menudo, los mensajes pueden ser objeto de interpretaciones incorrectas. En la situación escolar, los chicos no siempre interpretan nuestras palabras del modo que pretendemos” (Orton, 2003:170).

Si bien la comunicación debe ser fluida a fin de facilitar el entendimiento de los mensajes en cualquier área del conocimiento, en Matemáticas, por la complejidad de la disciplina, es aún más necesaria esa claridad, para evitar confusiones con el contenido de la información.

La comprensión de la simbología matemática supone un acuerdo en los significados de la misma, lo que implica que, además de utilizar tecnicismos propios del lenguaje

matemático, debe interpretarse en un marco más general que facilite la comprensión de los contenidos. A continuación se ofrece una referencia que permite entender la distinción entre el lenguaje que se utiliza habitualmente y el lenguaje que sirve para expresar las ideas matemáticas.

Aunque casi todo el mundo puede comprender y expresarse utilizando el lenguaje natural, la situación en relación con el lenguaje matemático dista de ser satisfactoria. A simple vista, el lenguaje natural parece presentar abundantes situaciones engañosas, ambigüedades, dobles significados, expresiones excesivas, modalidades y estilos diversos, por lo que debería ser mucho más difícil de aprender que el lenguaje matemático que está libre de todas estas características engorrosas [...]. El lenguaje matemático es independiente de la variación del contexto y expresa el pensamiento de forma exacta y concisa. Hablar matemáticamente significa ser capaz de representar ideas de tal forma que los significados puedan distinguirse. Hay muchos términos en matemáticas y en ciencias, como función, raíz, integral, altura o punto, que no existen, o tienen significados distintos en el lenguaje natural (Nesher, 2000:109).

Lo anterior es relevante dada la dificultad que para algunos resulta la comprensión del lenguaje formal utilizado en Matemáticas, que difiere de la manera de comunicarse cotidianamente. Precisamente esa distinción en la forma de expresión, es lo que ocasiona que la enseñanza del lenguaje matemático sea difícil, puesto que supone que el docente, no sólo deba dominar los temas, sino que cuente con métodos didácticos que faciliten su asimilación por parte de los estudiantes.

Así, el profesor debe ser un guía en el proceso de aprendizaje de sus estudiantes, orientándolos con actividades y estrategias apropiadas, para que sea el alumno quien construya el significado de los conceptos matemáticos.

La construcción de los simbolismos matemáticos comporta una verdadera construcción conceptual, que tiene su origen en contextos de interacción social en los que la necesidad de convención y comunicación obliga a un análisis más profundo de aquello que se desea transmitir, análisis que viene facilitado por el recurso a los códigos figurativos y al lenguaje natural (Gómez- Granell, 1989:13-14).

Ahora bien, dentro de la interacción estudiante- profesor no sólo se ponen en juego aspectos cognitivos, involucra también consideraciones afectivas y contextuales. Tomar en cuenta estos aspectos en el proceso de enseñanza, es aceptar que éstos intervienen de manera decisiva en los intelectuales. “La actividad docente no se limita exclusivamente a las prácticas educativas [...], contiene una diversidad de acciones inmersas en la vida cotidiana de la institución, incluye las concepciones, preocupaciones y anhelos de los estudiantes” (Villegas, 2008:170).

Gilly refiere que los alumnos tienen determinadas percepciones sobre la relación con el maestro, destacándose las dimensiones de empatía, organización de la enseñanza y la calidad de las explicaciones; de manera muy especial y duradera está la empatía, lo cual remite a la importancia que conceden los alumnos al aspecto socio-afectivo con el maestro (Gilly, 1985).

Al hablar de las características de la personalidad de los profesores que más agradan a los estudiantes, aparte de su forma de enseñar, son: “su justicia, su imparcialidad, su paciencia, su entusiasmo y su comprensión benevolente. Aprueban además, a los profesores que se interesan en los alumnos, que son serviciales, amables y considerados respecto de sus sentimientos” (Ausubel, Novak y Hanesian, 2009:435); por otro lado, las características que más desagradan son, “su renuencia a otorgar elogios, el favoritismo, la tendencia a castigar, la irritabilidad, la exigencia, la locuacidad, el autoritarismo y la fragilidad de temperamento” (Ausubel, Novak y Hanesian, 2009:435).

Se puede afirmar que se aprende mejor cuando los profesores no anteponen una figura de autoridad, lo que crea un ambiente de confianza en el que es posible advertir actitudes más favorables como la apertura, la accesibilidad y la disponibilidad, condiciones que influyen en la forma en que el estudiante se acerca al conocimiento (Covarrubias y Martínez, 2007).

Pese a lo anterior, debe destacarse que la influencia de la personalidad del profesor no interviene de manera uniforme en todos los estudiantes; habrá quienes sean más propensos a actuar en consecuencia al comportamiento del profesor, mientras que otros se desempeñen independientemente de la actuación del mismo.

De acuerdo con Gairín, (1987, citado en Prat y Soler, 2003) hay que tomar en cuenta cuatro aspectos fundamentales en relación a las actitudes del profesorado:

- a) Actitudes hacia el alumnado a partir de las expectativas y percepciones que pueda tener el profesor.
- b) Actitudes sobre el contenido de la materia, cómo la enseña, y la situación en la clase donde la desarrolla.
- c) Actitudes hacia sí mismo, lo que implica entrar en el campo de su personalidad, que tiene muchas connotaciones en su actuación.
- d) Actitudes hacia la enseñanza y hacia la escuela como institución. (Gairín, 1987:55, citado en Prat y Soler, 2003:76).

Es importante la calidad del compromiso que el profesor tenga respecto a la disciplina que enseña, así como su disposición hacia formas de enseñanza que incrementen las posibilidades de aprendizaje de sus alumnos.

Las actitudes del profesor deberán ser cercanas a las expectativas de sus alumnos, y en conjunto, en la interacción con ellos realizar una adecuación de su enseñanza en función de lo que supone que será la respuesta del estudiante y su rendimiento futuro; de la misma forma, su comportamiento influye en la manera de conducirse del grupo; “Así, cuando más positivas son las percepciones de los alumnos de los sentimientos y expectativas de sus profesores, mejor es su rendimiento académico” (Gairín, 1990:58).

### **3.3. Aplicación de contenidos matemáticos a situaciones reales y resolución de problemas**

Una de las causas a la que se debe la falta de interés por el conocimiento matemático aprendido en el aula, es la falta de aplicación en situaciones extraescolares. Esta ausencia ocasiona que el estudiante solamente haga uso de la información en asuntos estrictamente escolares, sin comprender el uso que se le puede dar en diferentes contextos.

Es frecuente que no sólo no se ilustre la utilidad ni aplicabilidad de los temas que se imparten, sino que el énfasis se ponga exclusivamente en acreditar pruebas que no necesariamente demuestran que el conocimiento fue debidamente aprendido. Lo anterior va ligado al valor que se le asigna al propio conocimiento; pareciera que se da por sentado que las Matemáticas deben aprenderse porque así lo establece el plan de estudios, más casi nunca se ilustran los beneficios que el saber matemático puede aportar al desarrollo personal, intelectual y profesional del estudiante.

En este sentido, Schoenfeld manifiesta la necesidad de que las actividades en clase de Matemáticas deban impulsar el interés y la curiosidad de los estudiantes, para motivarlos a que le encuentren el sentido a su estudio y que no sólo lo hagan como requisito para aprobar (Castillo y Espeleta, 2003).

Acentuar la valoración hacia el aprendizaje de Matemáticas involucra describir los contenidos que deben aprenderse en la escuela, pero al mismo tiempo, las formas en que deben abordarse y las múltiples oportunidades en que pueden ser utilizados. En relación con esto:

[...] si los estudiantes conocen lo que es importante conocer y hacer en matemáticas, se permite permanentemente reflexionen sobre su proceso y asuman la responsabilidad y la confianza en hacer matemáticas. De esta manera también se potencia el aprendizaje autónomo y las oportunidades para que muestren su preparación en el hacer e investigar matemáticas (García, 2003:51).

Lo anterior también debe fomentar el interés y la motivación por el conocimiento y por su propia formación. Al estar activamente involucrado en su proceso de aprendizaje, toma otra postura frente al conocimiento, la cual debe favorecer el compromiso que tiene como estudiante, el que supone que la responsabilidad del proceso de enseñanza-aprendizaje es compartido con el profesor.

Pero en el contexto actual, donde las dificultades son evidentes en todos los niveles educativos, ¿qué finalidad tiene el conocimiento matemático? y ¿qué contenidos es necesario aprender?

Goñi declara que en la actualidad, salvo algunas excepciones, la mayoría de las personas han recibido instrucción en Matemáticas, pero la generalidad la juzga solamente como uno de los obstáculos difíciles de superar para poder obtener un título o pasar de grado académico, estimando que sólo deben aprender lo necesario para esos objetivos. “Las matemáticas son, por lo tanto, importantes porque son la llave que abre otras puertas, pero no porque su conocimiento suponga un enriquecimiento personal que se considera bueno en sí mismo” (Goñi, 2000:23).

Esa perspectiva supone una visión reduccionista de las Matemáticas, que no reconoce el potencial para desarrollar habilidades y capacidades para resolver problemas y facilitar el entendimiento de la realidad de una manera más ordenada y precisa. Tomar una postura correcta frente al conocimiento implica que se desarrollen “actitudes relacionadas con el aprecio de las matemáticas, como la valoración de esta ciencia para representar, comunicar, explicar o resolver situaciones, o la confianza en las propias capacidades para afrontar problemas [...] y flexibilidad en la búsqueda de soluciones” (Callejo, 2008:65).

Regularmente se asume que el espacio escolar es el medio en el que el aprendizaje de Matemáticas tiene lugar, y que sólo lo que se aprende ahí es suficiente para enfrentar los retos que la vida impone. Debe aceptarse, como algunos estudios indican, que el manejo del lenguaje lógico-matemático está implícito en diferentes acciones que los sujetos realizan

cotidianamente, pero la diferencia del sentido que se le atribuye, radica en las condiciones de interacción social en donde se suscitan (Carraher, Carraher y Schliemann, 2007).

Investigaciones como las de Schoenfeld (1992), Bishop (1999) y Carraher, Carraher y Schliemann (2007), han mostrado la forma en que la gente aprende y utiliza las Matemáticas en situaciones externas al contexto escolar, evidenciando que hay diferentes actividades en las que interviene el uso de conocimientos matemáticos en diferentes contextos, en los que se ponen en juego estrategias informales para resolver situaciones que enfrentan de improviso, sin que necesariamente empleen las estructuras formales que se transmiten en el aula. “Las matemáticas son útiles únicamente cuando pueden aplicarse a una situación concreta y llamamos resolución de problemas a la habilidad para aplicar las matemáticas a una variedad de situaciones” (Cockcroft, 1982:73, citado en Abreu, 2000: 143).

Schoenfeld, Cobb, Civil y Guzmán (citado en Callejo, 1998), hacen hincapié en la importancia de generar estrategias y prácticas educativas donde los estudiantes puedan incorporar sus conocimientos de la vida cotidiana, lo que aportaría claridad al sentido del aprendizaje. Manifiestan que las actividades deben contextualizarse de acuerdo al conocimiento, habilidades y experiencias que los estudiantes poseen.

La preocupación de que el conocimiento matemático sirva para resolver problemas en situaciones reales, se debe a la reiterada evidencia de la general visión del estudiantado, que no encuentra conexión entre lo que se enseña en la escuela y las eventualidades de la realidad. Lo anterior limita sus posibilidades de desarrollarse exitosamente, influyendo no sólo en su desempeño escolar, sino reflejándose en su disposición y seguridad en sus capacidades. Una apreciación que parece acertada acerca del proceso de resolución de problemas es la siguiente:

En el campo de la educación matemática, la resolución de problemas a menudo [...] se interpreta como la situación en que habilidad y reflexión matemáticas se ponen realmente en



uso; cuando los alumnos resuelven un problema, están aplicando su conocimiento a alguna situación del mundo real más que realizando simplemente un conjunto de ejercicios abstractos que pueden resolverse con algoritmos. La resolución de problemas se ve como un test decisivo de habilidad y comprensión genuinas (Wyndhamn y Säljö, 1997:361, citado en Abreu, 2000: 143)”.

Vila y Callejo detectan que la resolución de problemas en el aula, regularmente consiste en hacer uso de fórmulas y algoritmos que previamente se han ejercitado para llegar a un resultado mediante una sola vía de solución. Pero, “los problemas que se presentan en la vida cotidiana son bien distintos, pues son situaciones en las que se debe buscar y seleccionar la información necesaria, identificar los conocimientos que hay que emplear para resolverlo y pueden no tener solución, tener una o varias (Vila y Callejo, 2005:75).

Hans et al. (2004) apuntan a que un conocimiento que se trabaja y utiliza de manera recurrente en circunstancias diferentes es más fácil de asimilar, por lo que es necesario enfatizar, especialmente en áreas como las Matemáticas, en que el estudiante no sólo memorice una serie de fórmulas y reglas de ejecución, sino que tenga la capacidad de reconocer por sí mismo la elección de procedimientos a emplear, cuestión que implica un proceso de reflexión de su parte.

Hay que hacer mención, de que una condición necesaria para desarrollar esa capacidad de razonamiento es la construcción de bases previas que sirvan de pilares para la asimilación de nuevos conocimientos, que permitan integrarlos a los marcos de referencia; “precisamente una de las causas del fracaso en el aprendizaje matemático es la falta de conexión entre los conocimientos previos del alumno, obtenidos a partir de sus experiencias del mundo y los conocimientos matemáticos que pretenden enseñarle en el aula” (Ramos, 2008:301).

Enfatizar en la necesidad de conectar la enseñanza de Matemáticas con la ideas de los estudiantes, no implica atenerse simplemente a problemas prácticos. Debe tomarse en

consideración qué visión práctica y de la vida se ofrece. Lo importante no radica en incluir concepciones de la vida real en los contenidos matemáticos, sino que estos sean congruentes con las experiencias de vida y cultura de los alumnos; “por fundamentales que sean los contenidos, su importancia efectiva no reside solamente en ellos, sino en el modo en que los educandos los aprehenden y los incorporan a su práctica” (Freire, 1996:95).

A propósito de lo anterior:

Es necesario que los alumnos dispongan de la oportunidad de enfrentarse a situaciones reales. No se trata de proponer ejercicios contextualizándolos en determinadas áreas, muchas veces sin ninguna correspondencia con lo que sucede en la realidad. [...] es importante que las situaciones respondan a los intereses de los alumnos, y de este modo, movilicen su curiosidad (Canavarro, 2004:60).

La idea anterior sugiere que en nivel universitario las actividades propuestas deben contener problemáticas propias de las carreras estudiadas, que involucren situaciones a las que los estudiantes pueden enfrentarse una vez que se desempeñen laboralmente.

Cuando los contenidos matemáticos se trabajan tomando en cuenta la información y el contexto de los estudiantes y se hace uso de los recursos que se tienen a la mano (por ejemplo relacionar los contenidos matemáticos con las demás asignaturas), deberá aumentar la curiosidad e interés por su aprendizaje (Planas, 2009).

Silver, Schwan y Scott (1997), sostienen que en general el tipo de dinámicas y ejercicios empleados en clase de Matemáticas son retomados de libros de texto, ofreciendo a los estudiantes pocas oportunidades de ahondar en los temas vistos, concretándose a procurar entender el procedimiento y disminuyendo su capacidad de análisis.

El proyecto PISA hace mención de cinco contextos de uso de las Matemáticas: el personal, el educativo, el profesional, el público y el científico (Goñi, 2008). No se debe perder de vista que la magnitud y el uso son más amplios en algunos contextos que en

otros. Por ejemplo, en el caso de la aritmética, se puede decir que se utiliza en todos los contextos, lo que no sucede con el álgebra, que su práctica está más relacionada al ámbito educativo o al científico.

Si se contempla la variedad de contextos en donde las matemáticas se utilizan, es imprescindible reconocer que con demasiada frecuencia no queda claro cómo poder incorporarlas, y ni siquiera se comprende la importancia del tipo de formación que proporcionan. Roberto Markarian afirma:

En el fondo, la mayoría de la gente considera que la matemática es importante, pero a veces, parece haber olvidado porqué. O da más peso a las dificultades de su aprendizaje y comprensión que a las ventajas e impacto de la disciplina [...], la matemática ocupa un lugar prominente en la curricula escolar en todos los países. El papel de la matemática en la sociedad es sutil y a veces difícil de percibir; incluso permanece totalmente escondido en los aparatos, herramientas y utensilios de uso diario. Las aptitudes para calcular y para organizar la información (relacionadas con el poder de la tecnología y el mejoramiento de la organización económica y social), así como la comprensión geométrica del espacio- tiempo (esto es el mundo físico y sus modelos), son dos aspectos que muestran el papel cultural y científico de la disciplina. Dado que la matemática ocupa un lugar preeminente en diversos sectores de la sociedad y de la civilización como un todo, los matemáticos y los profesores debemos preocuparnos de explicar y clarificar su rol, estructura, etcétera (Markarian, 2003:19).

Muchas veces, cuando se acepta que las Matemáticas ocupan un lugar importante en las actividades diarias, se piensa, por ejemplo en situaciones de compra y venta, pero si sólo sirvieran para ello, es probable que no se estudiarían en todos los niveles educativos. Por ejemplo, en el arte o en la música, las Matemáticas están implícitas, aunque no se notan sus aplicaciones.

A modo de conclusión, se resume que en este capítulo se ha tratado de señalar la importancia de los ambientes familiar y escolar en la reproducción y transmisión del conocimiento matemático. Asimismo se destaca la relevancia de la forma de enseñanza y la

postura del profesor para entender la manera en que los estudiantes viven su proceso de formación matemática.

También se hace alusión a la conveniencia de clarificar aplicaciones que el conocimiento matemático tiene y qué condiciones favorecen una real comprensión del mismo. Factores igual de importantes son las condiciones afectivas y motivacionales, que a continuación se explican.

## CAPÍTULO 4

### DIMENSIÓN AFECTIVA- MOTIVACIONAL EN TORNO AL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS

”Sabemos demasiado y sentimos muy poco.

Al menos, sentimos muy poco de esas emociones  
creativas de las que surge una buena vida”

*Bertrand Russell*

En las últimas décadas ha crecido el interés por entender los aspectos subjetivos y afectivos (creencias, actitudes, emociones, significados, motivaciones y autoconcepto)<sup>9</sup> y su influencia a través de la etapa de instrucción del estudiante. Específicamente en el área de las Matemáticas, destacan los aportes de investigaciones que han evidenciado el reconocimiento de estos factores en las prácticas educativas.

Entre los resultados que arrojan algunas de esas investigaciones empíricas, sobresalen aquellas que establecen que las cuestiones afectivas y motivacionales juegan un papel esencial en el proceso de aprendizaje de las Matemáticas, fuertemente arraigadas en el sujeto (Gil, Blanco y Guerrero, 2006). Ello ha impulsado al reconocimiento de que no sólo la parte cognoscitiva interviene en la adquisición de conocimientos matemáticos.

Asimismo, se ha incrementado el número de estudios que consideran de importancia la influencia de las creencias que, reproducidas, se transmiten a los elementos que intervienen en su aprendizaje.

En este capítulo se ofrece un panorama de tres dimensiones relevantes en el aprendizaje de Matemáticas: la actitud, la emoción y la motivación, que de acuerdo con

---

<sup>9</sup> Autores como Schoenfeld (1992), Callejo, (1998), Gómez- Chacón (2000), Gil, Blanco y Guerrero, (2006), entre otros, han mostrado la influencia que tiene la parte afectiva en los aspectos cognitivos, siendo razones y consecuencias de problemas en el aprendizaje, como es bajo autoconcepto, frustración, miedo, fastidio, inseguridad, desinterés, etcétera.

varios autores, (Schoenfeld, 1992; Callejo, 1998; Gómez- Chacón, 1997, 2000; Carretero, 2009) es necesario tomar en cuenta al momento de analizar los diferentes factores que intervienen en el aprendizaje; en específico, se busca resaltar aquellos aportes que hacen referencia a las Matemáticas.

Dado que la presente investigación tiene por objetivo analizar las representaciones sociales y las condiciones afectivo-motivacionales en Matemáticas, es pertinente tomar en cuenta la literatura que aborda el tema.

También se contemplan las creencias que giran en torno al conocimiento matemático, su origen, la manera en que se interiorizan y la enorme influencia que tienen en la percepción y desempeño con ellas.

#### **4.1. La influencia de las actitudes en la disposición hacia el aprendizaje**

La actitud es una categoría que ha sido abordada de manera recurrente en las últimas décadas en el ámbito de las Ciencias Sociales y las Humanidades; para el presente estudio se retoman algunas definiciones que se han empleado para dar cuenta de lo que se entiende por actitud:

La actitud es una predisposición aprendida para responder de forma consistente, favorable o desfavorable con respecto a un objeto dado (Fishbein y Ajzen, 1975, citado en Martín, 2005:66).

El concepto de actitud denota la suma total de inclinaciones y sentimientos, prejuicios o distorsiones, nociones preconcebidas, ideas, temores, amenazas y convicciones de un individuo acerca de cualquier asunto específico (Thurstone, citado en Summers, 1976:158).

...disposición interna de carácter aprendido y duradera que sostiene las respuestas favorables o desfavorables del individuo hacia un objeto o clase de objetos del mundo social; es el producto y el resumen de todas las experiencias del individuo directa o socialmente mediatizadas con dicho objeto o clase de objetos (Cantero, León y Barriga, 1998:118).

Entendemos por actitud como una predisposición evaluativa (es decir, positiva o negativa) que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento (Gómez-Chacón, 2000: 23).

De las definiciones anteriores se rescatan varios elementos que son de utilidad para esta investigación; por un lado, sobresale que las actitudes son aprendidas y adquiridas a partir de diferentes fuentes, así como de las experiencias que el sujeto tiene respecto a algo o alguien; están permeadas por una carga afectiva muy fuerte, que se manifiesta en las formas de actuar de acuerdo a los sentimientos, ideas, prejuicios, temores, etc., que se tienen respecto al hecho o situación de que es objeto la actitud.

Por otro lado, resalta que varias de las definiciones se centran en la tendencia evaluativa, favorable o desfavorable de las actitudes, a partir de la valoración que se expresa en aceptación o rechazo. Las actitudes guían el comportamiento según los referentes que se tengan respecto a ese algo o alguien; en síntesis, indican la predisposición a conducirse de acuerdo a los esquemas de referencia que el sujeto ha construido como resultado de las vivencias que ha tenido, por lo que la tendencia es que sean lo suficientemente duraderas, sin desestimar que, dado que las vivencias y experiencias orientan la forma de concebir la realidad, pueden variar.

Las actitudes constan de tres componentes: cognoscitivo, afectivo y conductual. “El *componente cognoscitivo* está constituido por las creencias referentes al objeto de la actitud. El *componente afectivo* emana de las emociones que despierte el objeto del pensamiento. El *componente conductual* abarca las *predisposiciones a actuar* en cierta forma ante el objeto” (Weiten, 2008:663).

De ahí que una actitud determinada predispone a actuar de una manera particular ante una situación que impulse a su ocurrencia. En general, estos tres componentes son compatibles entre sí y están estrechamente relacionados, lo que hace que la actitud sea congruente respecto a los esquemas previamente estructurados.

Vale la pena resaltar la importancia del contexto social en la conformación de actitudes, pues al ser producto de toda una serie de acontecimientos que el sujeto ha interiorizado, están estrechamente vinculadas a situaciones personales, mediadas por el entorno en que cada sujeto se desenvuelve; así, cuando se activa una actitud, se genera la reacción favorable o desfavorable a partir de los referentes que se tienen. Por tanto, “la actitud es el resultado de toda una serie de experiencias de la persona con el objeto actitudinal, y por tanto, producto final de aquellos procesos cognitivos, afectivos y conductuales, a través de los que dichas experiencias han tenido lugar” (Morales, 1999: 197).

La familia y la escuela son los dos principales espacios socializadores de los sujetos con influencia determinante en la conformación y transmisión de actitudes. La familia es el primer vínculo social en el que se interioriza una serie de referentes, conocimientos, valores y actitudes, con el objetivo de incentivar el desarrollo personal<sup>10</sup> y social. Por su parte la escuela, a través de la transmisión de un cúmulo de conocimientos, dota a los estudiantes de nuevas actitudes, encaminadas a fomentar determinados comportamientos, de acuerdo a las pautas culturales establecidas.

Ahora bien, el ideal de que tanto la familia como la escuela fortalecen actitudes positivas dirigidas al estudio y aprendizaje, en la realidad, dado que las actitudes son parte de una construcción social, hay elementos individuales que intervienen (la personalidad, intereses, motivaciones intrínsecas, etc.), y que provocan que no siempre dichas actitudes sean lo favorables que cabría esperar.

Específicamente en Matemáticas, Gómez-Chacón (2000) refiere que las actitudes recurrentes denotan lo siguiente: con respecto al componente cognitivo, expresan las creencias subyacentes a dicha actitud (las cuales están enmarcadas en la información y experiencia del sujeto); el componente afectivo se manifiesta en sentimientos de aceptación

---

<sup>10</sup> Un concepto que engloba las actitudes que se tienen respecto a uno mismo es el autoconcepto, el cual se retomará más adelante, pero que en este punto es necesario apuntar, y que se entiende como el conjunto de actitudes, creencias y capacidades que cada quien considera poseer.



o rechazo hacia la materia, y por último, el componente intencional o de tendencia, hacia un cierto tipo de comportamiento, favorable o desfavorable hacia la asignatura.

Los estudiantes pueden tener actitudes positivas, negativas o neutras respecto a Matemáticas y el aprendizaje de las mismas; en este caso las actitudes positivas se verán reflejadas en disposición, agrado o satisfacción hacia su estudio, y por consiguiente, en un buen desempeño en esta materia; en el caso de las actitudes negativas, se manifestarán en desinterés, rechazo o aburrimiento, que de igual forma afectará el rendimiento escolar; en el caso de actitudes neutras, pueden afectar el aprendizaje, pero esto dependerá del grado de acercamiento o distanciamiento por el que cada estudiante decida optar.

Es necesario apuntar que en muchos casos, a pesar de tener actitudes negativas, dado que en la sociedad las Matemáticas son consideradas como un conocimiento difícil a la vez de indispensable, esa mala actitud se revierte con base en el interés y el esfuerzo; por ello, si bien las actitudes son lo suficientemente estables, pueden variar en diferentes etapas.

Por otro lado, y por complejo que esto parezca, las respuestas que se tienen en situaciones particulares no coinciden necesariamente con lo que se siente o expresa con respecto a las mismas, pues estas responden a experiencias más o menos significativas respecto al objeto de actitud.

Como se mencionó anteriormente, al ser las actitudes una inclinación duradera hacia un objeto, hecho o situación, es válido afirmar que serán expresadas en diferentes momentos en los que el sujeto deba enfrentarse a las Matemáticas a lo largo de su experiencia; en relación con esto, Gairín (1990) afirma que las actitudes que los estudiantes van generando como producto de su experiencia escolar hacia las Matemáticas, se van estabilizando y haciéndose resistentes a los cambios, conforme avanzan en niveles educativos.

Según algunos investigadores que trabajan aspectos relacionados con el aprendizaje en Matemáticas (Callejo, 1998; Gómez- Chacón, 2000; Hidalgo, Maroto y Palacios, 2005), las actitudes se pueden dividir en dos tipos:

1) Actitudes hacia la Matemática: aluden a la valoración, el aprecio e interés por esta materia y su aprendizaje, predominando el componente afectivo; se manifiestan en términos de interés, satisfacción, curiosidad, valoración, etc. Este tipo de actitudes se expresan en términos de “apreciar su utilidad para resolver problemas de la vida cotidiana, por sus aplicaciones a otras ramas del conocimiento, y también por la belleza, potencia y simplicidad de sus lenguajes y métodos propios” (Gómez-Chacón, 2000:24).

2) Actitudes matemáticas: tienen un carácter marcadamente cognitivo y se refieren al modo de utilizar capacidades generales como la flexibilidad de pensamiento, la apertura mental, el espíritu crítico, la objetividad, etc., que son importantes en el quehacer matemático.

Gómez-Chacón (2000) clarifica las manifestaciones de este tipo de actitudes retomando los postulados de la National Council of Teachers of Mathematics (NCTM):

La actitud matemática es mucho más que una afición por las matemáticas. A los alumnos podrían gustarles las matemáticas pero no demostrar el tipo de actitudes que se indican en este estándar. Por ejemplo, a los alumnos podrían gustarles las matemáticas y a la vez creer que la resolución de problemas constituye siempre la búsqueda de una respuesta correcta de la manera correcta. Estas creencias, a su vez, influyen sobre sus acciones cuando se enfrentan a la resolución de un problema. Aunque estos alumnos tengan una disposición positiva hacia las matemáticas, no muestran sin embargo los aspectos esenciales de lo que venimos llamando actitud matemática (NCTM, 1991:241, citado en Gómez-Chacón, 2000:24).

Con base en la interpretación anterior, no basta con que al estudiante le interesen y agraden las Matemáticas para tener una actitud matemática, sino que es necesario contar con un pensamiento crítico y flexible, entre otras cualidades, en contra de la creencia de

que el aprendizaje de Matemáticas es memorístico y sólo hay una manera de llegar a un resultado.<sup>11</sup>

Actitudes negativas hacia las Matemáticas como aversión, rechazo y dificultad, se expresan ahí en donde el componente afectivo se deja ver, y con ello aparecen la frustración, angustia, miedo etc., lo cual se refleja en el aprovechamiento escolar.

Diversos autores (Callahan, 1971; Gairín, 1990; Giménez, 1997; Cubillo y Ortega, 2000) se han enfocado a estudiar las actitudes hacia Matemáticas, destacando su coincidencia en que es una de las asignaturas más rechazada y más influenciada directamente en su aprendizaje. Se acepta que en buena medida ello se debe a que la disposición hacia las Matemáticas contiene una carga afectiva muy fuerte, por lo que una de las medidas que se proponen para modificarla, es propiciar el interés y la motivación de los estudiantes. Igualmente se resalta que además de ser una materia que la mayoría de los estudiantes teme y considera difícil, es perfectamente reconocida la importancia que tiene para su futuro profesional.

Siguiendo a Auzmendi (1992), las actitudes hacia Matemáticas poseen las siguientes características:

- *Son ambivalentes*: Se puede sentir agrado por unas cosas pero desagrado por otras. En este sentido, se puede tener aprecio por ciertas características de las matemáticas, destacándose los aspectos positivos del objeto actitudinal, pero a la vez fluyen condiciones negativas que inducen a ciertos comportamientos adversos.
- *Se desarrollan en todos los niveles*: Pueden llegar a formarse posturas desde etapas tempranas, que conforme se van suscitando nuevas experiencias, se van reconfigurando con base en los marcos previos, pudiendo ser persistentes en cuanto

---

<sup>11</sup> En el apartado 4.3 del presente capítulo se hará referencia a las creencias hacia las matemáticas.

a orientación, aunque también pueden modificarse a partir de nuevas situaciones que reformen la dirección y magnitud de la actitud.

- *En un principio tienden a ser positivas:* En general en edades tempranas las actitudes suelen ser favorables, debido principalmente a que al tratarse de los primeros acercamientos aún no se tienen elementos suficientes para configurar un marco referencial.
- *Varían con el paso del tiempo:* Con el paso del tiempo las actitudes evolucionan sin permanecer estáticas, debido a que el entorno y los distintos contextos constantemente influyen en su reconfiguración.
- *Evolucionan negativamente:* Las actitudes tienden a ser positivas en un inicio, más tienden a deformarse negativamente; así, en los primeros años de escolaridad, los estudiantes pudieron tener experiencias agradables con la ciencia, pero conforme se incrementa el grado de dificultad se acumulan los tropiezos y pueden generarse disposiciones menos favorables o marcadamente desfavorables hacia las Matemáticas.
- *Son persistentes:* La negatividad hacia Matemáticas perdura a través del tiempo, por ello, un estudiante con una predisposición negativa, inconscientemente provoca que tanto los aspectos afectivos, cognitivos y de comportamiento se orienten en línea ascendente en ese sentido.

A propósito de lo anterior, del libro *Conocimiento y habilidades en Matemáticas de los estudiantes de primer ingreso a las instituciones de educación superior del área metropolitana de la Ciudad de México* (González, 2009), se retoma la autopercepción de los estudiantes hacia Matemáticas, la cual se hace más negativa conforme avanzan en sus estudios. Bajo la misma lógica en cuanto a las actitudes, se entiende que, mientras la actitud sea más favorable, mayor es el promedio de calificaciones. Asimismo la elección de la

carrera a estudiar está relacionada con ello; quienes optan por una carrera con perfil matemático mayor, normalmente tienen una actitud más favorable hacia Matemáticas, precisamente lo contrario de quienes eligen carreras de Educación, Humanidades y Ciencias Sociales, donde la proporción de quienes tienen una actitud negativa hacia la materia es superior.

La investigación de Cueto, Andrade y León (2003), si bien no se enfoca al nivel superior, sí establece algunas consideraciones respecto al mismo. Entre sus conclusiones resaltan que las actitudes de gusto y autoeficiencia hacia Matemáticas son positivas en la primaria, y que es justo en la secundaria cuando la percepción del alumno se modifica, al considerarlas difíciles (apreciación que perdura). También aclaran que si los estudiantes acceden a niveles educativos superiores, es muy probable que no mantengan la disposición para continuar aprendiéndolas en el futuro, lo cual pudiera acarrear consecuencias desfavorables en su desarrollo profesional.

Se puede destacar la constante de varios de los estudios que han abordado el tema de las actitudes hacia Matemáticas, los cuales evidencian que éstas son en un principio positivas, y que conforme los estudiantes avanzan en sus estudios (muchas veces ocurre en la etapa de la adolescencia), se hacen menos favorables, lo que incluso se observa en estudiantes universitarios, a pesar de que los contenidos de sus carreras a menudo se fundamentan en diversas ramas de las Matemáticas.

#### **4.2. La intervención de las emociones en el aprendizaje de Matemáticas**

La consideración de los procesos emocionales en el aprendizaje fundamenta el que los pensamientos, sentimientos, actitudes y creencias determinen el comportamiento ante las actividades matemáticas. Estas dimensiones sirven para explicar el gusto o rechazo hacia las mismas, hacia la forma de enseñanza, la figura del docente, hacia los contenidos a aprender y hacia la autopercepción de capacidades y habilidades.

En los últimos años, el estudio de las emociones ha adquirido gran relevancia en su aplicación para el análisis desde diferentes enfoques y para usos múltiples. Pese a ello, en la literatura existente, se acepta que no hay un acuerdo generalizado de lo que se entiende por emoción. Por ello a continuación se presenta una definición que sirve para establecer la manera en la que se entenderá en la presente investigación:

Las emociones son reacciones a las informaciones (conocimiento) que recibimos en nuestras relaciones con el entorno. La intensidad de la reacción está en función de las evaluaciones subjetivas que realizamos sobre cómo la información recibida va a afectar nuestro bienestar. En estas evaluaciones subjetivas intervienen conocimientos previos, creencias, objetivos personales, percepción de ambiente provocativo, etc. Una emoción depende de lo que es importante para nosotros. Si la emoción es muy intensa puede producir disfunciones intelectuales o trastornos emocionales (fobia, estrés, depresión) (Bisquerra, 2000:63).

La definición anterior toca aspectos relevantes, como la importancia de la información que estimula una reacción, y que es evaluada de acuerdo a experiencias, intereses, expectativas y metas. Este proceso funciona para hacer frente a acontecimientos que pueden considerarse desestabilizadores o sorpresivos. Por ello, una misma situación es vivida y recreada de diferente manera, debido a que las respuestas involucran componentes afectivos y cognitivos, en donde es posible distinguir reacciones positivas y negativas, de acuerdo a las consideraciones de cada sujeto y de cada momento.

Una tipología de emociones muy utilizada es la que distingue entre emociones básicas y secundarias. Entre las emociones básicas se encuentran la alegría, la tristeza, la ira, el miedo, la sorpresa y el asco (Casassus, 2007). Se entiende que son primarias porque no son aprendidas, sino más bien son innatas al ser humano y tienen una fuente fisiológica, es decir, se pueden apreciar, por ejemplo en los rasgos faciales, en donde se expresa el sentido de la emoción.

Por su parte, las emociones secundarias:

... requieren un cierto desarrollo de auto-referencia (desarrollo del sí mismo, desarrollo de la imagen de sí mismo o desarrollo del *ego*) y de un cierto nivel de desarrollo cognitivo, para que ellas puedan emerger. Por ejemplo el miedo y la ira son consideradas emociones primarias, pero la vergüenza y la envidia son consideradas emociones secundarias, pues requieren de un nivel de reconocimiento de un sí mismo (frente a otro) para que pueda emerger (Casassus, 2007: 109).

Así, establecida la diferencia, ambas conviven íntimamente en la identidad del sujeto; mientras las emociones primarias son respuestas naturales, las emociones secundarias implican una apropiación social, estrechamente vinculada al desarrollo social, cultural y personal.

En este punto vale la pena aclarar que las emociones forman parte de lo que se denomina *dominio afectivo*, definido como “un extenso rango de sentimientos y humores (estados de ánimo) que son generalmente considerados como algo diferente de la pura cognición [...] consideramos no sólo los sentimientos y las emociones como descriptores básicos, sino también las creencias, las actitudes, los valores y las apreciaciones” (Gómez Chacón, 2000:22).

Para esta investigación, se retoma también la influencia de las actitudes<sup>12</sup> y creencias<sup>13</sup> en el aprendizaje de Matemáticas, por ello es necesario, a partir de aportaciones de McLeod (1992) señalar las diferencias entre estas categorías relevantes dentro de la investigación afectiva en Matemáticas:

Estos términos varían en la estabilidad de la respuesta afectiva: las creencias y las actitudes son generalmente estables, sin embargo las emociones cambian rápidamente. También varía en intensidad la respuesta, más o menos intensa (las creencias “muy frías”, las actitudes “frías”, y las reacciones emocionales “calientes”), así como el predominio de la componente cognitiva o afectiva. Por ejemplo, las creencias son cognitivas en su naturaleza y se desarrollan y permanecen durante largo tiempo; las emociones, sin embargo, pueden involucrar la pequeña

---

<sup>12</sup> Véase apartado 4.1.

<sup>13</sup> Véase apartado 4.3.

componente cognitiva de la valoración (*appraisal*) y pueden aparecer y desaparecer más rápidamente (McLeod, 1992, citado en Gómez- Chacón, 1997:78).

De acuerdo a la cita anterior, las actitudes, creencias y emociones son dimensiones importantes de la afectividad, incidiendo en el comportamiento y toma de postura de los sujetos ante situaciones y hechos concretos; la diferencia entre las tres radica en el ímpetu con el que el sujeto las vive y revive, y a los componentes que se ponen en juego como respuesta a las circunstancias que estimulan su presencia.

La emoción por tanto, significa que el sujeto viva una experiencia que lo haga actuar de acuerdo a los esquemas de referencia que tenga respecto a la situación (en este caso hacia Matemáticas) y en consecuencia experimente una reacción acorde a sus expectativas e inclinaciones.

A pesar de que en la actualidad se reconoce la importancia de la dimensión emocional en el aprendizaje de Matemáticas, hay pocos estudios que se enfocan al tema. De entre ellos, destacan algunos como el de Mandler (1989), McLeod (1989) y Cobb, Yackel y Wood (1989) (Gil, Blanco y Guerrero, 2006).

McLeod explica que la falta de investigaciones en esta línea, se debe en buena medida al requerimiento de instrumentos adecuados para su análisis y a la falta de un marco teórico en donde ubicar esta dimensión:

La falta de atención a la emoción es probablemente debido al hecho de que la investigación en cuestiones afectivas -en su mayor parte- ha buscado factores actitudinales que son estables y que se pueden medir mediante cuestionarios. No obstante ha habido estudios dirigidos a los procesos involucrados en el aprendizaje de la matemática, alguno de ellos ha prestado atención a las emociones [...]. Sin embargo, nunca ha jugado un papel relevante en las investigaciones sobre el dominio afectivo en matemáticas, El mayor problema ha sido la falta de un marco teórico dentro del cual interpretar el rol de las emociones en el aprendizaje de la matemática La teoría de Mandler puede ser un buen punto de partida para construir ese marco teórico [...]

(McLeod, 1990:21, citado en Gómez Chacón, 2000:32).



Se entiende que las emociones son “respuestas afectivas fuertes que no son sólo automáticas o consecuencia de activaciones fisiológicas, sino que serían el resultado complejo del aprendizaje, de la influencia social y de la interpretación” (Gómez-Chacón, 2000:31).

Por su parte, Cobb, Yackel y Wood interpretan la emoción como acto, en el cual se reconoce la representación de la misma, y que expresa las valoraciones y evaluaciones respecto a un objeto o situación que esté influenciado por el orden social (Gómez- Chacón, 1997).

Mandler es uno de los autores que más ha aportado al análisis de las emociones en educación matemática; en su teoría se destaca el aspecto psicológico de la emoción:

[...] la emoción es una interacción compleja entre sistema cognitivo y sistema biológico. Para este autor, la experiencia emocional deriva de dos conjuntos de factores: la activación (arousal), específicamente la activación del Sistema Nervioso Autónomo [...] y la evaluación cognitiva que será el que determine la cualidad de la emoción (Gómez Chacón, 2000:37).

McLeod resume la teoría de Mandler de la siguiente manera:

Primero, los estudiantes poseen ciertas creencias sobre las Matemáticas y sobre sí mismos que juegan un papel importante en el desarrollo de sus respuestas afectivas a situaciones Matemáticas. Segundo, a partir de interrupciones y bloqueos que son una parte inevitable del aprendizaje de las Matemáticas, los estudiantes experimentarán emociones positivas y negativas cuando aprenden Matemáticas, estas emociones se notan más probablemente cuando las tareas a realizar son nuevas. Tercero, los estudiantes desarrollarán actitudes positivas o negativas hacia las Matemáticas cuando encuentran repetidamente situaciones Matemáticas iguales o semejantes (McLeod, 1992:578).

Las situaciones novedosas (agradables o desagradables) se evalúan a partir de los esquemas ya establecidos. La incongruencia o necesidad de integrar un nuevo estímulo al esquema existente, provoca que se active el Sistema Nervioso Autónomo, que en conjunto

con el acto cognitivo de evaluación, produce la experiencia subjetiva de emoción. “Por tanto, la construcción de la emoción consiste en la concatenación en la consciencia de algún esquema cognitivo evaluativo juntamente con la percepción de un despertar visceral” (Gómez- Chacón, 2000:38).

Una vez que el sujeto interpreta la situación que activó sus esquemas de referencia de acuerdo al contexto en que se produjo y una vez vivida la emoción, lo asimila y reajusta con base en sus orientaciones evaluativas. En este sentido, es necesario aclarar que la interpretación que se hace, además de considerarse dentro de un momento y contexto específico, está influida por diversos factores, tales como las experiencias previas, la personalidad, las expectativas, valoraciones, etc.

Precisamente en educación matemática, Mandler refiere lo siguiente:

La naturaleza de nuestras emociones está en función de los valores que operan y están involucrados en las “emociones” que ocurren. El papel de los valores es una cuestión central ante un cambio del clima emocional en resolución de problemas matemáticos [...]. Los padres, los profesores, los iguales son los principales transmisores de valores culturales, de las valoraciones positivas o negativas que el estudiante impone a su mundo (Mandler, 1989b:238, citado en Gómez- Chacón, 2000:39).

De la cita anterior, destaca la importancia que para Mandler tienen los diferentes contextos (familiar, escolar, etc.) en la construcción de emociones positivas o negativas hacia matemáticas; asimismo, resulta importante que la dimensión emocional sea considerada en la enseñanza de Matemáticas para orientarla hacia la adquisición de valores enfocados a su apreciación.

La importancia del contexto social en la construcción de las emociones también se plasma en las ideas de Cobb, Yackel y Wood:

[...] las emociones tienen un subyacente racional, dentro de la cultura en general y en particular en la cultura de clase de matemáticas y las emociones consiguen su carácter cualitativo si son

contextualizadas en la realidad social que las produce [...]. La clase de valoraciones que permite el acto emocional sigue al acontecimiento de alguna percepción o discrepancia cognitiva en la que las expectativas del sujeto se violan. Tales expectativas son expresiones de las creencias de los estudiantes acerca de la naturaleza de la actividad matemática, de sí mismos, y acerca de su rol como estudiantes en la interacción en la clase (Gómez- Chacón, 2000:50).

Para estos autores tienen gran relevancia la cultura, los valores, las expectativas y las creencias respecto a las actividades matemáticas, resaltando las condiciones cognitivas<sup>14</sup> que intervienen en las reacciones emocionales.

Otro autor que analiza las emociones es Weiner quien propone un proceso de cognición- emoción, interpretado de la siguiente manera:

[...] tras el resultado de un acontecimiento, hay una reacción general positiva o negativa (una emoción “primitiva”), basada en el éxito o fracaso percibido sobre el resultado (la “valoración primaria”). Estas emociones se consideran dependientes del resultado e independientes de la atribución y las dos reacciones más frecuentes son la felicidad, por el éxito y la frustración, por el fracaso. Sin embargo, tras la valoración del resultado y la inmediata reacción afectiva, se buscará una adscripción causal en función de la atribución o atribuciones elegidas y se generará una serie de emociones diferentes: sorpresa, serenidad, orgullo, tristeza, frustración etc. (Gómez- Chacón, 2000:44).

Como se puede observar, hay diferentes enfoques que buscan analizar las emociones, dándole cada uno mayor valor a unos aspectos que a otros, sin embargo, es posible rescatar puntos en común; de acuerdo con Hannula (2002), las emociones están relacionadas con las metas personales, a la vez que implican una reacción fisiológica, una evaluación cognitiva y mantienen su papel relevante en la forma de afrontar y adaptarse a situaciones inesperadas o desestabilizadoras.

---

<sup>14</sup> Entendiendo que tanto en la conformación de la cultura, valores, expectativas y creencias sobresale el componente cognitivo, sin desestimar la parte afectiva que el propio acto emocional lleva impreso.

Investigaciones como las de Gómez- Chacón (1997, 1998, 2000) han mostrado la influencia que tiene la parte emocional en los aspectos cognitivos, siendo razones o consecuencias de los problemas que se tienen en el aprendizaje de matemáticas: básicamente menciona bajo autoconcepto, frustración, miedo, fastidio, inseguridad, desinterés, ansiedad, etcétera.

Lo anterior, en muchos casos, genera que los alumnos duden de su capacidad intelectual en relación con las Matemáticas. Al enfrentarse a esta área de conocimiento refuerza sus creencias y bloquea o limita la confianza en sus capacidades y oportunidades de aprendizaje (Gil, Blanco y Guerrero, 2006).

Dentro de las emociones negativas que pueden ocasionar mayores repercusiones en las reacciones y comportamientos de los estudiantes en el aprendizaje, se encuentra la ansiedad. Pero antes de explicar qué se entiende por ansiedad, es necesario aclarar que forma parte de un constructo mayor denominado estrés psicológico, entendido como:

[...] producto de la manera en que un individuo aprecia (evalúa) y construye una relación con el entorno. En esta relación, las demandas del entorno, las apreciaciones cognitivas, los esfuerzos de afrontamiento y las respuestas emocionales están interrelacionadas de manera recíproca, de forma que cada una afecta a las otras (Oblitas, 2006:26).

La anterior definición se retoma de los aportes de Lazarus y Folkman (1986), en la que es posible advertir las condiciones que se activan ante un estímulo: reacciones cognitivas, reacciones emocionales y respuestas expresadas en los particulares comportamientos ante una situación amenazante o perturbadora.

Respecto a la definición de ansiedad, se va a entender como:

[...] respuesta emocional, o patrón de respuestas que engloba aspectos cognitivos, displacenteros, de tensión y aprensión; aspectos fisiológicos, caracterizados por un alto grado de activación del sistema nervioso autónomo, y aspectos motores, que suelen implicar

comportamientos poco ajustados y escasamente adaptativos. La respuesta de ansiedad puede ser elicitada, tanto por estímulos externos o situacionales, como por estímulos internos al sujeto, tales como pensamientos, ideas, imágenes, etc., que son percibidos por el individuo como peligrosos y amenazantes. El tipo de estímulo capaz de evocar la respuesta de ansiedad vendrá determinado en gran medida por las características del sujeto (Miguel- Tobal, 1996, citado en Sierra, Ortega y Zubeidat 2003:22).

Se desprende entonces, que la ansiedad es una de las manifestaciones más comunes del estrés<sup>15</sup>, que en el aprendizaje en Matemáticas tiene fuertes implicaciones en la disposición y actuación frente al conocimiento, ya que involucra tanto reacciones fisiológicas, como cognitivas y afectivas.

De acuerdo con Skemp, la ansiedad en Matemáticas puede incrementar subjetivamente la dificultad de comprensión:

Si quienes no entienden se sienten anhelantes por su fracaso, sin duda, harán mayores esfuerzos por comprender. Pero este anhelo puede ser auto-destructivo en tanto que facilita realmente el que disminuya la efectividad de sus afanes. Cuanto más ansioso se pone el estudiante, con más ahínco se esfuerza, pero empeora en su aptitud para comprender; y así, cae todavía más en la ansiedad. De este modo, puede establecerse un círculo vicioso. Realmente dos: uno a corto plazo, recién descrito, y también otro a largo plazo. Dadas varias experiencias de este tipo, la situación en sí misma, una lección o lectura matemática se transforma en un estímulo aprendido de ansiedad (Skemp, 1999:131).

Respecto a lo anterior, si un estudiante ha tenido experiencias que le despierten cierto nivel de ansiedad, y ante situaciones similares el resultado es el mismo, va a interiorizar ese estímulo y cada vez que viva una situación parecida, la revivirá y actuará en consecuencia.

---

<sup>15</sup> Cabe aclarar que cuando se habla de estrés se consideran los aspectos negativos que tienen en la salud física y emocional, por lo que hay que resaltar que en algunos casos puede incentivar reacciones positivas ante el aprendizaje, representando situaciones que impliquen un reto o desafío, pero depende del grado de estabilidad emocional con que se cuente, para que ello pueda desencadenar resultados provechosos.

De acuerdo con Gairín (1990), un alto grado de ansiedad facilita el aprendizaje mecánico en temas menos difíciles, aunque tiene un efecto inhibitorio respecto al aprendizaje significativo. Por otro lado, la ansiedad acentuará el aprendizaje de tareas complejas cuando no amenaza seriamente la autoestima personal, cuando no son exageradamente novedosas o significativas, cuando la ansiedad es sólo moderada o cuando el estudiante posee mecanismos efectivos de superación de la ansiedad.

La ansiedad, “es una reacción al contenido de las matemáticas, a sus rasgos distintivos como actividad intelectual y al significado connotativo que tiene para muchas personas en nuestra sociedad, así como una reacción a la forma evaluativa de los tests de matemáticas y de actividades en las que interviene la solución de problemas (Beltrán, 1985; 499, citado en Gairín, 1990:122).

En este sentido, un equilibrio emocional implica que los niveles de ansiedad sean relativamente bajos, reflejándose en el gusto, interés y desempeño en esta área del conocimiento. Contrariamente, “la ansiedad frente a las matemáticas, suele ser incompatible con un rendimiento alto en esta materia” (Turner, 2006:67).

Aquí, es pertinente mencionar la importancia de la inteligencia emocional. Este concepto fue acuñado por los psicólogos norteamericanos Peter Salovey y John Mayer en 1990. Para ellos la inteligencia emocional se entiende como: “la faceta de la inteligencia social que involucra la habilidad para manejar nuestros propios sentimientos y los sentimientos de otros, discriminando entre ellos y usando esta información como guía de nuestro pensamiento y acciones (Salovey y Mayer, 1990:189, citado en Gómez-Chacón, 2000:53).

Posteriormente el concepto se difundió con Daniel Goleman (2000) en su libro *La Inteligencia Emocional*, donde la define como: “habilidades tales como ser capaz de motivarse y persistir frente a las decepciones; controlar el impulso y demorar la

gratificación, regular el humor y evitar que los trastornos disminuyan la capacidad de pensar; mostrar empatía y abrigar esperanzas” (Goleman, 2000:54).

En el mismo libro, Goleman refiere que ciertos estudiantes de universidad tienen mejores resultados que compañeros con un nivel intelectual superior, porque tienen una mayor dosis de optimismo y esperanza (Gilbert, 2005).

Por tanto, un estudiante que logre equilibrar y superar los obstáculos que se le presenten, tendrá mayores posibilidades de tener éxito en su aprendizaje; su buena disposición, traerá una mejor concentración y preparación para hacer frente a los retos que se le presenten.

#### **4.3. Difusión de creencias en relación al conocimiento matemático**

La influencia de las creencias en la disposición hacia el aprendizaje, ha permeado fuertemente el ámbito educativo; algunas investigaciones (McLeod, 1992; Schoenfeld, 1992; Pehkonen y Törner, 1996; Gómez- Chacón, 2000; Vila y Callejo, 2005) han enfatizado que el rechazo a las Matemáticas es consecuencia de una serie de concepciones, con demasiada frecuencia inexactas, que en buena medida son transmitidas y reproducidas en el ámbito familiar o educativo. Lo anterior provoca que los estudiantes vayan acumulando prejuicios respecto a lo que representa el conocimiento matemático, los cuales pueden influir negativamente en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

Se ha llegado a afirmar que la familia, así como compañeros y amigos de los estudiantes les refieren sus propias experiencias, sentimientos negativos o fracasos sufridos en sus casos particulares con la asignatura, lo cual genera en el estudiante angustia, además de una predisposición negativa hacia las mismas (Gil, Blanco y Guerrero, 2006).

Por ello, los contextos cercanos en donde se desenvuelve el estudiante tienen gran relevancia en la internalización de determinadas creencias sobre las Matemáticas,

manifestándose en frases como: ¡sólo los más inteligentes saben Matemáticas!, ¡las Matemáticas son muy difíciles de aprender!, ¡para qué aprender Matemáticas, si de antemano sé que no voy a poder!, ¿de qué me van a servir?; lo anterior indica una predisposición del estudiante sobre su actuar y refleja los prejuicios que le han sido arraigados, reafirmando su postura de que no puede acceder a este tipo de conocimiento.

Chaves, Castillo y Gamboa (2008), en su investigación concluyen que las creencias arraigadas en torno a las Matemáticas son producto de experiencias vividas durante su proceso formativo; asimismo destacan que las creencias que prevalecen sobre las matemáticas son negativas, influyendo de manera considerable en el aprendizaje.

Como lo refieren Pehkonen y Törner:

[...] las creencias pueden tener un poderoso impacto en la forma en que los alumnos aprenden y utilizan las matemáticas y, por lo tanto, pueden ser un obstáculo al aprendizaje de las matemáticas. Los alumnos que tienen esas creencias rígidas y negativas de las matemáticas y su aprendizaje fácilmente se convertirán en aprendices pasivos, que cuando aprenden, enfatizan la memoria sobre la comprensión (Pehkonen y Törner, 1996, citado en Vila y Callejo, 2005:55).

El reconocimiento e identificación de dichas creencias, permite relacionarlas y valorar hasta qué punto puede ser negativa su influencia en el aprendizaje de las Matemáticas.

Las creencias conforman un sistema organizado que se arraiga con un alto grado de consistencia y estabilidad que le otorgan un carácter de prevalencia, lo cual constituye la razón por la cual los comportamientos y acciones de los individuos sean tan difíciles de modificar.

Las creencias matemáticas se definen como:



[...] un tipo de conocimiento subjetivo, que se mantiene con diversos grados de convicción y de consciencia; se refieren a las ideas asociadas a actividades y procesos matemáticos, a la forma de concebir el quehacer matemático, a los sujetos que ejercen la actividad matemática y a la enseñanza y el aprendizaje de esta ciencia [...]; tienen un fuerte componente cognitivo, que predomina sobre el afectivo, y están ligadas a situaciones o contextos concretos [...]; las creencias y las prácticas forman un círculo que a veces es difícil de romper. Las creencias de un individuo regulan su estructura de conocimiento, afectan sus prácticas y a su pensamiento y actúan a veces como una fuerza inerte (Vila y Callejo, 2005:57).

Así, las creencias se pueden entender como un tipo de conocimiento que tiene diferentes grados de convencimiento, asumidas como verdades personales que sirven para actuar, justificar y enfrentar diferentes situaciones.

Ese conjunto de creencias pueden tener connotaciones positivas o negativas, sin embargo, de acuerdo con varias investigaciones, predominan las concepciones negativas sobre los diferentes aspectos que envuelven su aprendizaje, y dado que tienen fuertes implicaciones sobre la forma de acercarse al mismo, destaca la importancia de su influencia sobre el rendimiento y sus resultados.

En general las creencias, de acuerdo con Vila y Callejo (2005) tienen las siguientes características:

- Representan un tipo de conocimiento subjetivo que tiene determinados grados de convicción, consciencia, estabilidad y durabilidad.
- Conforman un sistema complejo entrelazado, en donde unas creencias pueden relacionarse más que otras, a la vez que unas pueden tener mayor injerencia en las disposiciones a actuar que otras.
- Tienen un fuerte componente cognitivo, que llega a sobresalir respecto al afectivo.

- Su expresión está ligada a contextos y situaciones concretas, manifestándose de acuerdo a los acontecimientos vividos.
- Se constituyen desde distintos referentes, pudiendo formarse por experiencias propias, por acciones indirectas o por informaciones transmitidas.

Alan Bishop señala la percepción predominante que se tiene respecto a matemáticas:

[...] las matemáticas se encuentran en una posición nada envidiable: son una de las materias escolares más importantes que los niños de hoy deben estudiar, y al mismo tiempo, una de las peor comprendidas. Su reputación intimida. Todo el mundo sabe que son importantes y que su estudio es necesario. Pero pocas personas se sienten cómodas con ellas; hasta el punto que en muchos países es totalmente aceptable, en el ámbito social, confesar la ignorancia que se tiene de ellas, fanfarronear sobre la propia incapacidad para enfrentarse a ellas ¡e incluso afirmar que se les tiene fobia! (Bishop, 1999:1).

Como puede apreciarse, hay un reconocimiento social de la importancia y utilidad del conocimiento matemático, así como la necesidad de aprenderlo; pero, precisamente debido a las creencias sobre la dificultad y en muchos casos, imposibilidad de comprenderlas, es que despiertan tanto temor al enfrentarlas. La impresión de que existe una opinión generalizada sobre la dificultad de aprender Matemáticas no es exacta, pues no necesariamente afecta de la misma manera a todos los estudiantes, y no existe un consenso que integre a toda la población, pues algunas creencias suelen estar más arraigadas en algunos grupos sociales o culturales que en otros.

Las creencias se pueden entender como tendencias o preferencias a actuar, y se enmarcan en criterios que los sujetos utilizan para relacionar objetos o eventos al expresar esas disposiciones.

Por lo anterior, es necesario clarificar cuáles creencias están más arraigadas y en qué medida influyen directamente en el aprendizaje, a la vez de tratar de identificar qué concepciones contribuyen a una comprensión de las Matemáticas.

Siguiendo a Fishbein y Ajzen (1975, citado en Vila y Callejo, 2005), las creencias pueden formarse de tres maneras:

1. *Creencias descriptivas*: formadas a partir de la experiencia directa con el objeto de la creencia, tienen un alto grado de certeza cuando las experiencias reafirman la postura; al aplicar este tipo al caso de Matemáticas, un ejemplo sería “la creencia de que las matemáticas aprendidas en la escuela tienen poco que ver con el mundo real” (Vila y Callejo, 2005:70).

Este tipo de creencias son más centrales, es decir, son más difíciles de modificar, debido a que se forman a partir de experiencias directas con las Matemáticas. En este caso, si un estudiante no logra entender en qué situaciones reales se aplica lo aprendido en la escuela, ello reafirmará su convicción y actuará en consecuencia con ello.

2. *Creencias inferenciales*: se originan de manera indirecta a través del contacto con personas o grupos sobre algún aspecto que tenga que ver con la situación u objeto; “por ejemplo, la creencia de que el proceso de resolución de problemas es lineal, puede tener su origen en que el profesor resuelve los problemas sin titubeos” (Vila y Callejo, 2005:70).

Este grupo, por lo regular se encuentra menos arraigado y en este sentido se puede incidir de manera menos complicada hacia su modificación. El estudiante al observar que el profesor no duda en resolver un ejercicio, además de pensar que es la manera correcta, puede tener otras impresiones, como cuando vive situaciones

que difieren de sus ideas, y en un momento dado pudieran contribuir a su adecuación.

3. *Creencias informativas*: se constituyen a partir de la información de otras personas (familiares, amigos, profesores), y se construyen sólo en caso de que sean asumidas como verdaderas.

La información que el estudiante posee la traslada a la escuela y actúa conforme a ella. Por ejemplo, un estudiante puede creer que las Matemáticas son difíciles de aprender porque así se lo han inculcado, en consecuencia su opinión versa en ese sentido y se comporta de acuerdo con ese referente.

Según D.B McLeod (1992, citado en Vila y Callejo, 2005) las creencias en torno a las Matemáticas se agrupan en cuatro clasificaciones:

- *Creencias sobre las Matemáticas*: uno de los errores más comunes que acompaña al aprendizaje de las Matemáticas, es el creer que este consiste en memorizar fórmulas y procedimientos, y aplicarlos de manera lineal en la resolución de problemas.
- *Creencias sobre sí mismos y su relación con las Matemáticas*: investigaciones como la de Gómez-Chacón (2000) resumen que la creencia en las capacidades propias tiene una fuerte implicación en la forma en que se aborda el conocimiento matemático. Es decir, la falta de confianza en las propias habilidades, actúa a manera de limitante u obstáculo frente al aprendizaje de matemáticas.
- *Creencias sobre la enseñanza y el profesor de Matemáticas*: el estudiante, al integrarse a un espacio educativo, posee una serie de expectativas respecto a la forma de enseñanza y la relación con el profesor. Si la realidad se presenta como el estudiante espera, estará en concordancia con sus perspectivas, de lo contrario, estas se verán frustradas, provocando un cierto desequilibrio esquemático de tipo

emocional. El caso más frecuente, es el del ideal del profesor infalible como transmisor de conocimientos.

- *Creencias sobre las Matemáticas relacionadas con el contexto social:* se refieren a la influencia de las normas sociales, la familia y demás ámbitos de socialización que repercuten en la selección de conocimientos y determinación de las condiciones ambientales en que se desarrollan las actividades de enseñanza y aprendizaje.

En todas las creencias es posible encontrar componentes cognitivos, afectivos y evaluativos en donde la influencia de la particularidad social y cultural son relevantes, ya que le impregnan esa peculiaridad que hace que los estudiantes posean diferentes concepciones sobre los mismos aspectos, y también en la medida en que no son recreados de la misma manera ni la misma sintonía. Habrá estudiantes que estén más proclives a asumir creencias negativas y a justificar su proceder y las dificultades que tienen en la adquisición del conocimiento.

El siguiente cuadro presenta algunas de las creencias que han identificado diversas investigaciones respecto a la disciplina Matemática, así como los factores y los sujetos que intervienen en ella.

**Cuadro 9. Creencias en torno a las Matemáticas y su aprendizaje**

Las Matemáticas formales tienen poco o nada que ver con el pensamiento real y la resolución de problemas (Schoenfeld, 1985a)
Las Matemáticas aprendidas en la escuela tienen poco a nada que ver con el mundo real (Schoenfeld, 1992)
Las técnicas de resolución de problemas que se utilizan en la escuela no guardan ninguna relación con las que se necesitan para resolver los problemas reales de cada día, los problemas de la vida real o los que encuentras en la casa o en el trabajo (Woods, 1987)
Las Matemáticas son cálculo, en concreto las cuatro operaciones básicas: sumar, restar, multiplicar y dividir, además de la memorización de propiedades y algoritmos que permiten obtener respuestas numéricas. Por tanto hacer Matemáticas significa seguir reglas y aprender Matemáticas es memorizar (Frank, 1988)
El objetivo de aprender Matemáticas es obtener “respuestas correctas”. Sólo el profesor

puede decir si la respuesta es o no correcta (Frank, 1988)
El papel del alumno en clase de Matemáticas es recibir conocimientos matemáticos y demostrar que efectivamente los ha recibido. Para ello basta prestar atención en clase, leer el libro de texto y trabajar en las tareas asignadas. Se demuestra que se ha aprendido obteniendo la respuesta correcta en las tareas propuestas, lo que prueba que se ha comprendido (Frank, 1988)
El papel del profesor de Matemáticas es transmitir conocimientos matemáticos, “dar materia” y verificar que los estudiantes lo han recibido mediante pruebas de control (Frank, 1988)
Visión de las Matemáticas desligada de las otras disciplinas y asociada al cálculo y a la producción de respuestas cortas del tipo “verdadero- falso” (Abrantes, 1994)
Las Matemáticas son una actividad solitaria, hecha por individuos aisladamente (Schoenfeld, 1992)
Sólo hay una manera de responder correctamente a cada problema; normalmente es el método que el profesor acaba de mostrar recientemente en clase (Schoenfeld, 1992)
Casi todos los problemas de Matemáticas se pueden resolver directamente aplicando hechos, reglas, fórmulas y procedimientos mostrado por el profesor o dados en el libro. Por tanto el pensamiento matemático consiste en poder aprender, memorizar y aplicar hechos, reglas, fórmulas y procedimientos (Garofalo, 1989)
Los ejercicios de los libros de Matemáticas se pueden resolver con los métodos presentados en el libro; además han de ser resueltos con los métodos presentados en el apartado del libro en el que se proponen (Garofalo, 1989)
Las dificultades que se producen durante el proceso de resolución de problemas crean sentimiento de fracaso (Vila, 1995)
Para responder a las cuestiones Matemáticas se busca directamente una estrategia de resolución y se profundiza en esa dirección. Si no se tiene éxito se abandona el trabajo definitivamente (Callejo, 1994)
Aspectos controlables del éxito y fracaso en Matemáticas son: trabajar duro, prestar atención, preguntar al profesor, organizarse el tiempo de estudio. Aspectos incontrolables son: origen familiar, tener oportunidades, aptitud. (Gómez Chacón, 2000)
Sólo las Matemáticas que se preguntan en clase son importantes y dignas de saberse (Garofalo, 1989)

Fuente: Cuadro elaborado a partir de la información citada en Vila Corts, Antoni y Callejo de la Vega, María Luz. (2005). *Matemáticas para aprender a pensar: el papel de las creencias en la resolución de problemas*. Narcea Ediciones, España.

A partir de la información del cuadro, es posible establecer varias consideraciones:

El estudiante toma una postura pasiva ante el conocimiento matemático, se limita a recibir lo que el profesor le transmite, y demuestra su aprendizaje cuando obtiene

respuestas correctas. Para ello basta con prestar atención en clase, leer el libro de texto y trabajar las tareas asignadas.

En cuanto al rol del profesor, éste tiene la facultad de seleccionar lo importante y decidir si las respuestas son o no correctas, pues sólo las Matemáticas que ven en clase son importantes y dignas de saberse. De acuerdo con esta creencia, la figura del profesor adquiere calidad de portador de la verdad absoluta sin riesgo a equivocarse, lo que hace que el estudiante se convierta en un espectador de su propio proceso de aprendizaje. Respecto al papel del profesor y su implicación, se tratará en el siguiente capítulo.

El éxito o fracaso en Matemáticas depende de varios factores, entre los que se encuentran el esmero, la atención y las consultas al profesor, entendidos como elementos en donde es posible intervenir. Mientras que hay aspectos que, de acuerdo a su firmeza no es posible modificar, o resulta muy complicado, como es el origen familiar, las oportunidades y las aptitudes que se posean.

En general se aprecia que estas creencias tienen una visión superficial de lo que implica el conocimiento matemático, pues resaltan los aspectos más evidentes e instrumentales de esta área, sin aludir a los elementos relacionados con sus bondades en cuanto a la comprensión, aplicación y entendimiento de la realidad. Así, al tener una imagen parcial y muchas veces sin fundamentos, es que se entiende la existencia de un rechazo por parte de un grupo considerable de estudiantes.

Las Matemáticas aparecen distantes al común de la gente; de difícil asimilación y complicada inserción en contextos reales. Gairín (1990), sostiene que las creencias sobre las Matemáticas contribuyen a la formación de una imagen estereotipada transmitida por familiares y gente cercana, que no siempre corresponde a la realidad, provocando con frecuencia que se tome una posición inadecuada ante su aprendizaje (en algunos casos sin haber tenido experiencias propias).

Ese grupo de personas cercanas comparten y transmiten experiencias y concepciones sobre las Matemáticas, a la vez que reflejan algunos mitos sociales sobre esta ciencia. Continuamente reciben mensajes sobre lo que significa aprender Matemáticas y el significado social que se les atribuye.

#### **4.4. La motivación como factor indispensable para el aprendizaje**

Algo que debe considerarse al entender la conducta de los estudiantes frente a las Matemáticas, son los motivos que tienen para aprenderlas. En su conjunto, las actitudes, percepciones, expectativas y representaciones que tengan sobre sí mismos respecto a sus capacidades y habilidades y sobre el propio conocimiento, así como las metas y objetivos que se hayan trazado, constituyen un amplio proceso que determina el comportamiento que asumen hacia matemáticas. Por ello es que la motivación permite identificar qué clase de impulsos tiene el estudiante al abordar el conocimiento.

La motivación hacia algún área de estudio es una de las condiciones más importantes para lograr que el estudiante se involucre activamente en el proceso de aprendizaje. Se entiende que las “motivaciones son los móviles de las acciones humanas que pueden ayudar a comprender los objetivos y las intenciones de los individuos” (Gutiérrez y Campos, 2008:102).

Polanco (2005) expone algunas definiciones que buscan explicar qué se entiende por motivación:

[...] Santos (1990), define la motivación como “el grado en que los alumnos se esfuerzan para conseguir metas académicas que perciben como útiles y significativas” (Campanario, 2002).

[...] El propósito de la motivación consiste en despertar el interés y dirigir los esfuerzos para alcanzar metas definidas. [...] Abarca (1995) se refiere a la motivación como un fenómeno integrado por varios componentes, los cuales aparecen y desaparecen de acuerdo con las circunstancias determinadas por los fenómenos sociales, culturales y económicos y, por ende, debe tener un tratamiento particular para cada uno de los sujetos (Polanco, 2005:2).



Se puede aceptar que la motivación es un proceso que conlleva una definición de fines y que implica una orientación hacia metas específicas. Las motivaciones se transforman y varían de acuerdo a circunstancias concretas, por lo que cada sujeto tendrá motivaciones diferentes, afines a sus intereses y expectativas.

Carretero (2009) explica que en el aprendizaje la motivación es una condición indispensable, puesto que sin ella, el alumno no es capaz de realizar ningún trabajo de manera eficiente ni permite que se pongan en marcha estrategias para la resolución de problemas.

Se pueden distinguir dos tipos de motivaciones, las intrínsecas y las extrínsecas: la motivación intrínseca se entiende como aquella en la que el estudiante tiene la voluntad de estudiar por interés personal, por el gusto y agrado que le proporciona; mientras la motivación extrínseca se refiere a la que proporciona algún beneficio material, o es impulsada por factores externos (familia, profesores, amigos).

Las motivaciones intrínsecas se relacionan al placer y gozo por las actividades en general, resultado de la búsqueda de conocimiento en sí mismo y no solamente por la utilidad que pudiera proporcionar. “Que experimentemos placer por cualquier actividad que sea favorable a su crecimiento, es el más poderoso incentivo para el aprendizaje, de matemáticas o de cualquier otra materia” (Skemp, 1999:140). En tanto, las motivaciones extrínsecas se manifiestan por ejemplo en el deseo de agradar al profesor, pasar un examen, o incluso acceder a alguna profesión que requiera matemáticas.

Así, cuando el estudiante actúe de acuerdo a una motivación intrínseca, el incentivo radica en la vivencia del proceso, más que por los logros o resultados que éste depara, estudiando por el interés que le genera; significa que la realización de un trabajo se hace por la simple satisfacción de hacerlo. En contraste, la motivación extrínseca se produce cuando el estímulo no guarda relación directa con la materia o cuando el motivo para estudiar es simplemente el beneficio. A partir de esta clasificación, se plantea que “los

alumnos con motivación intrínseca tenderán a realizar actividades mediante incentivos de carácter interno, mientras que los que poseen una motivación extrínseca necesitarán de incentivos externos, ya sean materiales o sociales” (Carretero,2009:136).

Se acepta que los estudiantes impulsados intrínsecamente tienden a comportarse de manera más autorregulada, son propensos a imaginar un mayor uso de estrategias, tienen mayor confianza en sí mismos, se involucran y comprometen en problemas que implican desafíos, atribuyéndose a sí mismos el mérito del éxito. Los alumnos orientados de manera extrínseca, regularmente emplean estrategias de tipo superficial que rindan una solución rápida al problema y atribuyen el éxito a factores incontrolables por su parte (Rinaudo, De la Barrera y Donolo, 2006).

Respecto al vínculo existente entre el tipo de motivación y el rendimiento académico, se entiende que varía de acuerdo a las diferentes etapas escolares. González (2005, citado en Mas y Medinas, 2007), expone que se ha comprobado que existe un cambio de prioridades conforme avanzan de grado, pudiéndose percibir una motivación intrínseca en los inicios de la escolaridad que se desplaza hacia una motivación extrínseca en los primeros años de secundaria; lo anterior se traduce en un menor interés por la materia y una disminución de la curiosidad por el aprendizaje mismo, un aumento en la reprobación, el fracaso escolar y las tasas de abandono.

En el mismo orden de ideas, en estudiantes universitarios es posible observar lo siguiente:

Ratelle, Guay, Larose y Senecal (2004) aseguran que el acceso a la universidad representa el punto de inflexión en el que se invierte la tendencia, ya que en esta etapa se disminuye el control sobre el alumno y se favorece en mayor medida la autonomía y la elección de materias, de temas [...]. Todo ello contribuye a elevar la motivación intrínseca (Mas y Medinas, 2007: 18).

Se debe aclarar que en el proceso motivacional intervienen diferentes aspectos inherentes al ser humano, por ello es necesario destacar qué elementos se ponen en juego y en qué medida. Siguiendo a Gilbert (2005), la motivación tiene una estrecha relación con los factores afectivos, cognitivos y de personalidad, los que influyen en la determinación de los motivos, expresados en las siguientes manifestaciones:

- Afectivos: sentimientos y emociones, positivos o negativos, respecto a la escuela y las tareas escolares.
- Cognitivos: expectativas de éxito o de fracaso, proceso de atribución después del éxito o del fracaso.
- Personalidad: autoconcepto, autoestima, autodeterminación y autoeficacia.

Así, la motivación, al igual que las actitudes y emociones involucra diferentes dimensiones, que en su conjunto sirven para explicar el actuar y la disposición de los sujetos ante la realidad.

En Matemáticas es esencial que el estudiante esté motivado para aprender, como a continuación refieren Hans et al:

[...] los alumnos y alumnas deben estar motivados para que aborden con interés un aprendizaje como el de las matemáticas. Esta materia tiene la ventaja de que nos rodea en nuestra vida, por lo que [...] no cuesta mucho trabajo conectar con aspectos de la vida cotidiana que permiten motivarles para su trabajo en el aula (Hans et al., 2004:109).

La cita anterior hace referencia al aprendizaje de Matemáticas en educación básica, por lo tanto es necesario recordar que las motivaciones no son estáticas, que más bien se van modificando de acuerdo a las experiencias de los sujetos, reconfigurándose de acuerdo a los entornos en donde estos se desenvuelven. Surge también la consideración de *interés*

como condición fundamental para comprometerse en el aprendizaje. Siguiendo a Abarca (1995) los componentes del proceso motivacional se constituyen por las *necesidades*, los *intereses* y los *motivos*.

Al hablar de necesidades, se podrían clasificar en fisiológicas y sociales. Las fisiológicas o primarias son de imprescindible satisfacción, pues de lo contrario impiden o limitan el cumplimiento de todo tipo de tareas, por más básicas que estas sean. Los ejemplos más significativos serían el comer, el dormir, etc. En cuanto a las necesidades sociales, se originan a partir de los usos que marca la sociedad dentro de la cual se desarrolla el individuo. Entre ellas se encuentran aquellas de afiliación, de dominación y de logro.

Carretero (2009) explica que en el aprendizaje la que más interesa, sin desestimar las otras dos, es la de logro. La presencia e intensidad de estas tres categorías difiere de persona a persona, de acuerdo a las experiencias de los sujetos y al contexto en el que se produce.

A continuación se ofrece una cita que aclara lo que se entiende por cada una de las categorías arriba señaladas:

Todos los seres humanos tendemos, en mayor o en menor medida, a satisfacer nuestras necesidades de controlar el comportamiento de los demás (poder), sentirnos miembros de algún grupo (afiliación) y conseguir bienes materiales o de otro tipo (logro) [...]. Puesto que estamos tratando la motivación en relación con el aprendizaje el que más nos interesa es la motivación del logro , aunque conviene tener en cuenta que las motivaciones de poder y afiliación también son importantes en la escuela. [...] Con respecto a la motivación de logro, en términos generales se sostiene que la tendencia de una persona a actuar para aprender depende de las siguientes cuestiones: a) la intensidad de su motivación al respecto; b) su expectativa de conseguir lo que se propone; c) la intensidad o cantidad de recompensa que espera obtener (Carretero, 2009:133).

Entonces, si no existe la necesidad de estudiar ni el impulso por aprender, no aparece la fuerza que estimula a realizar acciones orientadas a ello; por lo tanto, ante la ausencia de motivos encaminados hacia el aprendizaje, las disposiciones que se viertan en torno a Matemáticas, difícilmente serán las adecuadas, dado que no está claro qué objetivos se tienen respecto a su adquisición.

La motivación de logro está estrechamente relacionada con la necesidad de superación, la obtención de las metas propuestas y el grado de aspiraciones que se tenga. “McClelland expresa que un alto grado de necesidad de logro conduce al desarrollo personal y social, y que lo contrario provoca bajos niveles de aspiración personal y colectiva (Abarca, 1995:29).

Respecto a los intereses, se entienden como “deseos de alcanzar algo, de conocer más, tendencias hacia ciertas actividades [...] éstos varían de intensidad en las personas. Estos, al igual que las necesidades, aparecen y desaparecen: algunos pueden durar toda la vida, aunque varía su modo de atenderlos” (Abarca, 1995:29).

En cuanto a los motivos, están conectados con las necesidades, “son sistemas de necesidades: estos son móviles para la actividad [...]. Los motivos no nacen con nosotros; los vamos desarrollando a través de muchas experiencias y como resultado de la convivencia social” (Abarca, 1995:30).

De acuerdo con algunas investigaciones (Huertas, 1997; Alonso, 2005; Pozo y Gómez, 2006), la falta de motivación es una de las principales causas que explican las dificultades durante la etapa de la instrucción, afirmando que la motivación es una condición esencial para el aprendizaje.

En el mismo sentido, una de las variables más representativas en la investigación motivacional es el autoconcepto<sup>16</sup>, constructo psicológico íntimamente relacionado con el contexto en donde se relaciona el estudiante, debido a que es la fuente principal de información autorreferencial del sujeto, y constituye el motor impulsor de la conducta de aprendizaje y de rendimiento académico (Rinaudo, De la Barrera y Donolo, 2006).

El autoconcepto tiene gran relevancia dentro de la construcción de la personalidad, tanto desde la perspectiva afectiva como de la motivacional, así como en la orientación de las acciones y comportamientos.

Asimismo, las metas que se tengan pueden limitar las motivaciones hacia el aprendizaje, lo cual influye en el resultado. Así, la *motivación de evitación* se traduce en evadir las consecuencias que se puedan derivar del fracaso escolar. A continuación se expone un ejemplo de cómo se puede entender este tipo de motivación negativa hacia el aprendizaje:

[...] cuanto más miedo tienen los alumnos a quedar mal, menos preguntan en clase y, si necesitan hacerlo, le piden a un compañero que lo haga. También, si tienen la oportunidad de escoger entre distintos trabajos a realizar, suelen optar por los más fáciles porque les permiten evitar el fracaso, aunque escogiendo otros pudieran aprender más. [...]. A veces, incluso, lo que hace el alumno es esforzarse realmente y mucho para evitar fracasar, pero en medio de una gran angustia manifiesta sobre todo en el momento de los exámenes (Alonso, 2005:54).

Por lo tanto, es también importante que las motivaciones que se tengan estén encaminadas de manera favorable hacia el aprendizaje, puesto que puede ocurrir que las razones que guíen las conductas reflejen más bien orientaciones contrarias que pueden tener

---

<sup>16</sup> Se entiende como “el conjunto de percepciones o referencias que el sujeto tiene de sí mismo; el conjunto de características, atributos, cualidades y deficiencias, capacidades y límites, valores y relaciones que el sujeto conoce como descriptivos de sí y que percibe como datos de su identidad” (Hamachek, 1981, citado en Machargo, 1991:24).

repercusiones contraproducentes, tanto en sus objetivos como en su valoración como estudiantes.

Aludiendo en especial a la fuerza impulsora durante la etapa de la educación superior, es indudable que ésta se liga a factores que en edades tempranas no se contemplaban, como es el caso del futuro laboral, así como el vasto repertorio de vivencias y experiencias con las Matemáticas que se han acumulado a lo largo de su trayectoria escolar.

Entre las motivaciones que pueden encontrarse en estudiantes universitarios están: conseguir un buen trabajo, continuar con sus estudios para adquirir más conocimientos, superación personal, etc. Alonso (2001) afirma que aún en nivel universitario la motivación es indispensable para el aprendizaje. Este autor indica que un objetivo central de las instituciones universitarias debe estar dirigido a que todos los alumnos estudien no solamente con la intención de obtener una nota aprobatoria, sino por el interés en adquirir realmente los conocimientos para su desarrollo como personas y para su futuro laboral.

Si se asume que las motivaciones están estrechamente relacionadas con el contexto y la situación vivida, el evaluarlas implica también suponer que buena parte de ellas tienen razones que apuntan a su desarrollo profesional. Por lo tanto, la motivación profesional se entiende como:

El proceso de orientación de la personalidad hacia la profesión que se expresa a través de motivos intrínsecos y extrínsecos, que se integran en formaciones psicológicas reguladoras de la actuación del sujeto, que se distinguen por su contenido en: formaciones motivacionales predominantemente intrínsecas (en las que predominan los motivos intrínsecos sobre los extrínsecos) y predominantemente extrínsecas (en las que predominan los motivos extrínsecos sobre los intrínsecos) y que en el orden funcional pueden manifestarse en diferentes niveles de desarrollo (González y López: 2002:3).

Estos autores además explican que los motivos intrínsecos están más relacionados con la elección de la carrera, mientras los motivos extrínsecos se dirigen más a cuestiones superficiales (mejores ingresos, por ejemplo) que no tienen que ver necesariamente con la vocación por la profesión. Así, existen estudiantes que están motivados más intrínsecamente, y otros que estudian por los beneficios externos que puedan obtener de ello.

A través de este capítulo se intentó señalar la importancia de los aspectos afectivos y motivacionales en el aprendizaje de Matemáticas, además de enfatizar en la preocupación latente por considerar otros aspectos al margen de las condiciones cognitivas para explicar las dificultades que se experimentan en el aprendizaje.

Tomar en consideración las actitudes, emociones, motivaciones y creencias, permite evidenciar que en el aprendizaje convergen diferentes factores que al final influyen en la disposición y en la forma de enfrentarse a las Matemáticas.

Una vez expuestos los postulados teóricos que guían la investigación, a continuación se explica el enfoque metodológico utilizado para analizar e interpretar los testimonios de los estudiantes.



## CAPÍTULO 5

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El acercamiento a las representaciones sociales y condiciones afectivo-motivacionales de los estudiantes, debe adoptar un enfoque metodológico acorde a la complejidad que significa el estudio de las mismas. La apertura metodológica ha permitido en este tipo de estudios el uso de diferentes instrumentos de investigación, tales como la entrevista, el cuestionario, la asociación libre e historias de vida, técnicas que han favorecido el contacto directo con los actores, así como permitido captar lo diverso y lo común en torno a un tema.

Para poder aprehender la particularidad de las formas de pensar y sus prácticas, es imprescindible organizar una metodología que permita abordar los objetivos del tema. Igual de importante es reconocer que no todas las dimensiones de las representaciones sociales y condiciones afectivo-motivacionales son observables, por lo que se debe definir cuales son las ventajas de cada una de las herramientas metodológicas.

El enfoque de las representaciones sociales requiere de una postura metodológica en la misma dirección que el planteamiento de la teoría, para lo cual es necesario resaltar el aporte del discurso y el sentido que en él se plasma “lugar donde las representaciones sociales se expresan de la manera más compleja” (Gutiérrez y Piña, 2008:36).

Tomando en cuenta lo anterior, se decidió hacer uso de una metodología cualitativa que permita “obtener detalles complejos de algunos fenómenos, tales como sentimientos, procesos de pensamiento y emociones, difíciles de extraer o de aprehender por métodos de investigación más convencionales” (Strauss y Corbin, 2002:13).

De acuerdo con Abric (2004b), los métodos para la recolección de las representaciones sociales se clasifican en asociativos e interrogativos. Para efectos de esta investigación se manejó una técnica interrogativa que privilegia el análisis de los discursos,

utilizando como instrumento de recolección, entrevistas semiestructuradas que dan cuenta de la forma en que el estudiante construye y reconstruye sus significados respecto a Matemáticas a partir de sus percepciones, creencias, motivaciones, sentimientos, actitudes y experiencias.

Respecto al enfoque utilizado, se optó por el procesual, el cual:

[...] se caracteriza por considerar que para acceder al conocimiento de las representaciones sociales se debe partir de un abordaje hermenéutico, entendiendo al ser humano como productor de sentidos, y focalizándose en el análisis de las producciones simbólicas, de los significados, del lenguaje, a través de los cuales los seres humanos construimos el mundo en que vivimos (Banchs, 2000:3.6).

Es necesario destacar que la técnica diseñada permite identificar las representaciones sociales respecto a las Matemáticas y reconocer la influencia de las condiciones afectivo-motivacionales en el aprendizaje de esta área del conocimiento.

Precisamente la finalidad de la entrevista<sup>17</sup> es identificar las representaciones sociales (actitudes, comportamientos, experiencias previas, contexto social y académico) de los estudiantes de CSH de UAM-X respecto a las Matemáticas; asimismo reconocer los factores afectivo-motivacionales para que en su conjunto se compruebe de qué manera influyen en el proceso de aprendizaje.

La primera parte de la entrevista está integrada por información general del estudiante, como la edad, el trimestre y la carrera cursada. La primera sección de preguntas tiene por objetivo dar respuesta a las interrogantes relacionadas con la influencia de experiencias previas con Matemáticas y la función del docente en el proceso. También se busca conocer qué factores determinan el cambio o transformación de representaciones respecto a Matemáticas en diferentes contextos, contrastándolo con la percepción sobre su desempeño personal.

---

<sup>17</sup> Ver Anexo 2

La segunda sección de la entrevista está dirigida a definir qué actitudes, comportamientos, valoraciones y motivaciones se relacionan con el aprendizaje de matemáticas. También se rescata la percepción de su actual desempeño para vincularlo con las demás categorías analizadas. En el mismo sentido, se busca conocer las principales aplicaciones que los estudiantes le conceden al conocimiento matemático en su cotidianidad y futuro profesional.

Por último, el tercer segmento se enfoca al ámbito social y escolar, así como la influencia de creencias en el aprendizaje de Matemáticas. Esta parte busca dar respuesta a las variantes en que los diferentes contextos del estudiante han influido en su concepción de las matemáticas, con la finalidad de analizar conexiones recurrentes en su aprendizaje. Por ejemplo, se les cuestiona sobre qué comentarios y quiénes les han transmitido información sobre el conocimiento matemático y si esas opiniones son compartidas por ellos.

La aplicación del instrumento diseñado se orientó a estudiantes de las carreras de Administración, Política y Gestión Social y Sociología, de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco en diferentes trimestres.

Como se pudo apreciar en el primer capítulo, las Matemáticas son parte medular de los programas de estudios de las carreras arriba señaladas, al igual que en el caso de Economía; sin embargo, se decidió trabajar exclusivamente con las tres mencionadas, partiendo del conocimiento de que aquellos estudiantes que la eligen, están muy conscientes de que el conocimiento matemático tiene un peso relevante para su desarrollo, tal como sucede en la de Administración. Por ello, tomando en cuenta que estas son las dos carreras de Ciencias Sociales y Humanidades en las cuales los contenidos son más avanzados, se optó por abordar el problema con los estudiantes de Administración.

Respecto a la carrera de Política y Gestión Social, su inclusión se basó en el hecho de que son muchos los casos en que se elige sin estar al corriente de que las Matemáticas serán un componente importante en la misma (lo cual se corroboró con los estudiantes

entrevistados), además de que, aunque el programa de estudios en su contenido matemático es semejante al de la carrera de Administración, en la práctica se aprecian sensibles diferencias en cuanto a su aplicación.

En el caso de Sociología, la decisión se basa en la representatividad de alumnos en donde el contenido de Matemáticas dentro de su carrera está orientado hacia el análisis estadístico, por lo que se busca conocer, a partir de estas consideraciones, qué representan para ellos las matemáticas y su aprendizaje.

En cuanto a la elección de los trimestres, se determinó a partir del precedente de ser aquellos en los que el contenido matemático se dificulta y donde se reporta un mayor índice de reprobación en la materia. Se buscó conocer la opinión de estudiantes que estuvieran próximos a finalizar sus respectivas carreras, sobre el argumento de que acumulan mayor cantidad de experiencias y de que actualmente podrían presentar una visión más amplia.

La anterior distribución fue diseñada para comprender sí las representaciones se modifican por los contenidos de matemáticos cursados y sus experiencias en la universidad.

En la selección de estudiantes a entrevistar no se siguió un criterio único. En la mayoría el acercamiento se dio a través de los profesores de Matemáticas, y en algunos grupos, por profesores de otro de los componentes modulares; algunos de ellos propusieron los candidatos a entrevistar, seleccionando a aquellos que tuvieran problemas en Matemáticas y los que reflejaran un mejor manejo del conocimiento<sup>18</sup>. Otros profesores permitieron solicitarle al grupo en pleno su colaboración, y fueron ellos mismos quienes eligieron participar. En estos casos, algunos de quienes accedieron expresaron que su interés surgió a causa de que tienen o han tenido dificultades con Matemáticas y deseaban externar sus opiniones al respecto.

---

<sup>18</sup> La selección del profesor estuvo basada de acuerdo a su percepción respecto al rendimiento de sus estudiantes.

El procedimiento utilizado para determinar el número de entrevistados dependió de la calidad y cantidad de información que se estaba generando, y una vez que se obtuvo la suficiente de las categorías seleccionadas para sustentar las proposiciones, se finalizó el proceso de recolección de datos, con base en el criterio de saturación teórica, que dice que “en el análisis de los datos no emergieron propiedades y dimensiones nuevas y que éste ha explicado gran parte de la variabilidad” (Strauss y Corbin, 2002:174).

Todas las entrevistas, con excepción de una, se aplicaron en las instalaciones de la UAM-X, en el horario que los estudiantes tenían disponible. Para la realización de las mismas se contó con la colaboración de los profesores, quienes pusieron a disposición espacios adecuados del “Área de investigación de Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales”, del Departamento de Política y Cultura de UAM-X.

En el Anexo 3 se presenta la información de los entrevistados, identificándolos por su nombre (se utilizó un seudónimo), la carrera y trimestre cursado, su edad y la fecha en que fue realizada la entrevista.

Se realizaron 41 entrevistas, a 23 hombres y 18 mujeres. La edad promedio de los estudiantes es de 23 años. En la carrera de Administración se aplicaron 17 entrevistas, 4 en el quinto trimestre, 10 en sexto, 2 en noveno y 1 entrevista en onceavo. En la carrera de Política y Gestión Social se realizaron 13 entrevistas, 7 en el quinto trimestre, 2 en sexto y 4 en décimo trimestre. En el caso de Sociología fueron 11 entrevistas, 3 a estudiantes de séptimo, 5 de octavo, 1 de noveno y 2 en onceavo trimestre.

Con la finalidad de contrastar las opiniones de los estudiantes con el dominio de conocimientos matemáticos, una vez terminada la entrevista se les solicitó responder un ejercicio<sup>19</sup>. Se eligió uno por carrera, buscando que se enfocara en lo que, de acuerdo a los contenidos matemáticos de cada una de ellas, deben dominar.

---

<sup>19</sup> Ver Anexo 4

Para los estudiantes de Administración y Política y Gestión Social se tomaron ejercicios aplicados en el año 2003 en la prueba PISA a cargo de la OCDE.

En el caso del ejercicio para estudiantes de Sociología, se trabajó con un cuadro sobre incrementos y decrementos en matrícula de estudiantes, solicitándoles realizar una interpretación sobre la información.

Los entrevistados, en su mayoría, se mostraron abiertos a responder a todas las preguntas, con respuestas amplias y reveladoras para el tema de investigación. Las entrevistas tuvieron una duración promedio de cincuenta minutos, con algunas excepciones.

En el transcurso de las entrevistas, con frecuencia surgieron temas que en la versión preliminar del instrumento no se tenían contemplados, pero que al final fueron de gran utilidad para el cumplimiento de los objetivos, debido principalmente a que se consideró pertinente no inhibir los comentarios que para ellos resultaban significativos.

De igual forma, dado que el guión de la entrevista fungía como eje orientador, muchas de las interrogantes se fueron intercalando, según el rumbo de la conversación.

Para garantizar que asistieran a las citas concertadas, se les solicitó su número de teléfono celular y un día antes de la entrevista, se les contactó con el fin de confirmarla. De las citas fijadas, ocho fueron reprogramadas en día y horario a solicitud de los estudiantes, mientras que seis de ellos definitivamente nunca acudieron. En las demás se respetó el horario y día pactados, aunque en algunos casos llegaron con retraso. Debido a esto, se tomó la decisión después de la aplicación de las primeras entrevistas, dar un espacio de una hora entre una y otra, para evitar que se empalmaran.

Para el análisis de la información recabada se decidió hacer uso de la postura metodológica de la Teoría Fundamentada (Grounded Theory), la cual es afín con los postulados de la teoría de las representaciones sociales, que permite tanto el estudio de sus

contenidos (aspecto descriptivo) como su estructura interna (aspecto explicativo) (Araya, 2002).

Este enfoque metodológico facilita un análisis descriptivo de las representaciones y condiciones afectivo- motivacionales en torno a las Matemáticas, sirviendo para reconstruir categorías generales a partir de elementos particulares, así como contenidos socialmente compartidos mediante comparaciones particulares. Asimismo es posible realizar un análisis relacional, estableciendo las correspondencias y jerarquías existentes entre las diferentes categorías.

El proceso de análisis basado en esta metodología involucra varias fases o procedimientos, como son la codificación y la categorización. En un primer momento se realizó una lectura detallada de los registros de las entrevistas transcritas, con la finalidad de identificar las categorías relevantes para el análisis. A este ejercicio se le denomina codificación abierta, entendida como un “proceso analítico por medio del cual se identifican los conceptos y se descubren en los datos sus propiedades y dimensiones” (Strauss y Corbin, 2002:110).

Una vez identificadas las categorías principales, se fue etiquetando la información de acuerdo a su pertenencia, para entender y tener claro cuáles elementos deben interpretarse como propiedades y cuáles como dimensiones “mientras que las propiedades son las características generales y específicas o los atributos de una categoría, las dimensiones representan la localización de una propiedad durante un continuo o rango” (Strauss y Corbin, 2002:128).

Simultáneamente se detallaron las subcategorías, las cuales exponen aún más la información a partir de interrogantes tales como cuándo, dónde, por qué y cómo es probable que ocurra una situación o acontecimiento (Strauss y Corbin, 2002). Por ejemplo, en el presente estudio, la categoría “experiencias previas con Matemáticas” se subdivide en

“experiencias en primaria”, “experiencias en secundaria”, “experiencias en bachillerato”, las cuales tienen a su vez propiedades y dimensiones.

Con base en la categorización se trabajaron todas las entrevistas, a fin de identificar similitudes y diferencias entre argumentos en términos de sus propiedades y dimensiones.

Una vez concluida esta primera etapa de organización de la información, se llevó a cabo el análisis relacional o reconstrucción del núcleo figurativo (Araya, 2002), que consta de dos pasos sucesivos: la codificación axial y la codificación selectiva.

La codificación axial consiste en reagrupar y organizar los datos que se fragmentaron en la codificación abierta, relacionando las categorías con sus subcategorías para realizar un análisis más preciso y consistente. En la codificación axial están implícitas varias actividades:

1. Acomodar las propiedades de una categoría y sus dimensiones, tarea que comienza durante la codificación abierta.
2. Identificar la variedad de condiciones, acciones/interacciones y consecuencias asociadas con un fenómeno.
3. Relacionar una categoría con sus subcategorías por medio de oraciones que denotan las relaciones de unas con otras.
4. Buscar claves en los datos que denoten cómo se pueden relacionar las categorías principales entre sí. (Strauss y Corbin, 2002:137).

Es necesario mencionar que la codificación axial supone que en el análisis de las categorías se toman en consideración aspectos tales como “antecedentes, condiciones en las que varía, las interacciones de los y las actoras, estrategias y tácticas de estos y consecuencias” (Araya, 2002:72-73). Este proceso requiere que se analicen los datos tomando en cuenta las palabras de los entrevistados y el sentido que ellos les asignan, y simultáneamente interpretarlos de acuerdo a los postulados teóricos que permiten comprender qué significado le asignamos a las categorías.



En este punto, es importante aclarar que se aspira a establecer los diferentes factores que intervienen para que una situación en específico se dé; por ello, el contexto en el que determinados eventos se presenten va a estar permeado por una serie de condiciones entendidas como:

... conjunto de acontecimientos o sucesos que crean situaciones, asuntos y problemas propios de un fenómeno dado, y hasta cierto grado, explican por qué y cómo las personas o grupos responden de cierta manera. Las condiciones pueden darse a partir del tiempo, lugar, cultura, reglas, reglamentos, creencias, y la economía, el poder, o factores relacionados con el género, así como de los mundos sociales, organizaciones e instituciones en las que nos encontramos, junto con nuestras motivaciones y biografías personales (Strauss y Corbin, 2002:142).

Las condiciones se clasifican en causales, intervinientes y contextuales (Strauss y Corbin, 2002). Esta clasificación sirve para establecer la relación entre las condiciones, las acciones e interacciones puesto que las primeras varían de acuerdo a las situaciones y al momento en que se producen.

- Condiciones causales: representan acontecimientos que influyen sobre los fenómenos.
- Condiciones intervinientes: explican la alteración de las condiciones causales en respuesta a algún acontecimiento o situación inesperada, respondiendo de una manera particular en base al contexto específico.
- Condiciones contextuales: tienen su fundamento en las condiciones causales, y se entienden como condiciones específicas que tienen lugar en un tiempo y lugar determinados, en los cuales se actúa en consecuencia.

Así, retomando como ejemplo la categoría de “experiencias previas con Matemáticas”, se etiquetó y clasificó la información de acuerdo a sus respectivas subcategorías. A su vez, se establecieron las condiciones que daban pauta a que

determinada situación o evento se presentará, cómo puede ser alguna circunstancia que modificará sus referentes respecto al conocimiento matemático, o el cambio de actitud hacia el mismo.

Por su parte, la codificación selectiva consiste en integrar las categorías y sus propiedades, reduciendo, fusionando y refinando las categorías centrales para analizar teórica y empíricamente el fenómeno estudiado. Es importante destacar las categorías centrales del estudio y establecer las relaciones y conexiones que tienen con las demás.

En este caso se relacionó la información a partir de las conexiones existentes entre categorías, a la par de referirlas tomando en cuenta sus bases teóricas, con el fin de clarificarlas de acuerdo a la versión contada por los informantes acerca de cómo es que se fueron construyendo las representaciones sociales y las condiciones afectivo-motivacionales respecto a las Matemáticas y la influencia con su aprendizaje. Este proceso implicó determinar qué información fue relevante y prescindir de lo que no se consideró de utilidad para el estudio.

Una vez descrita la forma en que se manejó la información obtenida en el trabajo de campo, en el siguiente capítulo se presenta el análisis y resultados del estudio.

## CAPÍTULO 6

### EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS ESTUDIANTES DE CSH DE UAM-X

“Lo que para una persona constituye un problema no rutinario puede muy bien ser un simple ejercicio para otra: todo depende de los conocimientos y experiencias anteriores del alumno”

*Claude Gaulin*

Después de haber presentado los enfoques teóricos que deben considerarse para abordar la problemática del estudio de las Matemáticas desde diferentes perspectivas, el presente capítulo estará destinado a analizar, a través de las propias interpretaciones de los estudiantes entrevistados, la dimensión de la dependencia respecto a sus representaciones sociales, así como a repasar la trascendencia de sus condiciones afectivo-motivacionales, comprender el enlace entre las experiencias previas y las actuales y evaluar hasta qué punto interviene la influencia del contexto social en el desenvolvimiento de los estudiantes en su etapa universitaria.

Para dar cumplimiento a los objetivos planteados, el análisis de la información se organizó de la siguiente manera:

En un primer momento se hace referencia a la relevancia de los antecedentes y experiencias previas al nivel universitario con la materia, al ser el fundamento sobre el cual construyeron sus representaciones respecto a la misma. Asimismo se rescatan las señales afectivas que determinados acontecimientos tuvieron en relación con el aprendizaje.

En un segundo apartado se contemplan las actitudes, comportamientos y motivaciones en torno al conocimiento matemático, valorando sus implicaciones en su disposición y en la medida que ello afectó y afecta su rendimiento.

Posteriormente se analiza la influencia del contexto social y las creencias en la construcción de representaciones sociales y condiciones afectivo- motivacionales en torno a esta rama del conocimiento, haciendo énfasis en las implicaciones que tienen en la manera en que el estudiante se acerca al conocimiento. Asimismo se contempla la relevancia de las Matemáticas en la definición de sus expectativas y aspiraciones laborales.

Por último, se habla de la importancia del estilo de aprendizaje, la relevancia del profesor en el proceso de la enseñanza, del concepto que los propios alumnos tienen acerca de todo esto, y muy en particular, sobre ellos mismos y su papel como universitarios.

### **6.1. Antecedentes escolares y experiencias previas con Matemáticas**

Las experiencias que los estudiantes han tenido a lo largo de su trayectoria escolar conforma un sistema de esquemas de representación en constante transformación y evolución, mediante el cual le asignan un significado a su actuar como estudiante y al papel que las Matemáticas han jugado en su vida académica. Por lo tanto, las experiencias vividas y recreadas son reinterpretadas por los sujetos a partir de su personalidad, afectos, intereses, motivaciones, influencias del entorno y los antecedentes que tienen respecto al objeto o hecho representado.

Una situación vivida se entiende desde los propios esquemas de interpretación del sujeto. Para Moscovici (1979) las representaciones se conforman a partir de las interacciones de los sujetos, sus experiencias previas y las condiciones del contexto en donde se desenvuelven. Precisamente estas características hacen que esas construcciones no sean inalterables y estáticas, sino que se van produciendo y alterando entre experiencias pasadas y presentes.

Las experiencias negativas con Matemáticas, ocasionan que muchos de los alumnos lleguen a forjar una serie de sentimientos y actitudes también negativas hacia las mismas.

Por ello, es necesario conocer la representación social que el estudiante asocia a las Matemáticas, de acuerdo a lo vivido a través de las experiencias de su vida.

Actitudes como rechazo, frustración o miedo, se presentan en buena parte de los entrevistados en diferentes etapas de su vida; la influencia de su propia percepción de su desempeño en Matemáticas, en especial en quienes tienen dificultades, así como las experiencias que han acumulado y la complejidad con la que identifican a la materia, incrementan su mala impresión.

En algunos casos esas manifestaciones se encuentran muy arraigadas, reflejándose no sólo en su aprendizaje, sino también en las fuertes implicaciones sobre la construcción del autoconcepto, que deriva en una falta de confianza en sus capacidades.

En el mismo sentido, es igual de importante rescatar las experiencias positivas que han tenido con Matemáticas y la forma en que las perciben en la actualidad.

### **6.1.1. Experiencias y aprendizaje de Matemáticas en la primaria**

Con la finalidad de conocer las experiencias que los estudiantes han tenido con Matemáticas, se realizaron una serie de preguntas orientadas a obtener información sobre sus primeros contactos con la materia, esto es, en la primaria. Hay estudiantes que a raíz de sus inicios negativos en sus trabajos aritméticos desarrollaron una mala percepción, la cual, con el correr de los años derivó en un irreflexivo rechazo hacia la materia.

Estas son algunas expresiones con las que recordaron aquella etapa de su primaria:

*“Para mi si era un terror las Matemáticas, era lo que siempre estaba a punto de reprobarme” (Miguel Ángel. Pol. G. Social, 5º, 20 años, 29/01/2010)<sup>20</sup>.*

---

<sup>20</sup> De aquí en adelante, para identificar al entrevistado, se colocará el nombre, la carrera, el trimestre que cursan, la edad y la fecha de aplicación de la entrevista.

*“Si fue un poco difícil, porque había cosas en las que no entendía y las maestras eran como que muy desesperadas, como que se desesperaban muy rápido” (Verónica. Pol. G. Social, 5°, 22 años, 2/02/2010).*

*”... desde primaria tuve problemas con Matemáticas, como que siempre era en la que salía más baja” (Marlene. Administración, 6°, 24 años, 4/02/2010).*

*“Ay realmente me fue mal, es que nunca tuve una buena maestra y lo que me acuerdo es que tenía problemas para aprender las fracciones y las divisiones, jamás en la vida las aprendí” (Laura. Sociología, 8°, 21 años, 10/02/2010).*

*“Siempre me han gustado las Matemáticas, no tanto para ser matemática y eso, pero si se me hacen un poco de razonar tantito y ya, no se dificultaron, en esas materias es donde mejor me iba” (Cristina. Pol. G. Social, 5°, 21 años, 4/02/2010).*

*“... a mí siempre me han gustado las Matemáticas, nunca se me han dificultado, me gustan, disfruto haciendo números, me gusta mucho” (Ricardo. Administración, 6°, 24 años, 10/02/2010).*

*“Pues era muy inteligente entre comillas no, y Matemáticas se me hacían como más fáciles pero ya después bueno, más que nada porque mi mamá me tenía estudie y estudie y se me quedaron, se me hacia una materia muy divertida” (Guillermo. Administración, 5°, 23 años, 16/02/2010).*

Las representaciones sociales hacia Matemáticas se van configurando a partir de las experiencias que el estudiante experimenta, a las cuales les asigna un valor que lo hace tomar una posición favorable o desfavorable respecto a la materia.

Es de llamar la atención, según los comentarios expresados por los estudiantes, que algunos van arrastrando problemas en el aprendizaje de Matemáticas desde la primaria, como ya se dijo antes. Quienes están en esta situación, aún conservan el desencanto que les ocasionó la materia en algún momento. También sobresale que en gran medida su percepción se asocia con los resultados que obtuvieron y a la justificación de una enseñanza deficiente.

Precisamente esa inadecuada formación desde los inicios, es responsable del rechazo y la mala interpretación de la asignatura, derivando en fuertes implicaciones en la forma de asimilar el lenguaje y los procedimientos matemáticos, y a su vez dificultando la posibilidad de aplicarse en temas de mayor complejidad, al no contar con los fundamentos necesarios.

Lo anterior acentúa aún más su adversa percepción hacia la materia, y debido a la carga emocional que se deriva de ello, desencadena distintas reacciones ante el conocimiento y las actividades que están relacionadas con la misma. Esta condición se aprecia en las expresiones con las que rememoran sus experiencias, al evocar sus impresiones ante las situaciones descritas. En este caso, se trata de sus primeros acercamientos con las Matemáticas, los cuales serán determinantes en la formación a futuro de sus parámetros para la valoración, evaluación y creación de expectativas y creencias, en este caso particular, relacionados con las Matemáticas.

Es importante destacar que esta apreciación de la asignatura tiene grandes repercusiones en el juicio de sus propias capacidades cognitivas, incrementando, desde su perspectiva, la dificultad del trabajo de aprender.

Los estudiantes que vivieron situaciones satisfactorias, evidentemente respondieron con comentarios de agrado, satisfacción y disposición hacia el aprendizaje.

La disposición y seguridad en su intelecto, así como la forma de hacer frente a los obstáculos que se les presentan, son factores que impulsan un comportamiento hacia el éxito. Esa seguridad hace que enfrenten el estudio de las Matemáticas con una actitud diferente, lo que los posibilita a obtener mejores resultados y favorecer sus convicciones.

Hans et al. (2004) hace referencia al interés inicial de algunos estudiantes, y sólo cuando llegan a enfrentarse a situaciones de mayor complejidad o que les causó algún conflicto, es cuando su percepción hacia la asignatura se modifica, en algunos casos sólo de manera temporal, aunque en otros de forma definitiva.

*“A veces fueron traumáticas en el sentido de que tuve una experiencia de que otros chicos tenían la habilidad de aprenderlas muy rápido, en mi caso, a veces era un poquito difícil que me entraran..., pero a pesar de todo eso no las considero malas” (Alfonso. Administración, 5°, 20 años, 18/02/2010).*

*“Fue un poco difícil porque no lograba encontrar el interés en las Matemáticas, no le encontraba como el sentido a las Matemáticas, era la materia que menos quería estudiar, pero eso sólo fue como en dos años, en los demás trate de aceptarlo, era la materia que sacaba 8 o 7, no me dio tantos problemas” (Rodrigo. Sociología, 11°, 22 años, 12/03/2010).*

Otros testimonios aseguran que la etapa de la primaria sienta las bases, o sea que es el periodo para adquirir la lógica y el entrenamiento necesarios para niveles posteriores:

*“Pues son muy sencillas y prácticamente te enseñan lo básico sumas, restas, multiplicaciones, divisiones, te preparan para que cuando llegues a un nivel más avanzado puedas desarrollar tu conocimiento en otra área” (Natalia. Administración, 5°, 21 años, 19/02/2010).*



Como es posible apreciar, la etapa de la primaria es decisiva para la constitución de referentes que sirven para ir construyendo las representaciones sociales sobre los aspectos que rodean su aprendizaje, a la vez que son lo suficientemente significativos para ir determinando la valoración, afecto y predisposición hacia la asignatura.

### **6.1.2. Acontecimientos con Matemáticas en secundaria**

Los principales factores encontrados en aquellos estudiantes que presentaron problemas en el aprendizaje de Matemáticas en su etapa de secundaria son: el incremento de la complejidad de los contenidos, miedo a preguntar cuando tenían dudas, falta de interés y aumento de pasatiempos ajenos a la escuela.

Como ejemplo de los elementos antes citados se transcribe el siguiente comentario:

*“En cierta forma yo creo también fue la actitud de no preguntar, o sea porque yo en mi cabeza si tenía muchísimas dudas, pero me daba miedo preguntar, una por el maestro y otra por los chavos, porque uno cuando ya está en la secundaria como que si haces una pregunta tonta puedes ser objeto de burla..., entonces también como que eso limita mucho a preguntar” (Verónica. Pol. G. Social, 5°, 22 años, 2/02/2010).*

La misma entrevistada menciona directamente lo que afectó su aprendizaje, sin embargo su situación cambió radicalmente en el bachillerato. De manera concreta no sabe a que atribuir el cambio, sólo rescata que la actitud del profesor, un tanto irónica y burlona hacia los errores, la hizo tomar una postura diferente frente a las Matemáticas y olvidar el miedo a preguntar, lo cual favoreció su aprendizaje:

*“Ahí sí cambió bastante, como que de hecho le encontraba más lógica, como que el profesor sin querer me estaba explicando cómo se veían las Matemáticas en la vida y me sentía como más aliviada, ya no me sentía como ese*

*monstruo pesado, sino que decía ¡ay Matemáticas, que bien!, no eran mi fascinación pero si eran algo que ya no sentía tan pesado que ya era algo que bien” (Verónica. Pol. G. Social, 5º, 22 años, 2/02/2010).*

En este caso particular el profesor jugó un papel importante. Es decir, la forma de enseñanza puede encauzar hacia una apreciación de la disciplina y generar no sólo un mayor interés, sino una disposición positiva que deberá verse reflejada en el aprendizaje.

Las representaciones sociales expresan una organización de significados que dependen de las circunstancias contingentes, así como de factores como el contexto social, la historia del individuo y de intereses que en ese momento se tengan (Gutiérrez y Piña, 2008). Por ello, las representaciones exponen el aspecto cognitivo del sujeto, ubicando sus interpretaciones en un determinado contexto, y por otro lado expresan el medio social en la conformación de la representación.

Un comentario recurrente se refiere a la falta de interés, que tiende a incrementarse, ligada a sus actitudes negativas en esta etapa de la vida del estudiante.

*“Un poco de repulsión, lo atribuyo a que en esa época no tenía conciencia de lo que significaban las Matemáticas o lo que podían llegar a significar, entonces yo se lo atribuyó a la memorización por una parte, y a la no paciencia de los profesores” (Alberto. Sociología, 8º, 21 años, 3/02/2010).*

El desconocimiento de la asignatura, más la falta de incentivos adecuados a su edad, trae consigo una frecuente falta de interés por su estudio:

*“Aburrido, porque en ese entonces como que yo tenía otras prioridades no, otras actividades aparte de la escuela que me gustaban también y que en un momento dado yo pensaba que podría no seguir estudiando, si era nada más*

*como el puro trámite pero sin un amor, me gustaban otras materias como historia” (Alberto. Sociología, 8º, 21 años, 3/02/2010).*

Situaciones similares pueden sucederse debido a los cambios sociales y biológicos propios de la edad, reflejados en los inestables estados de ánimo y su disposición hacia el estudio.

*“Me daba flojera, ahí me empezó a dar flojera y creo que es la etapa cuando te vuelves un poco rebelde, o después cuando reprobabas una materia te sermoneaban y ya no querías estudiar” (Daniel. Administración, 6º, 20 años, 11/02/2010).*

*“Empezó ahora si una tendencia más marcada a las Matemáticas ¡no me gustan!, ¡no me gustan!, y más con esa parte de que en la secundaria se ve Física, se ve Química, entonces ya van más Matemáticas en otras partes..., (la actitud) con una connotación completamente negativa de no me gustan las Matemáticas, voy a dedicarme a todo lo que sea, menos a Matemáticas y voy a buscar la forma de evitarlas a como de lugar” (Arturo. Pol. G. Social, 10º, 23 años, 7/06/2010).*

Los cambios propios de la adolescencia convergen con el aumento de la complejidad de los contenidos matemáticos. La introducción de temas de álgebra, cálculo y trigonometría, sumada al peso emocional impregnado de connotaciones negativas hacia la asignatura, son circunstancias que influyen en la forma de acercarse al conocimiento.

Pese a las situaciones negativas que se presentan en esta etapa escolar, también es posible rescatar facetas favorables que tienen que ver con la forma en que el estudiante enfrenta los retos y la influencia de entornos apropiados para su aprovechamiento:

*“... creo que en secundaria es el mejor recuerdo que tengo..., si algo se me hacia difícil no era por mucho tiempo, no me costaba aprender, aplicarlo a los problemas tampoco me costaba..., seguían sin importarme mucho las Matemáticas, pero ya menos me disgustaban” (Víctor. Pol. G. Social, 5º, 19 años, 3/02/2010).*

En el siguiente testimonio, se ve que su posición de seguridad y confianza en sí mismo, aunada al buen desempeño de un profesor de Matemáticas, se conjuntaron para que esa etapa, que para la mayoría resulta difícil y crítica (según muchos entrevistados es la base del descontento con la asignatura) fuera satisfactoria y enriquecedora.

*“..., él nos dijo vamos a ver lo que contempla el programa y si nos da tiempo les voy a enseñar un poco de lo que van a ver en prepa para que vayan preparados; entre lo que nos enseñó de lo que íbamos a ver en prepa fue a manejar completamente la calculadora científica, nos enseñó todos los botones y cada una de sus funciones, después de eso nos empezó a enseñar un poco de lo que era el álgebra, la trigonometría, la geometría y el cálculo. Eso me sirvió mucho porque a la prepa no llegue en cero, incluso esos conocimientos de secundaria en tercer trimestre ahorita en la carrera, los volví a aplicar y yo siento que pasé tercero por acordarme también de lo que me habían enseñado en secundaria” (Víctor. Pol. G. Social, 5º, 19 años, 3/02/2010).*

Contar con los fundamentos suficientes apoyados en una actitud adecuada, facilitan el camino para solventar los nuevos retos a los que se enfrentan. Las bases sólidas favorecen no sólo una real apropiación del conocimiento, sino que inciden de manera muy importante en la aplicación del mismo en diferentes circunstancias. En este caso, sus conocimientos previos le han servido para incorporar lo que está conociendo en la universidad y es capaz de aplicarlos de manera exitosa en diferentes momentos.

Tal como lo refiere Ausubel, un aprendizaje significativo se favorece cuando se cuentan con los recursos previos para conectar lo que ya se sabe con las nuevas ideas por asimilar.

### **6.1.3. Circunstancias vividas en bachillerato con Matemáticas**

Al analizar los comentarios y resultados referentes al bachillerato, se observa que, quienes arrastraban deficiencias de grados anteriores mantuvieron su bajo nivel, salvo muy contadas excepciones, mientras que aquellos que llegaron con experiencias positivas, prosiguieron en esa línea, aunque algunos reconocieron una disminución en su rendimiento, atribuible a muy diversas razones.

Pese a complicaciones aisladas con algunos contenidos (resalta cálculo integral, cálculo diferencial y geometría), muchos estudiantes comienzan a tomarle el sentido a las Matemáticas; algunos refieren que en niveles anteriores no encontraban la lógica a este tipo de conocimiento, sino que fue hasta bachillerato donde percibieron que los profesores hacían mayor hincapié en dónde podrían aplicarse y servirles en su vida fuera del aula.

*“... los profesores obviamente tienen otro nivel y están más sensibilizados hacia las Matemáticas, siempre nos decía, las Matemáticas les ayudan mucho, todas las utilidades, hay ese salto de la secundaria donde todo es mecánico, y nada más copia de tu libro y resuelve, a cuando te empiezan a explicar donde las puedes utilizar” (Ricardo. Administración, 6º, 24 años, 10/02/2010).*

Otras experiencias hablan de la dificultad para asimilar determinado contenido matemático:

*“... en la prepa, lo de las factorizaciones como las odiaba porque nos hacían participar y todos sabían factorizar y no sabía factorizar, en la prepa nos*

*pasaban al pizarrón, era como quedar en vergüenza de que no supiera factorizar” (Laura. Sociología, 8º, 21 años, 10/02/2010).*

Debido al temor de poner en evidencia su falta de comprensión de los temas, la estudiante adquirió el hábito de no preguntar y quedarse con las dudas, aún a sabiendas de que con esto lo único que conseguiría era acrecentar su falta de conocimientos. Sin embargo, ha preferido eso a enfrentarse al ridículo y tener que aguantar las supuestas burlas de los demás.

Por otro lado, asumiendo que en bachillerato los estudiantes tienen ya una orientación hacia sus áreas de interés, ó por lo menos una tendencia hacia sus motivaciones profesionales, se les preguntó qué materias les agradaron y desagradaron en este nivel escolar. En términos generales se obtuvo que las que menos agradaban son Matemáticas, Física, Química y Biología. En cuanto a las más favorecidas fueron historia, Ética, Filosofía, Sociología y Derecho.

Quienes afirmaron que Matemáticas es de las asignaturas que más les disgustaba, lo atribuyeron, entre otras razones a su falta de habilidad en la materia, a que no les gustaba trabajar con números, se les hacían pesadas, por aburrimiento, falta de interés, manejo de conceptos confusos y falta de entusiasmo. Estos argumentos expresan una apreciación arbitraria de la asignatura, al sugerir que no tienen claras las aplicaciones y el desarrollo de las habilidades de razonamiento lógico y la resolución de problemas en diferentes situaciones, además de evidenciar una predisposición negativa hacia la disciplina.

Lo anterior permite afirmar que sí las Matemáticas es una de las materias que menos les agradan, como consecuencia tienen menor disposición hacia su aprendizaje. La motivación académica entendida como una de las condiciones más importantes para que los estudiantes se involucren activamente en sus obligaciones, a falta de ella, es muy probable que no se esfuercen por obtener buenos resultados y su comportamiento no esté enfocado al óptimo aprovechamiento.

En conclusión, aquellos que tengan gusto por alguna disciplina en particular, se esperaría que obtengan resultados superiores a aquellos que no les interesa, o incluso que les desagrada.

Al interrogarlos acerca de sus sensaciones mientras aprendían Matemáticas en el bachillerato, se destacan los siguientes calificativos: estresado, dependiente de su estado de animo, presionado, frustrado y perezoso; una estudiante lo atribuye directamente al estilo de enseñanza de su profesor, y comenta:

*“era muy rápido..., nos ponía que los cinco primeros que terminaran los ejercicios tenían un punto extra, entonces me sentía nerviosa porque yo quería una buena calificación” (Claudia. Sociología, 7º, 22 años, 23/11/2009).*

Otro de los entrevistados que ha tenido varias experiencias negativas con la asignatura, comenta que se sentía presionado debido a que su técnica de estudio no le daba el resultado que esperaba:

*“... presionado, como que trataba de memorizar el procedimiento en vez de entenderlo..., ponía muchas flechitas, y este se explica por este y después como que trataba de hacerlo así de memoria, pero no le entendía (Oscar. Sociología, 7º, 24 años, 25/11/2009).*

En otros casos un cambio de actitud y de intereses fueron suficientes para que apareciera un sentimiento de satisfacción por el estudio, que a la vez sirvió para que se formaran un concepto más objetivo sobre lo que las Matemáticas implican:

*“... me la pasé muy bien porque aparte entró en mi una decisión de estudiar más, me di cuenta de que las Matemáticas no eran un ogro, no eran algo que se tiene que evitar, al contrario, a mí en lo que fue el proceso de bachillerato me gustó mucho el álgebra porque es chistoso como una herramienta tan básica*

*puede servir casi en cualquier parte y de formas en que luego uno no se espera (Arturo. Pol. G. Social, 10°, 23 años, 7/06/2010).*

Otros comentarios aluden a las dificultades, nuevas para ellos, pues anteriormente las Matemáticas no les habían representado ningún problema, además de la importancia de la mejor calificación como factor decisivo para continuar con sus estudios.

*“Ahí si ya tuve un poco de complicaciones, si se me complicaron, lo que es cálculo, y en la edad de la prepa que ya te dan permiso de salir aquí y allá, y si no estudiabas ahí si reprobabas, no era como otras materias que aunque no le echaras los kilos pasabas, en Matemáticas si se me complicó” (Sergio. Administración, 6°, 21 años, 8/02/2010).*

*“En un principio si les tomaba bastante valor, si creía que eran bastante importantes tanto para la calificación como para aplicarlo en la vida y después tuve una etapa de rebeldía en la que no me importaban las Matemáticas ni nada de eso pero ya al final de la prepa, que tenia que sacar buenas calificaciones para que mi certificado tuviera buen promedio si le echaba ganas, le dedicaba más tiempo y si creía que era importante sacar buenas calificaciones” (Leticia. Pol. G. Social, 5°, 20 años, 9/02/2010).*

Una de las entrevistadas recuerda que la mejor experiencia que ha vivido con Matemáticas sucedió en el bachillerato, cuando el profesor aceptó que se había equivocado en su calificación y reconoció que el procedimiento que ella había utilizado era el correcto; lo anterior le ayudó mucho en su aprendizaje, dándole seguridad para el momento de enfrentarse nuevamente a las Matemáticas:

*“... me hizo decir si puedo y lo voy a seguir intentado y lo voy a seguir haciendo como lo estoy haciendo hasta ahorita, como estoy aprendiendo a*



*hacerlo ahorita, es el momento más bonito y el que me ha hecho sentir más satisfecha” (Verónica. Pol. G. Social, 5º, 22 años, 2/02/2010).*

Cuando el resultado obtenido concuerda con las expectativas, el comportamiento es proyectado hacia acciones que reafirmen la posición respecto al objeto de representación. En el caso anterior, se trata de una estudiante que venía arrastrando una serie de fracasos en Matemáticas desde etapas tempranas, los cuales construyeron referencias a partir de las cuales valoraba cada acontecimiento que tuviera que ver con la materia, interpretándolos con una carga afectiva negativa que la predisponía a desconfiar de su desempeño.

Por otro lado, es posible que las circunstancias sean recreadas de manera similar a niveles escolares anteriores, lo que provoca desinterés en un conocimiento que, visto desde esa perspectiva, no tiene mucho que aportar a su formación académica. A continuación se presentan testimonios que son muestra de lo anterior:

*“... nunca nos enseñaron una aplicación en la vida diaria o para que servía eso, más bien era un método de enseñanza de que no comparaba a lo mejor mucho a lo que es un carpintero, pero el carpintero va armando algo no, y aquí era resolver problemas por resolverlos” (Arturo. Sociología, 8º, 22 años, 18/02/2010).*

*“... no hubo un cambio sustancial tenía los mismos problemas, el tratar de resolver los problemas se me da pero, como que utilizar las Matemáticas no es sencillo porque no sé que aplicar, que procedimiento, si me dices que procedimiento haga, lo hago y lo resuelvo fácil, el problema es saber qué procedimiento” (Javier. Pol. G. Social, 10º, 24 años, 2/06/2010).*

*“... me sentía con los conocimientos suficientes al principio, pero después como que había una pérdida de interés total por las Matemáticas, pues tal vez*

*por la forma de enseñar cómo que no le encontrabas el cariño a las Matemáticas” (Rodrigo. Sociología, 11º, 22 años, 12/03/2010).*

El significado que se le asigna a las experiencias pasadas, es resultado de la interpretación que según los parámetros de valoración y evaluación propios han construido sobre la materia y sobre ellos mismos, basados en la información acumulada. En algunos casos, con el paso de los años y gracias a la vivencia de nuevos y diferentes acontecimientos, han tenido la oportunidad de modificar sus actitudes y comportamientos hacia la disciplina, mientras que en otros, ello ha provocado que se incremente su disposición negativa, reforzada por la consistencia en los hechos que confirman sus impresiones.

De cualquier modo, las experiencias previas a la universidad constituyen el marco de referencia para la comprensión del conocimiento matemático, así como de las condiciones que, desde la perspectiva de los estudiantes, intervienen en su aprendizaje.

## **6.2. Actitudes, comportamientos y motivaciones hacia el aprendizaje de Matemáticas**

Tan importantes como el desarrollo cognoscitivo del estudiante son la actitud, el comportamiento y la motivación que se tengan hacia el estudio y aprendizaje de las Matemáticas. Estas dimensiones varían de acuerdo a las experiencias escolares, las inclinaciones y el espacio en donde se interactúa, contribuyendo a que el estudiante oriente la dirección de sus afectos, prácticas e intereses hacia la materia.

Las experiencias y diferentes espacios sociales sirven para organizar y reestructurar la información que se posee respecto a las Matemáticas y al rol que como estudiantes tienen en su proceso de formación. Por ello, es importante identificar qué condiciones son relevantes para la permanencia de estos aspectos en el aprendizaje de las Matemáticas.

### 6.2.1. Actitudes hacia Matemáticas

La actitud remite a una estructura particular de la orientación en la conducta de las personas, cuya función es dinamizar y regular su acción. Es la dirección global positiva o negativa, favorable o desfavorable de una representación. Expresa, por lo tanto, su orientación evaluativa en relación con el objeto representado (Orozco, 2006).

La actitud expresa el aspecto más afectivo de la representación, por ser la reacción emocional acerca del objeto o del hecho. Es el elemento más primitivo y resistente de las representaciones y se halla siempre presente, aunque los otros elementos no lo estén.

Se considera que las actitudes pueden describirse como elementos de las representaciones sociales y, si bien se distingue el nivel colectivo de la representación social y el nivel individual de la actitud, supone que las actitudes se fundamentan en sistemas de conocimiento compartidos.

Las actitudes que los estudiantes van generando hacia las Matemáticas como resultado de su experiencia escolar, se van estabilizando y volviéndose resistentes a los cambios, conforme avanzan en niveles educativos; se nutren de la valoración, aprecio e interés por la materia y por su aprendizaje, predominando el componente afectivo. Rechazo, negación, frustración, pesimismo y evasión, son algunas de las actitudes y comportamientos que muchos alumnos manifiestan cuando afrontan esta área del conocimiento (Guerrero y Blanco, 2003).

A continuación se presentan algunos comentarios que expresan la actitud que tienen o han tenido hacia Matemáticas.

*"Yo siempre decía es que están bien difíciles, no me gustan, no me salía, yo no puedo con las Matemáticas, desde la primaria no entiendo, no puedo, y no me gustaban..., (actualmente), es una actitud, así que ya no me pongo en el plan de*

*que no puedo, no me gusta, sino que si no le entiendo a algo, estudiar, estudiar hasta que le entienda, hacer ejercicios, práctica..., creo que una actitud positiva porque, bueno me pongo a pensar que a veces nos complicamos tanto, pero las Matemáticas igual y sólo es llegar a un resultado, es llegar a un punto, simplificarlos, ya no es de que no puedo, no me gusta, entender para aplicar y tener una actitud bien hacia ellas, por que también ¡ay es que no puedo!, pues no te va a salir” (Gabriela. Administración, 6°, 20 años, 4/02/2010).*

Los cambios en el ambiente provocan modificaciones en algunos elementos periféricos de la representación. En este caso se trata de un cambio de perspectiva de su actitud frente al conocimiento matemático, pasando de una valoración marcadamente negativa a una postura más positiva, en donde muestra mayor disposición para subsanar sus deficiencias, misma que le ha permitido reconocer que la percepción que mantuvo por años, en la cual las Matemáticas son un conocimiento difícil de aprender, no era exacta.

Sin embargo, esa nueva disposición, según los argumentos de la misma entrevistada, parecen no ser suficientes para superar las dificultades que siempre ha tenido para aprender Matemáticas, ya que por momentos siente tener facilidad, mientras que en otros se le dificultan. En este punto, la función de defensa del sistema periférico de las representaciones, permite integrar elementos contradictorios entre sí, pero precisamente, dada la dinámica de las mismas, es posible que converjan elementos arraigados (constituidos en el núcleo central) que le otorga una estabilidad a la representación, y otros elementos periféricos flexibles ante experiencias nuevas.

Esa misma condición puede derivar en una toma de postura acorde a los intereses que en un momento dado se puedan tener hacia el aprendizaje de las Matemáticas, determinados por una situación en específico que brinda fundamentos para actuar de manera coherente con los objetivos propuestos.

*“... yo tenía una actitud hasta cierto punto cerrada hacia las Matemáticas, una actitud, por momento si quería aprender no, pero se me dificultaba un poco al avanzar en temas más complejos..., un poco de repulsión, lo atribuyo a, en esa época (secundaria) no tenía consciencia de lo que significan las Matemáticas o lo que podían llegar a significar, entonces yo se lo atribuyó a la memorización por una parte y a la no paciencia de los profesores..., (actualmente) primero trato de adoptar una posición de paciencia para ver que lógica se sigue y a partir de eso a entender cosas que igual ya te las habían podido enseñar antes, pero que ahora ya las ves más simples, ya cuando me enfrentó a las Matemáticas ya no es una especie de repulsión, al contrario voy a ver que me puede servir, como puedo adaptarlo para lo que yo quiero hacer, tengo una actitud abierta hacia las Matemáticas en este momento” (Alberto. Sociología, 8º, 21 años, 3/02/2010).*

Las actitudes se reconfiguran en base a las experiencias que se van acumulando en relación al objeto actitudinal, en donde la carga afectiva de las mismas predispone a los estudiantes a actuar según los esquemas que se han formado sobre las Matemáticas. En los casos anteriores, reconocen que sus actitudes negativas se han visto reflejadas en su disposición hacia el aprendizaje y en la percepción de su desempeño. Admiten que aquella apreciación, mantenida durante muchos años, se ha modificado en la actualidad, puesto que han entendido que no son tan complicadas como antes creían.

Sin embargo también es posible que lo anterior no suceda, como se aprecia en el siguiente testimonio, donde la constancia de la orientación de sus actitudes desde sus inicios se ha mantenido inalterable a través de los años, lo cual se expresa en todo momento al enfrentarse a las Matemáticas.

*“... las odiaba, las odiaba, no se, decía no soy buena y ya no aprendo, no aprendo..., te hace sentir menos cuando ves que los demás si saben y tú estás en clase atendiendo y no entiendes nada y los demás sí, como que eso te*

*deprime..., si quería aprender pero había algo que no me dejaba, no se, lo que si me acuerdo que en clase si le entendía pero al momento de llegar a mi casa ya no lo sabía hacer...., ahorita si no le entiendo nada, me he sentido tonta, bueno como mediocre” (Laura. Sociología, 8º, 21 años, 10/02/2010).*

Las dificultades que ha sufrido con las Matemáticas han tenido repercusiones en su autoestima, provocando que, aunque en realidad sus deficiencias no sean tan marcadas (se apreció por ejemplo en la interpretación del ejercicio) como ella supone, exagere los problemas que tiene para comprender las nociones de estadística.

Por otro lado, como lo refieren Duveen y Lloyd (2008), es factible que debido a las interacciones sociales en diversos espacios, se presenten transformaciones ontogénicas en las representaciones, que implican un cambio total de perspectiva respecto al hecho u objeto particular.

Lo anterior ocurre en el siguiente caso, en el cual, debido a influencias externas llegó a sentir miedo y rechazo, todo a causa de comentarios escuchados relativos a la dificultad de aprender Matemáticas, a pesar de que la experiencia no era propia, situación que sucede con demasiada frecuencia. Esta circunstancia hubiera podido desencadenar una serie de fracasos, justificados por el convencimiento de las dificultades inherentes al conocimiento, aunque en este caso logró superar esa mala interpretación de la asignatura, al grado de que ahora tiene facilidad y gusto por ella y la considera una parte fundamental de su vida.

*“... en un principio para ser honestos si me causaban yo creo que el mismo miedo que a todos, porque yo creo que es lo que la gente te dice, lo que los demás te platican, es que esto es difícil por esto y por aquello..., entonces en un principio si, por ejemplo cuando empiezas a ver los famosísimos quebrados, que yo decía que complejo es, si nada más es dividir algo entre tantas partes y en un principio si me daba cierto miedo, rechazo porque yo decía, toda la gente*

*dice que es difícil debe de serlo, porque no lo van a decir si no es así, pero ya una vez estando en la escuela y trabajando ya con esto, pues te das cuenta que no es difícil, simplemente es trabajar y es hacer cosas que a la gente no le gusta hacer, por eso el rechazo a los números” (Ricardo. Administración, 6°, 24 años, 10/02/2010).*

También es posible encontrar casos en los que se advierte una postura indiferente hacia las Matemáticas, la cual evoluciona negativamente con el pasar de los años:

*“... es la actitud que siempre he tenido hacia las Matemáticas, que no es una materia que me gusta pero tampoco me disgusta, tal vez porque aunque tengo la idea siento que la aplicación para mi carrera aún es simple, tal vez cuando aplique en verdad los conocimientos que me van enseñando sobre estadística, tal vez ya sienta otra visión sobre la materia pero no ahorita” (Víctor. Pol. G. Social, 5°, 19 años, 3/02/2010).*

*“De indiferencia, sabiendo que es un área que se ocupa mucho en la vida diaria, teniendo en cuenta ese contexto a mí me ha sido irrelevante y lo sigue siendo porque yo tenía identificada un área para mi desarrollo posterior, las Matemáticas nunca estuvieron incluidas dentro de mi proyecto de vida, que según yo en ese entonces no tenía Matemáticas” (Santiago. Sociología, 11°, 25 años, 16/03/2010).*

La posición de indiferencia no afecta de la misma manera a todos los estudiantes; en el primer caso se trata de un alumno que, si bien no refleja buena disposición hacia las Matemáticas, tiene un aceptable dominio de las mismas, por lo que no constituyen un obstáculo para su comprensión. En el siguiente caso, pese al reconocimiento de la importancia del conocimiento matemático, no es suficiente para lograr que se involucre más y revierta su indiferencia, y por consiguiente, no se refleje en algún progreso en sus resultados.

Situaciones diferentes, algunas incluso desestabilizadoras, pueden desencadenar una serie de sentimientos y emociones que sirven de sustento para evaluar a la materia. Las interpretaciones que se expresan ante un acontecimiento particular, pasan por un proceso de asimilación y reajuste, de acuerdo a los marcos de referencia previamente construidos, orientando la forma en que se enfrentan al conocimiento.

*“Me daba cierto temor porque, como tenía problemas, hacía como a la hora de resolver ciertas cosas como que me intimidaban, siempre me han intimidado las Matemáticas, bueno ahorita no tanto, pero antes era así de ¡no quiero!, ¡no quiero!..., (¿A qué se debe?) a mis fracasos, a los fracasos que he tenido en esa materia, que ha sido como una constante, entonces otra vez enfrentarme a lo mismo. Todavía siento cierto temor, pero siento que será porque el sistema que te obliga a que convivas con las Matemáticas constantemente, ya no es tan extraño de decir ¡ay no quiero!, pero si todavía me da cierto temor” (Marlene. Administración, 6°, 24 años, 4/02/2010).*

*“De miedo, porque me quede tres trimestres en cuarto por Matemáticas y yo decía, es que sé todo y has de cuenta por un solo signo reprobaba todo el examen, si, es muy frustrante, el sentimiento hacia las Matemáticas es de miedo” (Guillermo. Administración, 5°, 23 años, 16/02/2010).*

La carga afectiva, cuando es negativa, suele tener efectos importantes en el convencimiento de su incapacidad para aprender, aunque no necesariamente implique una condición de deficiencia cognitiva, sin embargo, la fuerza de sus convicciones propicia que el estudiante esté seguro de sus limitaciones y por ello tema enfrentarse a las Matemáticas.

Cabe señalar, que hay estudiantes que atribuyen su mala actitud hacia la materia a la dificultad que en algún momento de su vida tuvieron para aprender, aunque no piensan que esto haya significado que les desagraden o que les hiciera perder el interés por aprenderlas.



*“Llegue en algunos momentos a odiarlas, me aburría o me desesperaba que no le pudiera entender bien, pero no me desagradan” (Elizabeth. Sociología, 8°, 21 años, 19/02/2010).*

Uno de los aspectos primordiales que inciden en la valoración hacia a la asignatura es la forma de enseñanza basada en procedimientos rutinarios, que de acuerdo a algunos testimonios, tiene una gran responsabilidad en su rechazo, y como consecuencia, en su aprendizaje:

*“Que era difícil, que era aburrido, tedioso, que no le entendía, principalmente que era muy difícil; a lo mejor en ese entonces eran Matemáticas muy elementales y no tenían mayor problema, pero por la forma en la que sácate del libro ejercicios y más y más como que si afecta” (Arturo. Pol. G. Social, 10°, 23 años, 7/06/2010).*

La enseñanza en particular será un tema a tratar más adelante, por el momento, cabe mencionar que hay estudiantes que están más propensos a las influencias externas, las que les afectan en su disposición.

En síntesis, se destaca que la mayoría de los estudiantes han experimentado actitudes negativas hacia las Matemáticas en algún momento de su vida escolar, atribuidas a motivos tan diferentes como la dificultad natural para aprenderlas, el sistema de enseñanza tradicional, las creencias erróneas en torno al conocimiento y la percepción de la ausencia de aplicaciones en situaciones reales.

Esa tendencia tan extendida (particularmente en aquellos que desde sus primeros contactos con las Matemáticas han tenido dificultades), ha derivado en una falta de confianza en sus capacidades para aprender, relacionándose de manera directa con la forma en que abordan su estudio. El miedo y la desconfianza parecen ser condiciones inseparables

de su proceso de aprendizaje, y aunadas a la complejidad de los contenidos por aprender, contribuyen a agudizar sus juicios hacia la asignatura.

Tomando en cuenta que en el aprendizaje intervienen tanto procesos cognitivos como afectivos, ante la evidencia de resultados desfavorables, les resulta aún más complicado modificar sus actitudes, puesto que los hechos, examinados desde su representación, reafirman y justifican su postura.

Aunque algunos estudiantes reconocen que en el presente su actitud hacia la asignatura es positiva, solamente a algunos no se les dificulta incorporar esa disposición en la práctica escolar, ya que no es lo mismo tener actitudes favorables hacia la Matemática (sobresale el componente afectivo) que reflejar actitudes matemáticas (predomina el componente cognitivo) (Gómez-Chacón, 2000) que les permitan no sólo valorar los beneficios que la materia puede proporcionarles, sino utilizar capacidades generales para desarrollar estrategias críticas y flexibles para la resolución de problemas.

### **6.2.2. Comportamientos hacia Matemáticas**

Los comportamientos hacia el objeto o hecho de representación estarán orientados de acuerdo al bagaje cultural, a las experiencias pasadas y a una serie de conocimientos que el sujeto ha construido y reconstruido. Las representaciones sociales en este punto, permiten reconocer la toma de postura del sujeto respecto al objeto representado, determinando su comportamiento hacia el mismo (Gutiérrez, 2007).

Con el objetivo de conocer el proceder de los estudiantes hacia el aprendizaje de Matemáticas, se les cuestionó sobre su conducta ante diferentes circunstancias que han tenido relacionadas con su estudio. En este sentido, las representaciones sociales cumplen con la función de orientar los comportamientos y prácticas; para ello, el sujeto selecciona la información, de acuerdo a sus esquemas de referencia, para actuar en consecuencia.

El comportamiento que se asume hacia las actividades matemáticas está ligado con la situación vivida; cuando la situación les representa dificultad, la tendencia desde el primer momento es de preocupación, pensando las acciones a poner en práctica para salir del conflicto; algunos de los estudiantes expresaron tomar medidas cuando perciben que pueden reprobado, y es hasta ese momento cuando se deciden a estudiar y buscar soluciones al problema, porque mientras no tienen forzosamente que enfrentar las Matemáticas, prefieren no hacerlo.

*“Ay así de que voy hacer tengo que estudiar, y a veces creo que es más la preocupación que la ocupación, pero creo que eso también impide, pero igual estudio para entenderle, pero es más de preocupación” (Gabriela. Administración, 6°, 20 años, 4/02/2010).*

*“... simplemente no le pones la atención necesaria, si nos mortificamos por el examen y esto, pero aun así no le ponemos la atención necesaria” (Tania. Pol. G. Social, 5°, 19 años, 12/02/2010).*

*“Actualmente estoy cursando el mismo trimestre y antes no era muy constante en hacer ejercicios, ahora trato de hacer ejercicios, a la siguiente clase expreso mis dudas, porque antes me quedaba con mis dudas, eso ha cambiado en mi, la constancia, la dedicación y ya le dedico más tiempo” (Natalia. Administración, 5°, 21 años, 19/02/2010).*

Los comentarios anteriores pertenecen a estudiantes que reconocen su dificultad para aprender Matemáticas, situación que les provoca desconfianza en su desempeño y los obliga no sólo a esforzarse más, sino a permanecer en constante incertidumbre, debido a que anticipan el mal resultado, de acuerdo a sus experiencias previas.

Ante circunstancias amenazantes modifican temporalmente su comportamiento e imprimen mayores esfuerzos para superar temporalmente sus dificultades. El estímulo en

estos casos es impulsado por el temor de no poder cumplir con sus metas académicas inmediatas, que pueden verse truncadas por la asignatura.

En lo que se refiere a estudiantes que les agrada la disciplina, acostumbran repasar exclusivamente los temas en los que encuentran alguna dificultad; algo que les ayuda es relacionar lo visto en clase con situaciones de la realidad:

*“... poniendo bastante atención, y en mi experiencia aprender a relacionar lo que se ve en clase con ya sea las aplicaciones que yo le pueda dar con respecto a la carrera o cualquier otra aplicación, pero que salga de la clase, en cualquier momento uno pueda decir yo con el mandado puedo aplicar lo que acabo de ver en clase, aprenderlo a relacionar con el exterior” (Víctor. Pol. G. Social, 5º, 19 años, 3/02/2010).*

Del párrafo anterior resalta la parte aplicable del conocimiento. Atender el aspecto social del individuo, significa generar situaciones acordes a su condición y ligados al aprendizaje; considerar la enseñanza de Matemáticas con una correspondencia a situaciones concretas, implica que el alumno desarrolle habilidades cognitivas en una experiencia práctica (Carraher, Carraher y Schliemann, 2007).

Otro factor que provoca que no dediquen demasiado tiempo al estudio es la facilidad que, según algunos estudiantes, les representan los conocimientos vistos, lo que hace que no se esfuercen más de lo necesario. Esta habilidad la atribuyen a la buena formación que acarrean desde etapas anteriores, que les ha favorecido en la universidad para la comprensión de temas más complejos.

*“... no he puesto mucho de mi parte porque no tengo mucho tiempo, pero a veces digo, pues no es necesario porque como si le entiendo..., saber leer, saber qué se te está pidiendo, entender qué es lo que tienes que hacer, analizar la fórmula, cuando te permiten sacar en un examen formulario yo digo, ¿por*

*qué reprobaban si la fórmula te lo está dando todo?, nada más es cosa de que tú lo apliques, pero es el error que te dan las fórmulas, pero no te pones a ver qué es lo que te está pidiendo” (Cristina. Pol. G. Social, 5°, 21 años, 4/02/2010).*

Esa percepción de sus propias habilidades repercute de manera positiva en su aprendizaje, pues le brinda seguridad al momento de acercarse al conocimiento matemático. Para poder llegar a tener un comportamiento que facilita la comprensión de los procedimientos matemáticos, como el citado anteriormente, es necesario contar con los fundamentos previos que sirvan de puente para integrar los nuevos, y de manera muy especial, mantener la confianza en su competencia, factores que conducen a entender, más que memorizar.

La gran mayoría de los entrevistados coincidieron en su apreciación de que ahora muestran un mayor interés en aprender, en contraste con su postura de ciclos anteriores, en los cuales su prioridad era aprobar, de la manera que fuera. Mucho del cambio se debe a que ya lo toman con más seriedad, por las implicaciones que tiene en su futuro profesional:

*“... aquí estoy viendo aplicaciones....., te enseñan a llevar una situación de la realidad a los números o salir de los números y ponerlos en una situación real, esa relación, esa interacción entre la realidad y unas notas de Matemáticas, porque en niveles básicos y medio superior no son más que una materia” (Ricardo. Administración, 6°, 24 años, 10/02/2010).*

El contexto le da un significado distinto al conocimiento; se transforma la representación que se tiene previamente, de acuerdo a la situación vivida, y toma un sentido diferente por las consecuencias que tiene para sus intereses. Por ello, aquellos estudiantes que reconocen que las Matemáticas se les dificultan, procuran esforzarse más y hacer uso de estrategias que consideran les serán de utilidad para corregir sus deficiencias.

*“Me siento muy bien, siento que puedo, que le entiendo, antes me precipitaba a leer, por ejemplo los problemas, ahora me tomo mi tiempo, trato de analizar el problema, después qué puedo aplicar y por último qué voy a hacer, trato de encontrarle un sentido a los problemas” (Natalia. Administración, 5°, 21 años, 19/02/2010).*

*“... como sé que se me dificultan las Matemáticas trato de ponerle la atención necesaria, de no distraerme, tratar de estar viendo al pizarrón, estar atento de cómo lo hace” (Alfonso. Administración, 5°, 20 años, 18/02/2010).*

Esa nueva disposición hacia el aprendizaje ha modificado sus referencias sobre las Matemáticas, lo que les permite entender de manera diferente las lecciones y tareas a desarrollar, así como el sentido de las mismas:

*“... ahora las veo como un juego, hasta cierto punto, como por ejemplo, ahora veo un problema difícil y no sé como resolverlo me siento a checar cómo es el problema, lo que no le entiendo y a partir de eso juego con los resultados, ser perseverante y buscar la respuesta precisa, no desesperarme si no me sale, y la satisfacción es encontrar el resultado” (Alfonso. Administración, 5°, 20 años, 18/02/2010).*

Ahora bien, el comportamiento hacia las actividades matemáticas varía conforme a los resultados que se obtengan y siempre de acuerdo a su autopercepción. Cuando se les cuestionó sobre cual era su comportamiento cuando el tema visto era fácil o difícil, algunas de sus respuestas fueron las siguientes:

*“Ay, está “papa”, yo lo hago, es la actitud de que yo puedo, son invencible, ay hago mil..., (¿Cuándo se te dificulta?) No hombre, estoy así como que chin, empiezo a pensar así digo, ahora qué vamos a hacer, o sea mi actitud es como de tratar de entenderle y si no a ver quien, ver quien sabe, para preguntarle, de*

*decir no la voy a hacer” (Miguel Ángel. Pol. G. Social, 5º, 20 años, 29/01/2010).*

*“De una forma que tengo que llegar a repasar a ver si es cierto, digo ay tan fácil, no creo, soy muy escéptica..., (¿Cuándo es difícil?) Con ansiedad, a veces llego a la casa y tengo responsabilidades y cosas que hacer y lo primero que llego a hacer es ¿por qué salió esto?” (Beatriz. Administración, 6 º, 33 años, 3/02/2010).*

Los testimonios anteriores pertenecen a estudiantes que estiman que las Matemáticas son un conocimiento difícil de aprender; en el primer caso, cuando algún tema le resulta sencillo, repercute de manera muy importante en su autoestima, pues adquiere confianza en sus capacidades y habilidades. En situaciones en las que el contenido por asimilar se le complica, busca la manera de entenderlo, pero aun prevalecen sus dudas en si será capaz de afrontarlo exitosamente.

En el segundo comentario, su comportamiento refleja incertidumbre, ya sea cuando entiende el tema, como cuando se le complica. Mientras le parece accesible, busca comprobar que así es, pues ha tenido experiencias en donde creía estar segura de haber comprendido, y al momento de corroborarlo se percata de que no es así. Por ello, ha adquirido el hábito de repasar constantemente, sobre todo cuando algún contenido se le dificulta.

Debe señalarse también que las reacciones varían de acuerdo a las circunstancias, los antecedentes y la autopercepción, ya que no se externará la misma respuesta frente a situaciones favorables, que ante acontecimientos difíciles; asimismo, no será la misma reacción en estudiantes con una alta autoestima, a la de aquellos con una autovaloración disminuida.

*“Cuando el tema me resulta fácil me confío o soy indiferente, me impaciento; cuando el tema me resulta difícil me gusta más porque digo ¿Cómo no le entiendes si eres bueno en Matemáticas?, es un desafío” (Ricardo. Administración, 6º, 24 años, 10/02/2010).*

El comentario anterior muestra una manera diferente de enfrentar el reto. Al toparse con algún conocimiento difícil, en lugar de estimarlo como un obstáculo complicado de superar, lo valora positivamente y lo impulsa a esforzarse más, con lo que demuestra ser un estudiante seguro de sus condiciones, lo cual proyecta incluso en su manera de expresarse.

Como es natural, cuando obtienen buenos resultados responden con satisfacción y se enriquecen su autoconfianza y motivación, todo lo contrario a cuando les va mal y sufren de frustración, inquietud, tensión y hasta desesperación.

Un ejemplo de esto se presenta en los siguientes comentarios, que muestran de manera clara los contrastes entre unos y otros:

*“Me siento muy bien, me relajo, me desahogo, hasta me sube la autoestima, me siento inteligente, me da confianza..., cuando me va mal ya me empiezo a preocupar, digo chin ya voy a tronar, si, si yo repruebo un examen ya siento que voy a tronar y si pues si me pongo muy mal, me pongo muy tenso” (Miguel Ángel. Pol. G. Social, 5º, 20 años, 29/01/2010).*

*“Sorprendida, motivada, a veces siento que puedo lograr todo en vista de que ese el problema de toda mi vida, me siento la reina del mundo, si puedo con “mate”, puedo con todo..., ¿Cuándo te va mal? se me acaba mi vida, no sirve que haga bien las cosas, por “mate” todo se derrumba , me rompe el corazón, en que si no fuera por “mate” ya hubiera terminado la carrera, mi vida sería distinta, no estaría aquí con niños de diecinueve años, mis amigos ya están*



*trabajando y yo aquí a mitad de la carrera” (Sandra. Pol. G. Social, 6°, 21 años, 10/03/2010).*

Sus impresiones indican que los eventos favorables generan una inusual confianza en su capacidad intelectual, de tal manera que su autoestima se fortalece, al grado de sentirse seguros de poder hacer frente a los retos por venir. Ahora bien, cuando el resultado no es el que esperan, sus reacciones son totalmente opuestas a las descritas anteriormente; ante cualquier obstáculo, convencidos de sus limitaciones se inhiben y se conforman con aceptar su supuesta incapacidad para superarlo.

Aquellos estudiantes a quienes las Matemáticas no les representan mayor problema, se expresan de manera muy similar a los que manifiestan tener dificultades, salvo en los casos en que les llega a ir mal, cuando sus comentarios difieren bastante, como se muestra a continuación.

*“No pasa nada, me levanto y otra vez vuelvo a repasar esos problemas y ya es difícil que se te olvide, porque dices, en eso falle, ya no puedo volver a repetirlo” (Citlali. Pol. G. Social, 10°, 24 años, 3/06/2010).*

*“No me siento tonto, me siento inútil, ahora que reprobé estadística, yo no culpe a la profesora me culpe a mí, porque pude durante todo el trimestre pude revisar cientos de libros, pude preguntarle a otros profesores, pude hacer millones de cosas, yo no culpo a la profesora, cuando una persona reprueba algo es porque no puso todo lo que debió haber puesto” (Ernesto. Administración, 6°, 22 años, 11/02/2010).*

*“Ah, pues yo creo que si me sentiría mal porque diría si lo puedo hacer y cómo es posible que me vaya así, si yo sé que tengo la capacidad de pasar o de resolverlo, no me ha ido mal hasta ahorita, pero espero que no me vaya” (Cristina. Pol. G. Social, 5°, 21 años, 4/02/2010).*

### 6.2.3. Motivación hacia Matemáticas

Las metas académicas son impulsadas por diferentes factores personales y contextuales, que en su conjunto, sirven para que el estudiante oriente sus acciones al cumplimiento de los fines planteados. La motivación se entiende como un proceso que cambia de acuerdo a las circunstancias e intereses de un momento determinado, al igual que el grado de compromiso, que varía según el sujeto y el objetivo propuesto.

La motivación es una condición indispensable para el correcto aprendizaje, pues contribuye a definir la manera en que el estudiante se comporta. El enfoque de representaciones sociales permite identificar qué motivaciones están incidiendo en el estudio de Matemáticas, rescatando el valor y la orientación de las opiniones vertidas respecto a ellas.

En el aprendizaje son tan importantes los aspectos cognitivos, que abarcan los conocimientos, habilidades y estrategias, como los componentes motivacionales que se reflejan en la disposición, la intención y las ganas de querer hacerlo.

En las respuestas acerca de qué los motiva actualmente para estudiar Matemáticas, se destaca la opinión de que, el aprender por el sólo placer que les provoca y además poder aplicarlo en la vida, es decir, contar con la capacidad de poder identificar su utilidad en situaciones cotidianas.

*“Yo lo disfruto mucho, tenemos un grupo de estudio en que repasamos, estadística y probabilidad, y me dicen en broma que soy el profesor de regularización; a mí me motiva mucho y sobre todo me motiva más cuando me entienden, cuando me dicen que a mi si me entienden” (Ricardo. Administración, 6º, 24 años, 10/02/2010).*

*“Entender más que nada, de donde salen los resultados y que son problemas que tu enfrentas en tu vida cotidiana, para aplicarlo a tu vida y no sólo a la escuela” (Gabriela. Administración, 6°, 20 años, 4/02/2010).*

*“Creo que son interesantes cuando les agarras el hilo, y aparte porque son fundamental en la vida, para cualquier cosa son Matemáticas, en la computadora, en el súper, creo que si son bastante importantes en la vida” (Leticia. Pol. G. Social, 5°, 20 años, 9/02/2010).*

Cuando el interés obedece a motivaciones relacionadas con el placer que les provoca la actividad, se habla de motivaciones intrínsecas, las cuales deben favorecer la disposición hacia el aprendizaje. Sin embargo, la intensidad de la propia influencia depende del grado de convencimiento, puesto que no es garantía tener interés en aprender para que ello ocurra.

En este mismo sentido, aquellos estudiantes que disfruten y se interesen por las actividades matemáticas, tendrán mayores posibilidades de desarrollar diferentes estrategias para resolver problemas de diversa índole y no exclusivamente ejercicios escolares. Esto tiene también repercusiones en su autoconcepto, pues el sentirse satisfechos con su desempeño, incrementa su confianza en sus capacidades cognitivas.

También hay comentarios que aluden a una nueva postura frente al estudio de las Matemáticas, bien por apreciarlas desde otra perspectiva o por la convicción de su verdadera utilidad, al grado de calificarlas como herramienta esencial.

*“Bueno a veces para resolver situaciones se utilizan las Matemáticas, entonces es una herramienta esencial que sin ellas no puedes progresar, entonces por el querer progresar” (Javier. Pol. G. Social, 10°, 24 años, 2/06/2010).*

*“Si me gustan, ya me están empezando a gustar más, como que les veo que sirven para la vida, bueno si sirven para mi carrera pero yo siento que para la vida en general te sirven demasiado” (Ana. Administración, 9°, 21 años, 4/06/2010).*

Otros más sólo están interesados en terminar la carrera y acceder a los beneficios que esto les brinda:

*“Mi carrera es mi motivación porque se que si no estudio Matemáticas no se logrará lo que yo quiero” (Sergio. Administración, 6°, 21 años, 8/02/2010).*

*“Salimos de una carrera ya para un trabajo, de lo que vas a vivir, de tu vida prácticamente, ya no es sólo aprender por aprender” (Gabriela. Administración, 6°, 20 años, 4/02/2010).*

*“Aquí ya hay una motivación que es mi carrera sé lo que necesito y anteriormente no tenía claro nada, no tenía un proyecto de vida, al no haber un proyecto de vida, se vive al día no se piensa hacia adelante..., yo creo que ya hasta niveles superiores se puede hablar de motivaciones diferentes” (Arturo. Pol. G. Social, 10°, 23 años, 7/06/2010).*

De acuerdo al contexto y a la situación vivida, la motivación hacia el estudio de las Matemáticas toma sentido dentro de los marcos referenciales que los estudiantes poseen para orientar sus acciones hacia diferentes metas.

En los casos anteriores su motivación apunta al logro, pues tiene que ver con la necesidad de superarse y cumplir con las metas que se han propuesto. El principal impulso para estudiantes en esta misma situación refuerza sus deseos de desarrollarse personal y profesionalmente, y de acuerdo con McClelland (citado en Abarca, 1995), brinda mayores oportunidades de lograr sus aspiraciones.

También queda claro que en esta etapa las motivaciones profesionales son aun más decisivas, pues de ellas depende sí su vocación, y en este caso el interés por su carrera, les proporciona satisfacción.

La importancia del esfuerzo de cada estudiante depende de lo claros que tenga sus objetivos. Así, la orientación de sus acciones quedará definida a partir de las condiciones que le permitan cumplir con sus metas.

De esta forma, se puede entender que los intereses, afectos y proyectos difieren según sus representaciones sociales, mostrando la diversidad y complejidad que la dinámica social imprime a sus prácticas.

Otros testimonios reconocen que su única motivación para estudiar Matemáticas es la de aprobar la materia. Se advierten este tipo de comentarios principalmente en aquellos que han acarreado problemas con la materia.

*“Se va a oír muy feo pero sería pasar, porque es sistema modular, tienes que pasarla a fuerzas, quiero avanzar” (Tania. Pol. G. Social, 5°, 19 años, 12/02/2010).*

*“Para aprender ciertas cosas, pero principalmente ahora mi motivo es para aprobar, porque ya me siento muy rezagada y ya lo único que quiero es aprobar” (Marlene. Administración, 6°, 24 años, 4/02/2010).*

En este caso se trata de motivaciones extrínsecas que dependen de circunstancias ajenas al gusto y placer por adquirir conocimiento, superando las circunstancias que puedan representar un obstáculo a sus planes, con la finalidad de satisfacer intereses prácticos. Un ejemplo de lo anterior puede verse en aquellos casos en donde un estudiante, con el único fin de acreditar un examen se aplica a repasar para prepararse un par de días antes y al final logra obtener un buen resultado. La habilidad o conocimiento no lo tenía bien dominado,

sino que a base de la repetición consiguió retenerlo temporalmente, por un lapso indefinido, pero después ese conocimiento se olvida, dejando la impresión de que aprendió lo que en verdad solamente memorizó de forma insuficiente.

En niveles escolares anteriores, sus motivaciones eran diferentes a las actuales, puesto que se enfocaban principalmente en aprobar, pasando a segundo término la adquisición del conocimiento.

*“La motivación (primaria) era hasta cierto punto para sacar el programa, para tener una calificación y poder seguir avanzando “(Alberto. Sociología, 8°, 21 años, 3/02/2010).*

*“... los padres, ¡ay que te quedes en la secundaria!, y era muy frustrante que yo no sabía dividir y las fracciones, como una frustración de mis padres y de mi” (Laura. Sociología, 8°, 21 años, 10/02/2010).*

*“... no era de gran importancia...., ya después fui entendiendo que eran muy importantes, pero en esa etapa (primaria) decía matemáticas ¿para qué, de qué me sirven?” (Viridiana. Administración, 6°, 21 años, 10/02/2010).*

*“Yo creo que en esas edades tan tempranas no representan más que una materia más, no creo que un alumno de tercero, cuarto de primaria se ponga a pensar en las Matemáticas, una materia que hay que pasar y hay que pasarla bien, y tratar de entenderles porque nadie les entiende” (Ricardo. Administración, 6°, 24 años, 10/02/2010).*

### **6.3. Creencias, contexto social y escolar en el aprendizaje de Matemáticas**

El conocimiento matemático, como otras producciones culturales, no es ajeno a las influencias del entorno social en donde se reproducen. La forma de entenderlo depende en

gran parte de las interacciones que se suscitan en su transmisión y divulgación y en la medida en que influyen los sujetos cercanos al estudiante en la forma de acceder al mismo. Las condiciones que se suscitan en determinado momento son decisivas para orientar el modo de conducirse ante cualquier hecho, y además están íntimamente relacionadas con la valoración que se hace sobre el mismo.

En esta sección se retoman las ideas más difundidas que circulan acerca del conocimiento matemático y la relación que esto tiene en el aprendizaje. También se advierte sobre la importancia del contexto universitario en la definición de intereses y percepciones, así como las expectativas y aspiraciones profesionales que se tienen respecto al aprendizaje, señalando los cambios y circunstancias que determinan la postura que se toma hacia el conocimiento.

### **6.3.1. Transmisión de las creencias relacionadas con las dificultades del aprendizaje en Matemáticas**

El estudio de la influencia de las creencias en el aprendizaje de los estudiantes ha permeado fuertemente el ámbito educativo. Como se señaló en el cuarto capítulo, investigaciones como las de Schoenfeld (1992), Gómez-Chacón (2000) y Vila y Callejo (2005) han apuntado que el rechazo a las Matemáticas es consecuencia de una serie de estereotipos arraigados y que en buena medida son transmitidos y reproducidos en los ámbitos familiar y educativo.

El individuo no sólo aprende lo que está fuera de él, sino que también va construyendo sobre la base de sus experiencias de vida a partir de sus propios elementos subjetivos, entendiéndose así, que cada sujeto vivirá el proceso de aprendizaje de acuerdo a sus particulares esquemas de representación, diferenciados de persona a persona. Entonces, la cuestión de interpretar las representaciones sociales radica no sólo en identificar el tipo de representación asociada a determinado objeto, hecho o construcción teórica, sino reside en inferir el porqué es vivida de esa forma (González, 2008).

Con el fin de conocer qué tipo de creencias han interiorizado los estudiantes y de qué manera influyen en su aprendizaje, se les cuestionó sobre la información que han recibido a lo largo de su vida sobre las Matemáticas y qué efectos han tenido en su disposición por aprenderlas.

A continuación se presentan una serie de razonamientos, en donde los estudiantes señalan los motivos a los que atribuyen las dificultades en el aprendizaje de Matemáticas.

*“Por el miedo que toda la gente le tiene y hasta cierto punto son un poco complejas, y si no encuentras una buena guía que te lleve de la mano, no le vas a encontrar el sentido, ¿para qué me sirve? y ¿esto para qué?” (Jorge. Pol. G. Social, 5°, 24 años, 5/02/2010).*

*“... creo que se ha hecho una idea, no sé si a nivel sociedad o no sé, que las Matemáticas son algo complicado, algo que sólo son para gente inteligente que tiene la capacidad, y esa idea hace que las personas se predispongan y digan a mi no se me dan, no me gustan, pero creo que la causa fundamental es que no hay esa simpatía y esa cercanía desde un primer instante con las Matemáticas...., Creo que a veces nos predisponemos sin saber de que se trata, en eso mismo, que después entres a la clase ese sentimiento negativo porque ya ha habido una serie de cosas que hacen que te niegues a las Matemáticas” (Leticia. Pol. G. Social, 5°, 20 años, 9/02/2010).*

*“... si influye mucho lo social, que la gente dice Matemáticas, a veces engrandecen mucho a los ingenieros..., tu has de saber mucho por saber muchas Matemáticas, en la primaria como que pienso que siempre dices ¡ay Matemáticas fuchi!, hasta tus mismos papás te dicen, échale ganas” (Laura. Sociología, 8°, 21 años, 10/02/2010).*



*“... te dejas sugestionar por lo que dicen las demás personas y bueno ya vas como predispuesto a que si dicen es difícil, ha de ser difícil, siempre desde la primaria me han influenciado, de amigos, primos, familiares como tíos que cuentan sus experiencias” (Gerardo. Administración, 6°, 24 años, 11/02/2010).*

*“... es como una psicosis colectiva, yo lo definiría así, en el que las Matemáticas son difíciles para una persona y esta persona va y le dice a otra persona que las Matemáticas son difíciles, y esta le dice a otra y se va estigmatizando a las Matemáticas, en que es una materia que nada más los cerebritos entienden y es algo que no te sirve para nada, y como el gran miedo de los estudiantes, porque las malas experiencias de una persona en cierto momento llegan a repercutir o a influenciar en las percepciones de otras personas” (Ricardo. Administración, 6°, 24 años, 10/02/2010).*

Las creencias relacionadas con las Matemáticas son producto de la memoria colectiva, que transmitidas en diferentes espacios, acentúan las referencias negativas y ejercen una fuerte influencia en la forma en que los estudiantes hacen frente a la materia.

La influencia cultural es un elemento que, a partir de las creencias, valores y referencias históricas, conforman la memoria colectiva y la identidad de las sociedades. Estas concepciones se materializan y se transmiten a través de una serie de instituciones, (por ejemplo la escuela) (Borgucci, 2005).

En base a la información recabada en diferentes contextos, se alcanzan a “entender los diversos significados que se tejen en los espacios académicos acerca de algo (un plan de estudios, una asignatura, una estrategia metodológica) o alguien (el estudiante, el profesor, el funcionario)” (Piña, 2007:149).

Dentro de los comentarios de los estudiantes entrevistados llama la atención su apego a ciertos criterios que se manejan en la sociedad acerca de las Matemáticas, los cuales se reproducen a través de sus experiencias.

La creencia en la dificultad de las Matemáticas parece difundirse desde diferentes esferas, las cuales transmiten una serie de referencias imprecisas, que en muchos casos sólo conducen a la ignorancia de lo que implica el verdadero conocimiento matemático.

El asumir como verdades irrefutables los prejuicios que giran en torno al conocimiento matemático, en donde la creencia en su dificultad predomina, lleva consigo una predisposición en ese mismo sentido, y al estar convencidos de ello (en algunos casos sin haber vivido la experiencia) desarrollan temor hacia la asignatura. Este agravante constituye un bloqueo más para su aprendizaje, al utilizarse también como justificante y pretextar que las dificultades encontradas no se deben a factores propios, sino que la misma asignatura es la responsable de su complicada asimilación

Aquí es importante destacar el tipo de representaciones que se revelan en la transmisión de información sobre las Matemáticas.

De acuerdo a lo que los estudiantes manifiestan, las representaciones sociales que se tienen respecto a Matemáticas son hegemónicas, en el sentido de que expresan lo que para la sociedad en su conjunto significan en cuanto a la dificultad de poder acceder a este tipo de conocimiento. También se puede señalar que las mismas representaciones para algunos entrevistados son emancipadas, por su condición de ser atribuidas a algunos grupos o personas, quienes generan un prejuicio en torno a esta disciplina.

Asimismo, cabe consignar que las representaciones originadas en algunos grupos o sociedades se caracterizan por ser polémicas respecto a las emanadas del discurso oficial educativo y algunas agrupaciones afines.

La transmisión de información sobre las Matemáticas varía de acuerdo a los espacios específicos donde se desenvuelven los estudiantes, aquellos que en conjunto moldean sus opiniones y referentes desde los cuales orientan sus prácticas y comportamientos ante esta disciplina.

Existe en general una concepción negativa sobre las Matemáticas, que de acuerdo con autores como Bishop (1999) y Vila y Callejo (2005), influyen de manera determinante en la disposición del estudiante ante el conocimiento, y por ende en su desempeño académico.

*“... hay una leyenda sobre las Matemáticas, la mayoría le entran con miedo, es “mate” es difícil, de ahí creo que si hay una predisposición al decir no le entiendo, no le entiendo; para que se aprenda bien es también otra leyenda, quien es bueno en mate es chido, me parece que se está llevando como uno de los requisitos más que como un aprendizaje” (Ramón. Sociología, 8º, 30 años, 16/02/2010).*

El comentario anterior es de un estudiante que estaba fuertemente influenciado por todo aquello que se dice sobre las Matemáticas, pero que a final de cuentas logro superarlo y en la actualidad tiene una percepción totalmente opuesta, al grado de que abriga el proyecto de cursar posteriormente la carrera de física u otra del área matemática.

Con demasiada frecuencia se asumen posturas adversas a las Matemáticas sin haber sufrido experiencias desagradables por cuenta propia, por el solo hecho de escuchar opiniones ajenas que tal vez ni siquiera sean verdad, como relata el comentario siguiente.

*“... algo también interesante son los prejuicios que nos formamos, porque recuerdo que con unos niños tuve una experiencia en una reunión..., y los niños tienen un prejuicio y se están predisponiendo a algo que todavía desconocen, no sé si sea una enseñanza de los papás pero dicen ¡ay las*

*Matemáticas son súper difíciles!, ¡no, las Matemáticas no sirven de nada!, las Matemáticas son sólo para contar billetes, entonces me llamó mucho la atención, pero dije los niños se están predisponiendo y están juzgando algo que desconocen totalmente, eran niños como de ocho años, poco conocimiento de Matemáticas tenían, a lo mejor suma, resta, a lo mejor multiplicación y los números, dije si desde ahorita están juzgando a la materia de esta forma cuando lleguen a la secundaria que empiecen a ver otro tipo de operaciones matemáticas ya no les va a interesar, porque ya tienen un prejuicio de esto, si es un problema bien general y bien complejo” (Santiago. Sociología, 11º, 25 años, 16/03/2010).*

Las creencias basadas en información transmitida, ya sea por familiares, amigos o gente cercana, constituyen obstáculos para una apreciación objetiva de la materia, pues se le juzga desde parámetros e ideas ajenas no suficientemente valoradas.

Ahora bien, la errónea interpretación que se construye y reproduce acerca de la disciplina Matemática interviene en su aprendizaje de diferente manera; hay estudiantes que están más predispuestos y en consecuencia lo asumen como auténtico, mientras que otros opinan que la mayor parte de lo que se dice no refleja la realidad.

*“Si influyen, bastante ya que el miedo igual yo he escuchado compañeros que Matemática ¡ay es algo de miedo! no, ¡ni lo mencionen!, en todos lados he escuchado esos comentarios de que son difíciles yo creo que si está mal que hagan comentarios de ese tipo y repercute en que los estudiantes se interesen en las Matemáticas” (Javier. Pol. G. Social, 24 años, 2/06/2010).*

*“Si, generalmente son malos y aparte de que vivo en una familia que no se llegaron a estudios muy elevados, lo primero que te dicen Matemáticas ¡no!, entre compañeros igual ¡no puedo!, ¡es que no les entiendo!, es mucha la carga negativa que se les da a las Matemáticas y creo que sigue siendo ese el*

*problema del aprendizaje, no tanto que las Matemáticas en serio sean difíciles, inclusive yo creo que son interesantes pero de comentarios la mayoría son negativos ..., Si muchas veces yo me predispuse por comentarios, me dijeron es que son matemáticas difíciles y bueno uno ya viene cargado con que son difíciles, tantito uno que no le entienda y chin si es cierto, son difíciles, por más que uno trate de ser objetivo y diga es que son comentarios de personas que no, pero te quedas con esa duda de ¿será?, ¿serán en serio difíciles?, entonces en cualquier oportunidad de que no le entiendas algo, si, son Matemáticas difíciles” (Arturo. Pol. G. Social, 10º, 23 años, 7/06/2010).*

Algunos estudiantes que en algún momento de su vida llegaron a creer firmemente en las opiniones negativas que circulan sobre las Matemáticas y que al cabo del tiempo modificaron radicalmente su postura hasta considerar indispensable su estudio y total comprensión, ahora incluso encuentran sencillo lo que en el pasado hubiera sido poco menos que imposible. En este punto se puede hablar de que hubo un cambio que abarcó el núcleo central de la representación, junto con los elementos periféricos.

Por otro lado, se nota que ese tipo de ideas prevalecen principalmente en aquellos que tienen dificultades para aprender Matemáticas, ya que si bien la gran mayoría llegó a creer en falsos argumentos en algún momento de su vida, solo unos cuantos continúan atribuyendo sus deficiencias a factores externos a ellos, y sólo se producen modificaciones menores en aspectos aislados, como son la utilidad para sus carreras o la aceptación de que son necesarias para la vida.

Cuando se cuestionó a los estudiantes sobre qué era lo primero que les venía a la mente cuando escuchaban la palabra Matemáticas, se obtuvieron las siguientes respuestas:

**Cuadro 10. Significación de las Matemáticas**

<i>Comentarios de agrado</i>	<i>Comentarios de desagrado</i>
-Número y símbolos	-Ese no es mi fuerte
-Algo que me gusta, algo en que tengo facilidad, uno de los gustos que tengo	-El bache del camino
-Son divertidas cuando encuentras el sentido y una buena guía	-Terror
-Ganas de saltar esa pequeña barrera	-Angustia
-Precisión	-Signos, signos de interrogación también
-Esfuerzo	-Reprobar
	-Complicado, tedioso
	-Desesperación, frustración
	-Estrés, preocupaciones
	-Problemas de todo tipo
	- Dificultad
	-¡Ay, voy a reprobar!
	- No puedo
	- Ya ni modo
	- Martirio

Fuente: Elaboración propia en base a los comentarios de los entrevistados.

En los comentarios positivos del cuadro anterior se encuentra la constante de que aluden a la satisfacción que les provoca comprender con amplitud la utilidad y el sentido de los contenidos matemáticos vistos desde otra perspectiva. Mientras que los negativos se enfocan casi exclusivamente a las dificultades y sus variantes, que van desde los grandes fracasos hasta prejuicios infundados.

La buena disposición hacia la materia es un factor importante dentro del aprendizaje. Se sobreentiende que quienes tengan gusto por las Matemáticas tendrán mayores posibilidades de lograr un buen resultado, en contraste con aquellos que no les agradan y muy probablemente enfrentarán dificultades para lograr asimilar la disciplina.

Banchs (2000) describe que:

“Las representaciones sociales expresan identidades y afectos, intereses y proyectos diferenciados, refiriéndose así a la complejidad de las relaciones que definen la vida social. Entender su conexión fundamental con los modos de vida significa entender la identidad posible que un sistema de saberes asume en un momento histórico dado” (Banchs, 2000:3.11, citado en Arbesú, Gutiérrez y Piña, 2008:243).

Los valores que puede adquirir el constructo “Matemáticas” que los estudiantes han reconfigurado a lo largo de su experiencia escolar, denota la influencia que el contexto social imprime a sus significantes; la dimensión de contexto implica “que el sujeto se halla en situación de interacción social o ante un estímulo social [...], siendo el sujeto un sujeto social, hace intervenir en su elaboración ideas, valores y modelos provenientes de su grupo de pertenencia o ideologías transmitidas dentro de la sociedad” (Jodelet, 1985:479).

Como conclusión a este ejercicio de interpretar los testimonios de los entrevistados, se debe aceptar la indiscutible relación entre la buena disposición, el placer y el éxito, por un lado, contra el rechazo, el disgusto y el fracaso, condiciones ya ampliamente mencionadas, así como su origen.

Lo anterior tiene que ver precisamente con las referencias a sucesos que han tenido con las Matemáticas, ya sean percepciones individuales o bien compartidas. “La experiencia es el espacio en el que toman forma los determinantes sociales y la subjetividad del actor” (De Alba, 2007:290).

### **6.3.2. El contexto universitario y la percepción de las Matemáticas**

De acuerdo con el trabajo de Pichardo et al. (2007), algunos estudios (Hill, 1995) afirman que las expectativas toman forma en etapas anteriores a la universidad; otras investigaciones exponen que las experiencias universitarias influyen en las expectativas, modificándolas con el paso del tiempo (Boulding, Kalra, Stelin y Zeithaml, 1993; Licata y

Maxham, 1999). Con base en ello, el trabajo de Pichardo et al. (2007) expone que ambas perspectivas se complementan y lo interesante es distinguir las influencias anteriores y la estabilidad de las expectativas en la etapa universitaria.

A continuación se citan algunos comentarios sobre las experiencias que han tenido con Matemáticas en la universidad y la forma en que las han vivido:

*“Es más rápido no, empiezas a trabajar otras partes del cerebro que antes no, una capacidad de aprendizaje mayor en comparación con etapas anteriores, “... creo que matemáticas nunca va a terminar por agradarme del todo, pero pues, en realidad si es un aprendizaje y lo que debemos sacar tampoco es muy difícil, como en otras carreras que llegan a otros niveles” (Alberto. Sociología, 8°, 21 años, 3/02/2010).*

*“Pues que en la universidad si es así más aplicado, en el bachillerato todavía sigue siendo muy mecánico, esa es la diferencia que yo veo, que acá como que si lo encaminan más a la que vas a usar en tu carrera” (Miguel Ángel. Pol. G. Social, 5°, 20 años, 29/01/2010).*

*“... aquí ya te enseñan a pensar y a razonar las cosas, porque en otros, sólo memorizar y obviamente, es mejor entenderlo” (Gabriela. Administración, 6°, 20 años, 4/02/2010).*

De las respuestas anotadas, llama la atención el cambio de perspectiva en cuanto al sentido del conocimiento, la forma de enseñanza y hacia su propio actuar. Si bien algunos no tienen agrado hacia la materia, asumen con mayor determinación la responsabilidad en su formación, el conocimiento aplicado a sus carreras y la intención de un aprendizaje más rápido, pero sobre todo profundo y definitivo.



La consideración del espacio temporal y espacial en la construcción de representaciones, permite entender que éstas se van modificando a través de las esferas en las que el individuo se desenvuelve. El contexto le da un significado distinto al conocimiento, se transforma la representación vigente de acuerdo a la situación vivida, aunque el conocimiento sea el mismo:

“Los sujetos comprenden e interpretan de manera diferente la situación en que se encuentran y no se comportan de manera similar ante un procedimiento que se mantiene idéntico. Su rendimiento es mayor cuando su representación concuerda con el ejercicio que deben realizar y menor cuando no concuerda con él” (Jodelet, 1985:470).

También hay testimonios que expresan inseguridad o miedo debido a que no han podido superar sus deficiencias más arraigadas, y ahora al saberse en la universidad, les genera un conflicto la conciencia de que ya no sólo representa una asignatura más, sino que es una exigencia indispensable para cumplir con los requisitos para obtener el título universitario.

*“... siento que soy una persona un poco insegura, ya a estas alturas en la universidad, verte como alguien que no entiende Matemáticas es como un poco duro, porque pues, sí estás en la universidad ha de ser por algo no, y que al final de cuentas te das cuenta que no sabes ni Matemáticas pues dices ¡ay no!, como que no estoy dando el ancho” (Verónica. Pol. G. Social, 5º, 22 años, 2/02/2010).*

*“... con miedo, porque es una combinación del sistema de la UAM de que por una repruebas y tienes que recursar y súmale las Matemáticas, se te complica un poco más, y fíjate que es un problema también, porque dejas a un lado otras materias, porque te enfocas en Matemáticas” (Sergio. Administración, 6º, 21 años, 8/02/2010).*

Algunos estudiantes refieren que la experiencia más negativa que han sufrido es en la universidad, debido a que se han topado con nuevas dificultades que se han visto reflejadas en sus bajas calificaciones e incluso, hayan reprobado algún trimestre:

*“En quinto trimestre, cálculo lo reprobé y tuve que recursar y como no tenía colchón tuve que irme un trimestre a descansar y volver a recursar, sí le hubiera echado ganas, si hubiera puesto atención en la preparatoria...., básicamente cuando no traes buenas bases en Matemáticas, lo que es álgebra, se te complica y se te empiezan a juntar los otros temas” (Sergio. Administración, 6°, 21 años, 8/02/2010).*

La forma en que se asume una situación en específico, depende de varios factores; en el caso del testimonio anterior, reconoce que parte de la mala experiencia que vivió se debió a la falta de compromiso por su parte, pero advierte que está tomando otra actitud, específicamente respecto a su aprendizaje en Matemáticas. Por el contrario, ahora se presenta un caso que refleja insatisfacción con su proceso de aprendizaje:

*“... ahorita si no le entiendo nada, me he sentido tonta, bueno como mediocre, tal vez si lo sepa pero estoy acostumbrada a estudiar de otra forma” (Laura. Sociología, 8°, 21 años, 10/02/2010).*

Los ejemplos anteriores son distintivos de los contrastes que se dan en la construcción de representaciones derivadas de sus experiencias; mientras que el estudiante de Administración (Sergio), no tuvo problemas con las Matemáticas sino hasta la universidad, está seguro de que logrará superar los obstáculos que se le están presentando; la alumna de Sociología (Laura), quien ha tenido malas experiencias desde la primaria, proyecta una sensación de frustración e inseguridad hacia su propio desempeño y su recuperación.

En estos casos es posible distinguir la forma de afrontar dificultades similares, debido a que la orientación de los comportamientos y prácticas ante una situación determinada Abric (2004a), son condicionados por un sistema de anticipaciones y expectativas que sirven para interpretar la situación experimentada. Este proceso implica que el estudiante tome la información que considera apropiada para interpretar la situación y volverla conforme a la representación que tiene sobre el objeto o hecho representado; en otras palabras, retoma lo que es consistente con el campo de representación (conjunto de opiniones, creencias, vivencias y valores respecto a las Matemáticas).

A continuación se ofrece un testimonio que permite observar la manera en que un acontecimiento inesperado altera los esquemas vigentes de su representación, y provoca ciertos cambios de comportamiento en busca de la estabilidad:

*“... tuve una experiencia mala en Matemáticas y fue aquí en la universidad, mira yo dejé de estudiar 5 años entre la prepa y la universidad, entonces, cuando llego a la universidad y me toca otra vez álgebra, yo dije siempre he sido bueno en álgebra y me hacen un examen de evaluación y lo repruebo, fue frustrante, si te causa un desconcierto porque dices soy bueno y tal vez no lo hago constantemente, pero no es algo que no comprenda, entonces cuando ves una nota mala y particularmente en mi caso que siempre han sido notas buenas, es desastroso, pero lo superé” (Ricardo. Administración, 6°, 24 años, 10/02/2010).*

En ocasiones, aunque se tengan habilidad, conocimientos y una correcta actitud, hay situaciones complejas que pueden influir positivamente para incrementar el desempeño escolar. Esto fue lo que le sucedió a un estudiante de Administración, que relata que su mejor experiencia la vivió justo en la universidad, con álgebra lineal; él se define como muy competitivo y el examen le resultó complicado:

*“... en el último examen me estresé mucho y todo lo sabía, entonces yo veía que se levantaba un compañero y entregaba el examen y yo decía..., ¿cómo que ya acabó? y me ponía a hacerlo más rápido, y se paraba otro, y otro, yo iba en el ejercicio 2 o 3 y ya faltaba como 5 minutos, estaban bien hechos, pero yo decía, cómo, lo entrego y los que alcance estuvieron bien, por lo mismo de la competitividad, pasé con seis, pero un seis bien ganado” (Ernesto. Administración, 6°, 22 años, 11/02/2010).*

Muchas veces un evento puede ser interpretado anticipadamente de acuerdo a nuestros marcos referenciales. El estudiante, juzgó que sus demás compañeros terminaban más rápido porque tenían un mejor dominio del tema. Después se enteró de que lo entregaron antes porque no supieron responderlo, y él lo interpretó de acuerdo a sus propios parámetros de comportamiento.

Se ha hecho mención de que las expectativas y motivaciones son diferentes de acuerdo a las circunstancias vividas. En el caso concreto del estudio de las Matemáticas, hacen mención a un cambio substancial, y no sólo en los temas abordados, sino en su profundidad. Es evidente que mucho de ello se debe al ajuste a su escala de valores que cada cual experimentó al acceder a la universidad.

*“Siento que antes eran bastante generales y ahora las aplicaciones, aparte el interés de cada persona como que le da esa parte de diferencia” (Andrés. Administración, 5°, 21 años, 18/02/2010).*

*“Pues por ejemplo ahorita el aprendizaje de Matemáticas si se relaciona con lo que tiene que ver mi carrera, es indispensable para un sociólogo, lo que ahora voy a aprender lo voy a aplicar en un futuro próximo, en mi vida laboral” (Arturo. Sociología, 8°, 22 años, 18/02/2010).*

*“... ha sido muy diferente, ahorita si haces sumas y esas cosas pero ya es aplicarlo a un razonamiento, ya es razonarlo” (Araceli. Pol. G. Social, 10°, 24 años, 3/06/2010).*

Algunos entrevistados hacen énfasis en un tema tratado antes, por lo que se retomará brevemente para señalar la importancia que le conceden. Una de las principales razones de que en el presente tengan un mayor aprecio por las Matemáticas, es que ahora les encuentran otro sentido al lograr relacionarlas con un sinnúmero de aplicaciones reales y concretas, lo que en etapas anteriores estaba fuera de su alcance.

*“... cuando no le encuentras a algo utilidad, no le entiendes, ni te interesa” (Sandra. Pol. G. Social, 6°, 21 años, 10/03/2010).*

*“... el álgebra se me complica demasiado porque tal vez no le encuentro aplicación, más bien todavía no se hilarlo, no se si tengo que tenerlo como conocimiento general, bueno de hecho si, pero todavía no le encuentro el sentido” (Eduardo. Pol. G. Social, 6°, 31 años, 15/03/2010).*

También abundan los comentarios acerca del incremento en la complejidad de los contenidos, a la par del aumento de la presión que sienten por lo definitivo de la etapa que viven y su inminente arribo al mercado laboral.

*“Pues en niveles escolares anteriores las Matemáticas eran muy fáciles, no me preocupaba tanto por pasar, ahora que estoy en la universidad me preocupo por pasar porque ya no estoy jugando, si no me apuro a terminarla no voy a ejercerla, ahora las Matemáticas son un reto para mi, de que yo se que con una guía y dedicación, tener un buen rendimiento” (Natalia. Administración, 5°, 21 años, 19/02/2010).*

*“Que es mayor, el esfuerzo es mayor porque lo que viste en primaria, secundaria y preparatoria se aplica, entonces si tu no llevas bien esas bases, si llega un momento en que dices hójole porque no lo aprendí bien, pero también te das cuenta de que los profesores no te enseñaban como debería de ser, si el nivel es diferente ya que como que tu razonamiento tiene que cambiar” (Ana. Administración, 9°, 21 años, 4/06/2010).*

Al margen del insuficiente nivel de aprovechamiento acarreado prácticamente desde los primeros años de vida escolar, un considerable número de estudiantes carga también con hábitos nocivos en su manera de prepararse; no se les inculca la útil costumbre de razonar, de interpretar y comprender la información que les es transmitida, sino que más bien dirigen sus esfuerzos hacia el inmediato objetivo de aprobar. De tal modo, les cuesta retener y sobre todo adaptar el cúmulo de conocimientos deficientemente adquiridos.

Otro elemento que está relacionado con los testimonios anteriores tiene que ver con el reconocimiento de la responsabilidad que tienen sobre su propio aprendizaje, postura que adquirió mayor relevancia que en niveles escolares anteriores, pues entienden que al cursar la carrera de su elección, deben cumplir con ciertos requerimientos.

*“... siento como que yo soy quien tiene que ponerse a estudiar un poco más, y tratar de entenderle porque me doy cuenta de que pues ya es una licenciatura y que no los profesores te van a llevar de la mano, sino que también hay que poner de nuestra parte, repasar” (Beatriz. Administración, 6 °, 33 años, 3/02/2010).*

*“... ahora estudio más, antes como que me limitaba, no tenía un método de estudio, entonces me guiaba más por lo que veía en clase, pero ahora hago mis tareas, trato de checar un libro y soy más cuidadosa en estudiar” (Marlene. Administración, 6°, 24 años, 4/02/2010).*

*“... ya busco respuestas por mí mismo, en libros, buscar la respuesta con amigos o gente que sepa, antes me valía, era pasar por pasar, ya es mi carrera, es mi decisión, es mi elección, ya no es porque alguien me esté diciendo, ya es algo que yo decidí y que yo quiero” (Jorge. Pol. G. Social, 5º, 24 años, 5/02/2010).*

También los procesos matemáticos, desde la perspectiva del estudiante, adquieren un matiz diferente, debido a la correspondencia entre los contenidos vistos en el aula y las aplicaciones dentro de sus respectivas carreras, abarcándolas con una mayor amplitud, en el sentido de que las operaciones lógicas formales sirven en situaciones concretas.

*“En primaria, secundaria y hasta cierto punto en preparatoria yo aprendí que  $2+2$  es  $4$  y mi cerebro trabajó como tal..., pero cuando das el brinco te das cuenta de que ya no aprendes  $1+1$ , ya aprendes la lógica de  $1+1$ , ya entiendes para que sirve  $1+1$ , quizás en primaria aprendí que  $1+1$  es  $2$ , en secundaria aprendí que  $1+1$  siempre va a ser  $2$ , y así, pero ya en la universidad le pones un apellido ya no es  $1+1$ , es producción más ventas y tu cerebro empieza a trabajar de una manera distinta, tú ya no ves cuantos números hay sino cuanto dinero hay” (Ernesto. Administración, 6º, 22 años, 11/02/2010).*

*“... demasiado el cambio al tener más agilidad en resolver los problemas, lo que no aprendí en todos esos años lo vine a aprender aquí en unos cuantos trimestres” (Javier. Pol. G. Social, 10º, 24 años, 2/06/2010).*

En los testimonios anteriores se observa que los simbolismos matemáticos aprendidos en niveles anteriores, en la actualidad con una orientación diferente de los procesos, les permite una construcción conceptual que se traslada a diferentes contextos, teniendo resultados positivos en la forma de abordar y entender el conocimiento.

La interpretación anterior no es homogénea y está expuesta a tener diferentes efectos en los estudiantes. En los casos mencionados contribuyó considerablemente para que asumieran una actitud positiva frente al conocimiento matemático, sin embargo en otros provoca desconcierto al hacer frente a los nuevos retos que se les presentan, tal como lo relata el siguiente testimonio.

*“Yo creo que aquí absorbes demasiada información y la tienes que empezar a mezclar con un mundo que es muy diferente a la escuela, entonces yo creo que esa mezcla hace que aprendas las cosas, pero al momento de mezclarlo se te van las ideas, tienes el conocimiento pero ya cuando lo intentas aplicar dices ¿cómo le voy a hacer?, el conocimiento es muy rico, pero cuando ya lo intentas aplicar no lo haces por la mezcla que tienes que hacer del mundo real al mundo de la escuela” (Guillermo. Administración, 5º, 23 años, 16/02/2010).*

### **6.3.3. Importancia de las Matemáticas en la definición de las expectativas y aspiraciones laborales**

En relación con el apartado anterior se encuentra la importancia de las expectativas y aspiraciones profesionales, las cuales representan en estos momentos de sus vidas un aspecto decisivo para la consolidación de su futuro. Por ello, con la intención de saber que tan conscientes están del lugar que ocupan las Matemáticas en sus carreras, se les preguntó si al hacer su elección sabían que iban a cursarlas. Las respuestas fueron variadas, según la carrera y su dominio del tema.

En el caso de los estudiantes de la carrera de Administración, todos los entrevistados sabían que las Matemáticas son parte fundamental en el desarrollo de la misma. Aún así, se perciben diferencias en cuanto al peso y la importancia que les conceden.



De los diecisiete entrevistados de la carrera, doce de ellos subrayan que su elección se basó precisamente en el componente matemático y saben que ésta exige el dominio de diferentes ramas. Sobresale la importancia de que el contenido matemático está enfocado a la aplicación de la carrera, y que esto les permite adquirir las herramientas necesarias que un administrador debe dominar para su desempeño laboral.

Otro comentario recurrente es en el que reconocen que con frecuencia se piensa que con elegir carreras de Sociales y Humanidades evitan cursar Matemáticas, aunque saben que en la actualidad todas las profesiones requieren aunque sea un mínimo de conocimientos de esta rama, y están conscientes que en Administración es aún más relevante.

Los cinco restantes, pese a estar al tanto de la inclusión de las Matemáticas, piensan que son complejas y en algunos casos hasta innecesarias. Por lo mismo, algunos de ellos admiten que si eligieron esta profesión fue debido a que consideran que les permitirá tener mayores oportunidades en el mercado de trabajo, a diferencia de otras profesiones en donde el campo de acción es más limitado.

Un panorama distinto se presentó con los estudiantes de Política y Gestión Social, pues de los trece entrevistados solamente cinco estaban conscientes de que las Matemáticas son parte de su carrera, y esperaban que fueran más sencillas. A pesar de ello no les desagrada, pues confían en que su conocimiento les dará mayores posibilidades para desarrollarse profesionalmente. Dentro de los ocho que desconocían la inclusión de las Matemáticas, en la mayoría se generó un conflicto, en algunos difícil de superar, hasta el extremo de pensar cambiarse de carrera o de institución, aunque finalmente asumieron que es una parte fundamental que deben aprender.

En lo que se refiere a los estudiantes de Sociología, ocho de los once entrevistados eligieron su carrera a sabiendas de que iban a llevar Matemáticas, e incluso al tanto de que estas se enfocaban a cuestiones estadísticas; solamente tres desconocían la presencia de la

estadística, pero ahora aceptan que es esencial como una herramienta útil para desarrollarse laboralmente y que las características de la disciplina en sí, requiere de los conocimientos estadísticos de forma indispensable.

Como se puede apreciar, en opinión de los entrevistados las Matemáticas son necesarias para sus carreras; algunos las consideran indispensables, otros, sólo inevitables, pero todos reconocen que el conocimiento matemático es imprescindible para desempeñarse profesionalmente:

*“... pienso que si es muy importante, estoy en sexto y todo se relaciona con mi carrera, no las puedes dejar, las utilizas más que un contador, si es indispensable” (Ricardo. Administración, 6°, 24 años, 10/02/2010).*

*“... por ejemplo en una empresa te pueden preguntar su producción, de sus ingresos, como pueden mejorarlos, eso todo va relacionado con las Matemáticas” (Gabriela. Administración, 6°, 20 años, 4/02/2010).*

A propósito de lo anterior, el libro *“Conocimiento y habilidades en Matemáticas de los estudiantes de primer ingreso a las instituciones de educación superior del área metropolitana de la Ciudad de México”*<sup>21</sup> entre sus resultados, muestra que el rendimiento en Matemáticas durante el bachillerato está relacionado con la elección de la carrera a estudiar; mientras la carrera demande un perfil matemático mayor, el rendimiento es más alto en matemáticas y viceversa (González, 2009).

Hay estudios que indican que el manejo del lenguaje lógico-matemático está implícito en diferentes acciones que los sujetos realizan cotidianamente, y que la diferencia del sentido que se le atribuye, radica en las condiciones de interacción social en donde se suscitan (Carragher, Carragher y Schliemann, 2007):

---

<sup>21</sup> Resultado de la investigación realizada por el Consejo Regional de área Metropolitana perteneciente a la ANUIES en la que participaron cinco instituciones pública (entre ellas la UAM) y cinco privadas.

*“... no lo había pensado, pero ya ahora que voy viendo el desarrollo de la carrera si es demasiado importante” (Tania. Pol. G. Social, 5º, 19 años, 12/02/2010).*

Un estudiante puede no mostrar interés por las tareas matemáticas expuestas en clase ni interesarse por lo que implica el resultado del proceso realizado; “en contraste, los modelos matemáticos en la vida diaria son instrumentos para encontrar soluciones de problemas donde el significado desempeña un papel fundamental” (Carraher, Carraher y Schliemann, 2007:152).

*“... no te dan esos ejemplos de vida cotidiana, pero si no te explican esa parte de para qué te van a servir las Matemáticas, que te pongan ejemplos de la vida cotidiana, de la vida diaria, que no nada más te quedas con es un binomio al cuadrado” (Jorge. Pol. G. Social, 5º, 24 años, 5/02/2010).*

*“... te deberían de explicar para que te sirve ese ejercicio y enseñarte a usar todo lo que aprendas en tu vida cotidiana, yo creo que eso sería lo ideal para que tú puedas usarlas más, o sea te identifiques más o las veas algo más común, que digas ¡ay está en mi naturaleza ser matemático!” (Miguel Ángel. Pol. G. Social, 5º, 20 años, 29/01/2010).*

Conscientes de que en la actualidad impera un criterio mundial donde las exigencias académicas se enmarcan según los requerimientos del mercado laboral, sobresale la necesidad de dominar contenidos matemáticos que deberán emplear una vez que se desempeñen profesionalmente, lo que involucra, además de sus habilidades, inclinaciones e intereses.

*“... las veo como un instrumento,, como una parte de mi carrera que es muy necesaria para que yo pueda accionar de cierta forma, me quité un poco eso de*

*si son buenas o son malas, ya más bien lo veo como parte de mi carrera” (Arturo. Pol. G. Social, 10°, 23 años, 7/06/2010).*

*“... he visto muy aparte de lo que me han comentado otras personas de otras escuelas, lo he visto en noticias, en foros, he visto que usan mucho lo que son las estadísticas, lo que es saber interpretar datos y son personas reconocidas que ya tienen doctorado, maestría, bueno, quienes me han comentado que no utilizan las Matemáticas son licenciados, ..., si me van a servir, eso si yo decido seguir más adelante, no quedarme en la licenciatura” (Verónica. Pol. G. Social, 5°, 22 años, 2/02/2010).*

Hay otros comentarios alusivos al tema de que las Matemáticas les permitirán tener mayores ventajas en el ámbito laboral:

*“Las Matemáticas me darían ventaja ya en un futuro trabajo para modelar los problemas, poder aplicarlos y las Matemáticas hacen que tu cerebro pueda solucionar los problemas rápidamente, se estructura tu mente de esa forma y ya puedes resolver los problemas, porque si no lo ejercitas no puedes resolverlos” (Ulises. Administración, 11°, 24 años, 11/03/2010).*

Otro aspecto señalado recurrentemente es la relevancia de ciertos contenidos matemáticos, a los que conceden mayor importancia que a otros dentro de sus futuras labores profesionales.

*“... por ejemplo si debes hacer un estudio pues obviamente debes de tener sondeo y a lo mejor determinada información que te respalde, entonces es cuando son indispensables, y aunque se me dificulten, pero al fin de cuentas todo lleva un aprendizaje, un tiempo, como un martirio, pues no las veo, porque son algo que me van a servir en mi formación” (Arturo. Sociología, 8°, 22 años, 18/02/2010).*

*“... no quiero ser un sociólogo que no sepa estadística..., creo que si hay que cosas que si necesitó saber y en muchos trabajos aquí en México piden estadística, y si no sé estadística no soy competitivo a pesar de que sepa mucha teoría e historia, pero si no se estadística no soy competitivo, no culpo a las Matemáticas, más bien me hacen tener el sentimiento de buscarlas para poder ser una persona más capaz, tener un conocimiento de la estadística, que es fundamental” (Santiago. Sociología, 11º, 25 años, 16/03/2010).*

*“... sé que en un momento puedo encontrar un trabajo de estadista o trabajar en proyectos de investigación y la investigación requiere la estadística para sacar poblaciones, para sacar una muestra, tener un control o un conocimiento acerca de cierta población, población puede ser un estado o un todo, no, y la estadística va a estar ahí presente, latente en cualquier campo de la sociología y no la puedo yo dejar atrás y si va a estar muy presente, puedo encontrar trabajo de eso” (Carlos. Sociología, 7º, 20 años, 24/11/2009).*

Los testimonios anteriores conceden el valor que la estadística tiene para el logro de sus aspiraciones profesionales e identifican las competencias que pueden llegar a desarrollar.

Muchos de los estudiantes entrevistados aceptan tener dificultades para aprender Matemáticas, aunque reconocen que es muy probable que se trate de la herramienta que les permita obtener un mejor empleo.

*“... no pensé que las Matemáticas para la carrera de Administración fueran tan difíciles, bueno para mi difíciles, entonces eso es lo que realmente no me puse a meditar, la Administración me gusta, pero a veces no le veo sentido a tantas Matemáticas, porque yo pienso que algunas cosas no las vamos a aplicar en nuestra vida profesional, o sea contabilidad, matemáticas financieras, probabilidad y estadística eso pienso que si, pero por ejemplo*

*cálculo todo eso yo siento que no, siento que en algún momento es una estrategia de la escuela para reducir grupos, son los retos que tienes que enfrentar, tengo este reto que tengo que cumplir porque quiero una carrera y tengo que pasar esos obstáculos” (Natalia. Administración, 5º, 21 años, 19/02/2010).*

En el testimonio anterior se percibe la certeza de que algunas ramas de las Matemáticas son indispensables para su profesión, aunque parece desconocer el valor que debe proporcionar al cálculo. Se ha hecho mención de que el cálculo es una de los contenidos matemáticos que mayores problemas acarrea a los estudiantes, y que se ha destacado en varias investigaciones como una de los temas más complicados para el estudiantado.

#### **6.4. Enseñanza, aprendizaje y desempeño escolar en Matemáticas**

Considerando que en la universidad, los estudiantes ya han adquirido una perspectiva suficientemente sólida de lo que implica la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas, es conveniente conocer qué nociones poseen en relación a estos procesos y en qué sentido ello interviene en la forma de asimilar el conocimiento.

Asimismo, es importante identificar en qué medida su autovaloración interviene en la manera en que ponen en práctica estrategias para la resolución de problemas.

##### **6.4.1. El papel del docente en la conformación de representaciones sociales hacia Matemáticas**

De acuerdo con algunos investigadores (Silver, Schwan y Scott, 1997; Skemp, 1999; Hans et al., 2004; Carretero, 2009) la enseñanza de las matemáticas se ha significado por el rol pasivo de los estudiantes en la transmisión del conocimiento por parte del docente. Al referirse a este estilo de instrucción, la mayor parte de los entrevistados concuerda en que

una enseñanza a base de ejercicios rutinarios, en la cual su participación es prácticamente nula, propicia actitudes negativas y falta de comprensión del conocimiento. Esta misma situación ha sido recurrente en diferentes niveles educativos, con las mismas repercusiones.

Los siguientes comentarios describen la enseñanza que tuvieron en la primaria:

*“Pues enseñaban las Matemáticas como si tuvieras que aprenderlas de memoria, no bajo una razón de ser de las matemáticas y no una aplicación en la vida cotidiana, se vuelve algo así de facto, no le llegas a entender” (Alberto. Sociología, 8º, 21 años, 3/02/2010).*

*“Pues de manera tradicional, ellos te explicaban, ponían ejemplos y ya luego nos ponían a hacer ejercicios, supongo que me acostumbre” (Leticia. Pol. G. Social, 5º, 20 años, 9/02/2010).*

*“Muy tradicional, a la antigüita todo enfocado a los libros y también había maestros que no le gustaban las matemáticas y se enfocaban más en otros temas, yo por eso no estoy de acuerdo que un solo maestro de todas las materias en primaria, porque si se necesita por lo menos dos de las materias que son fundamentales que son el civismo y las Matemáticas se enseñaran bien porque son de las bases que te sirven para la vida” (Ana. Administración, 9º, 21 años, 4/06/2010).*

Se puede apreciar cierto desacuerdo respecto al predominio de una enseñanza tradicional apoyada en la exposición de ejercicios como fundamento para entender los conocimientos matemáticos. En su momento llegaron a creer firmemente en ese sistema, pero en la actualidad esa visión ha quedado atrás y aseguran que más que memorizar procedimientos es necesario razonarlos para realmente aprender.

También hay otro tipo de percepciones que aprueban el procedimiento basado en la repetición y la asociación como método adecuado para la instrucción.

*“Era muy didáctica, aprendías conforme a lo que te decían sus experiencias y te explicaban hasta que le entendieras o si no lo asociaban con ejemplos, como si yo tenía no sé, unas fracciones, nos ponían con naranjas o con manzanas o con dibujos” (Citlali. Pol. G. Social, 10º, 24 años, 3/06/2010).*

Al igual que en primaria, en secundaria hay experiencias agradables y desagradables respecto al estilo de enseñanza. En los casos negativos se repiten las mismas inconformidades hacia la falta de preparación de los docentes y una pedagogía apoyada en ejercicios, sin correspondencia con situaciones cercanas que estimulen la imaginación y despierten el interés.

*“Mala, porque eran profesores donde apenas habían terminado el Cebety y ya los mandaban como profesores, como no había una supervisión, por ser una escuela rural, entonces a veces sí iban, a veces no llegaban, por el tiempo, porque el camino era difícil, por lo mismo no había nadie para supervisar y también el grupo que no le ponía interés, entonces los maestros eran de jugar no le ponían mucho interés, era de que hagan bien este ejercicio y váyanse a jugar básquet” (Beatriz. Administración, 6º, 33 años, 3/02/2010).*

*“Creo que es muy metódica, creo que es muy mecánica, es agarra tu libro copia todos los ejercicios que puedas y resuélvelos, pero creo que les hace falta motivarte, en cuestión de mira, las Matemáticas te sirven para esto o las vas a ocupar en todos los aspectos de tu vida, y son muy importantes y no las veas como una materia más, pero regularmente fueron buenas las experiencias, también ayuda que tengas aptitud en las Matemáticas” (Ricardo. Administración, 6º, 24 años, 10/02/2010).*



Entre los comentarios positivos, sobresale el siguiente testimonio, en el que gracias a la forma en que una profesora impartía su clase, logró superar los problemas que había padecido en la primaria y contribuyó para que lo aprendido le sirviera incluso en niveles escolares posteriores. En este caso su aprendizaje fue significativo, permitiéndole hacer uso de ese conocimiento en diferentes situaciones y no sólo en el contexto en donde lo adquirió.

*“...en segundo y tercero me toco la misma profesora, ella tenía una voz bien amable, bien dulce para enseñar, me gustó como me enseñó matemáticas y bueno, muchas de esas herramientas fueron las que aplique en la preparatoria y cuando empecé aquí en tercer trimestre con Matemáticas dije ¡ay esto me acuerdo de la secundaria!, fue otra perspectiva, ya no fue el tormento, el suplicio de que ¡ay otra vez Matemáticas!” (Alfonso. Administración, 5º, 20 años, 18/02/2010).*

En el bachillerato algunos percibieron un cambio radical en el modelo de enseñanza, atribuible a una mejor preparación de los docentes. El hecho de estar próximos a decidir la elección sobre su futura profesión, tal vez contribuyó para modificar sus ideas.

Se señala también que un docente puede tener un vasto conocimiento sobre los temas que imparte, pero que no necesariamente posee la habilidad para transmitirlo:

*“Sólo tuve a ese profesor, porque las demás las tuve que pasar en extraordinario, pero ese profesor muy malo, tal vez era muy buen ingeniero, pero esa forma de transmitir, de ser dinámico en una clase; para mí es muy importante que hagas dinámica una clase de Matemáticas con ejemplos, porque si un profesor se para en el pizarrón y pone ejercicios y los resuelve, el alumno puede copiarlo y medio entender” (Oscar. Sociología, 7º, 24 años, 25/11/2009).*

Otros estudiantes consideran que la enseñanza que recibieron fue la adecuada, y están conformes con los métodos empleados por sus docentes, aunque ahora, se han percatado de que lo que en su momento consideraron un conocimiento dominado, o lo han olvidado o se han dado cuenta de que no pueden hacer uso de él en situaciones más complejas.

*“... el maestro también tuvo mucho que ver, enseñaba con bolitas y palitos, pero el problema fue que creé una fantasía de que yo sabía mucho, pero sabía la estructura, no el razonamiento” (Ana. Administración, 9º, 21 años, 4/06/2010).*

*“Como venía con la onda de secundaria de ¡ay que aburrido Matemáticas!, y cuando tuve un maestro que si me enseñó muy bien lo que es cálculo le empecé a entender otra vez, hasta que salí otra vez se me volvieron a olvidar con el tiempo, y otra vez se me empezó a olvidar cuando entre a la universidad, porque es muy importante que tengas un constante repaso” (Araceli. Pol. G. Social, 10º, 24 años, 3/06/2010).*

En la universidad ya están en posición de apreciar con profundidad las diferencias en relación a sus etapas previas. La preparación de los docentes, la forma de abordar el conocimiento, todo se conjuga en beneficio del estudiante.

Es comprensible que, desde el punto de vista de los entrevistados, el papel del docente en todos los niveles educativos es de suma importancia. La manera de enseñar, es decir, la habilidad para transmitir información, es la que distingue a unos de otros, en especial en Matemáticas. Igual de importante es el aspecto empático, pues si existe una buena relación alumno- profesor hay mayores posibilidades de aprovechar la enseñanza.

Considerar los aspectos afectivos y contextuales en el proceso de enseñanza, es aceptar que la parte emocional interviene en la intelectual: “La actividad docente no se

limita exclusivamente a las prácticas educativas [...], contiene una diversidad de acciones inmersas en la vida cotidiana de la institución, incluye las concepciones, preocupaciones y anhelos de los estudiantes” (Villegas, 2008:170).

Gilly refiere que los alumnos tienen determinadas percepciones sobre la relación con el maestro, en donde se destacan las dimensiones de empatía, la organización de la enseñanza y la calidad de las explicaciones. Al ser la empatía la más duradera, deja en claro la importancia que conceden los alumnos al aspecto socio-afectivo con el maestro (Gilly, 1985).

*“... una ocasión (en primaria) en la que una maestra estaba explicando quebrados y no lo entendía y se desesperó y me jaló del brazo, y o sea, me llevó bruscamente hacia el pizarrón, y este, como pegando mi cara hacia el pizarrón....., me sentí así como que asustada y con miedo, en ese momento dije, ya no voy a volver a preguntar” (Verónica. Pol. G. Social, 5°,22 años, 2/02/2010).*

En el caso anterior, la experiencia que relata ha tenido efectos permanentes en su aprendizaje, pues salvo algunas vivencias satisfactorias, que en algún momento le sirvieron para superar algunos conflictos, en la universidad dice sentirse como en la etapa descrita en su testimonio; teme preguntar y siente que no está logrando aprender:

*“... como que no estoy dando el ancho y si, eso me recuerda a mi maestra de la primaria, si, de hecho si me recuerda mucho a ella, porque como que tiene esa misma actitud rígida y poco paciente..., no estoy segura de lo que estoy aprendiendo, de que si en verdad estoy aprendiendo, porque me gustaría que todo lo que me están enseñando se me quedara, no nada más ahorita por tener una calificación, sino para utilizarlo más adelante, entonces me angustia saber que simplemente estoy actuando por el momento” (Verónica. Pol. G. Social, 5°,22 años, 2/02/2010).*

Gómez-Chacón destaca la necesidad de recurrir a estrategias en la enseñanza de Matemáticas en donde la dimensión afectiva sea una esfera fundamental que esté presente como vehículo motivador (Hidalgo, Maroto y Palacios, 2005).

Otro ejemplo de las reacciones que pueden derivarse de la relación con el docente, en este caso aludiendo al carácter de la profesora que tiende a reprimir a sus alumnos, es el siguiente:

*“... esta profesora que tengo, luego te ridiculiza enfrente de todos, de una manera muy sutil, pero lo hace, o se enoja y te quita del pizarrón y pasa ella y empieza a hacerlo, y los demás no pasan por miedo a que se enreden y algo que lo estén haciendo mal, no se arriesgan, prefieren quedarse en su lugar..., por ejemplo pasó mi compañera Gloria al pizarrón y estaba poniendo un diagrama de árbol y la maestra le dice, tienes que poner el igual, pero de una manera así como ¡estás tonta!, pero como ella no entendía le quitó el plumón y empezó a escribir y dijo ¡así!; mi compañera se fue a sentar, yo sentí feo, y los demás se dieron cuenta y por eso muchos no pasan, a menos que estén bien seguros de lo que están haciendo y que estén seguros que estén bien..., no enseña mal pero enseña de una manera muy imperativa, pero te influye mucho como lo está haciendo, es buena maestra definitivamente, pero muy imperativa, traumatizante desde mi perspectiva”(Carlos. Sociología, 7º, 20 años, 24/11/2009).*

A pesar de todo, su enseñanza es apreciada de manera positiva, con el único inconveniente de la manera de relacionarse con sus estudiantes. Según se entiende, esa percepción es compartida por algunos de sus compañeros, quienes han comentado la dificultad de sobrellevar el carácter de su profesora.

El efecto que produce un hecho determinado no es igual en todos los involucrados. La personalidad del profesor, como en el caso anterior, influye de manera e intensidad diferentes en cada uno de sus alumnos.

*“... la actitud de la profesora era dar por obvio muchas cosas que ya supuestamente sabías, sin embargo, lo que venía en el curso lo explico bien, no explicaba dudas cuando eran muy obvias o preguntas que ella consideraba muy básicas, pues no las respondía, pero creo que eso también está mal, porque ella conoce como está el sistema educativo deteriorado, cómo no intentar cambiar la actitud de los propios alumnos, tomar en cuenta eso de que hay un rezago en educación en cuanto a Matemáticas en México, podría ponerse en el lugar del otro, es un sistema educativo que no hace que razones, sino memorices nada más, entonces cómo hacer para cambiar esa actitud y para incentivar para que simplemente le quites esa visión al alumno de que las matemáticas son aburridas, te agobian” (Alberto. Sociología, 8º, 21 años, 3/02/2010).*

En este caso resalta la falta de disposición para responder dudas; sin embargo admite que en lo personal eso no afectó su aprendizaje, pues considera que asimiló exitosamente lo que les enseñó y que su carácter no intervino para que bajara su rendimiento.

Otros casos semejantes en los cuales se reconoce que la calidad de la enseñanza es aceptable y es la personalidad del profesor la que crea un conflicto, son los siguientes testimonios, los que se refieren al mismo docente, aunque pertenecen a estudiantes de distintas carreras.

*“... aquí en la universidad si fue muy desgastante porque tu quieres aprender, tu quieres razonar las cosas pero a veces la forma, más bien, te empiezan como a minimizar, ¿estás aquí en la universidad y no has aprendido?, como que ese*

*tipo de cosas a mi no me parecen, por ejemplo frases como ¡pregúntale a quien más confianza le tengas!, esa era una frase de un maestro que yo sentía ¿cómo si tu estas aquí para ayudarme? y no me gustó nada la forma en que me trató, y yo, pues dije no me gustan las Matemáticas” (Ana. Administración, 9º, 21 años, 4/06/2010).*

*“... otra cosa que no me gustó de él es que una vez le preguntó un compañero y el profesor le respondió ¡pregúntaselo a quien más confianza le tengas! y como que me quede así de, entonces no va a dar respuesta a las preguntas, en ese momento dije, mejor no pregunto, qué tal si me dice eso..., pues influye en que a veces me cierro y digo, es que esto es difícil y no le voy a entender y me cierro..., ese comentario que hizo, pues como que me detuvo me dijo no pues no le vayas a preguntar” (Verónica. Pol. G. Social, 5º, 22 años, 2/02/2010).*

Un comentario que varios entrevistados hicieron exactamente sobre el mismo incidente es de llamar la atención, pues aparentemente se trata de un detalle insignificante, que sin embargo para ellos significa mucho, a juzgar por el sentido de sus palabras. Se trata de una respuesta de un maestro que ellos interpretan como francamente burlesca y hasta humillante, y que llega a herir su sensibilidad. Aunque esto parece exagerado, no se debe perder de vista la fragilidad de la relación dentro del aula escolar, si se espera el mejor funcionamiento posible del proceso.

Todos los entrevistados estuvieron de acuerdo en que la actitud del docente frente al grupo es determinante en el aprendizaje de sus alumnos.

*“... a lo mejor si el maestro de repente llega de buenas y ya todos estamos de buenas y aprendiendo felizmente las Matemáticas, y si de repente el maestro llega enojado o malhumorado, triste, lo que sea, pues a lo mejor nos explica así con flojera, entonces se nos hace tedioso, ya no ponemos atención y por lo tanto ya no le entendemos..., la actitud del profesor es muy importante para mí*

*porque es una persona que ya sabe y por lo tanto a lo mejor aspiro a ser como él, y más que por ejemplo, por lo mismo que se nos hace difícil a algunos las Matemáticas, yo creo que si una actitud buena del profesor ante los alumnos daría un mejor resultado” (Claudia. Sociología, 7º, 22 años, 23/11/2009).*

*“Definitivamente, si llega un profesor que es arrogante, prepotente y tú tienes miedo de preguntarle algo o la forma en que te va a enseñar, te intimida” (Sergio. Administración, 6º, 21 años, 8/02/2010).*

*“Si influyen, porque hay veces que los maestros dan por hecho que ya sabes algunas cosas y se molestan si les preguntas, porque piensan que es muy obvio, luego te guardas tus dudas y eso impide que resuelvas los problemas” (Leticia. Pol. G. Social, 5º, 20 años, 9/02/2010).*

Los testimonios anteriores muestran que la imagen que se han formado acerca del docente de Matemáticas es el de una figura autoritaria, que en algunos casos intimida. Esto, de acuerdo con sus comentarios, afecta su rendimiento, pues no se sienten con la confianza de acercarse en caso de necesitar apoyo sobre un tema o aclarar sus dudas y preguntar durante la exposición de la clase.

El comportamiento del docente ante el grupo es de suma importancia, pues incide en la forma en que los estudiantes reaccionan en la clase. Mencionan que cuando el docente no antepone una imagen de rigidez, les es más fácil concentrarse y entender la lección. La postura corporal del profesor, el modo de dirigirse a ellos, el estilo de impartir la clase y el trato en general que reciben de su parte, son los factores principales a los que responden con su conducta.

Las diferencias que se presentan entre las características que han tenido sus profesores en diferentes etapas de su vida escolar y aquellas que, de acuerdo a sus opiniones, debe poseer un profesor de Matemáticas, son demasiado significativas.

**Cuadro 11. Características del profesor de Matemáticas en base a los comentarios de los estudiantes entrevistados**

<b>Características recurrentes de los profesores que han tenido</b>	<b>Características que un profesor debe poseer</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Estricto</li> <li>-Enseñaban como si tuvieras que aprendértelas de memoria</li> <li>-Respetuoso, pero poco paciente</li> <li>-Déspota</li> <li>-Pone una barrera, me inhibe a preguntarle</li> <li>-Maestras exigentes, pero buenas</li> <li>-Dan por hecho que ya sabes algunas cosas</li> <li>-Se molestan si les preguntas</li> <li>-Muy metódicos</li> <li>-No se sabían explicar o se desesperaban muy fácil</li> <li>-Siempre intentaron ser muy didácticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accesible</li> <li>- Amable</li> <li>- Tranquilo</li> <li>- Respetuoso</li> <li>- Le guste enseñar</li> <li>- Tome cursos pedagógicos</li> <li>- Sepa enseñar</li> <li>- Llegue motivado</li> <li>- Le guste su trabajo</li> <li>- Seguridad</li> <li>- Paciente</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia a partir de los comentarios de los entrevistados.

Se aprecia que hay una distancia entre las características que han tenido sus profesores, y las que, según su punto de vista, deberían tener.

La columna izquierda concentra los atributos de sus profesores en distintos niveles educativos. Se rescatan cualidades positivas, como su didáctica y el respeto, pero en su mayoría encuentran rasgos negativos, tanto en su forma de enseñanza, como de su personalidad.



El profesor representa una figura lejana al estudiante, con la única función de impartir el tema sin considerar si los estudiantes cuentan con los conocimientos previos para poder entenderlo. También sobresale que una actitud intimidante reprime a los estudiantes a preguntar, por el temor a ser reprendidos o ridiculizados.

La valoración de las características de los profesores a lo largo de su trayectoria escolar, les ha servido para configurar su representación social respecto a lo que implica ser un docente de Matemáticas; la personalidad demasiado autoritaria, más que inspirar respeto, crea un ambiente poco adecuado, en el que les resulta difícil concentrarse por las constantes distracciones que sus propios temores e inhibiciones les provocan.

Esas percepciones originan una creencia muy extendida sobre el profesor y su enseñanza:

*“... por las mismas leyendas de las Matemáticas, la figura del maestro de Matemáticas es así como súper temida, es muy temida” (Ramón. Sociología, 8º, 30 años, 16/02/2010).*

A partir de ello, los estudiantes que creen firmemente en esas apreciaciones, ya sea por experiencias propias o por referencias externas, están más propensos a dejarse influir por el carácter y la personalidad del profesor.

*“... la enseñanza previa que cada uno tiene, de ahí se deriva que los alumnos tengan una concepción de la materia, positiva o negativa, si es negativa el alumno tiene que cambiarla, el maestro debería darse cuenta y ayudar al alumno a cambiarla, pues por más que intente esforzarse las va concebir como difíciles y de ahí no va a pasar” (Víctor. Pol. G. Social, 5º, 19 años, 3/02/2010).*

En cuanto a las características que entienden debe tener un profesor, sí bien deben estar presentes en cualquier tipo de asignatura, en Matemáticas se hacen aún más relevantes, debido a la dificultad que el propio conocimiento causa a la mayoría del alumnado.

A juicio de los estudiantes entrevistados, las cualidades que los docentes de esta asignatura deben poseer, son el gusto por la enseñanza, desde luego acompañado por un método adecuado, la virtud de saber motivar a sus estudiantes, y por supuesto, que su trato sea respetuoso paciente y amable.

*“... gracias a cómo se comporta el profesor frente al grupo es que los alumnos pueden tener interés, si ven que su profesor se apasiona por el tema, que le encuentra forma de cómo se puede aplicar en la vida, yo creo que eso llama mucho la atención y de cierta forma nos atrae, que hasta te interesa, pero si ves a un maestro que te va a imponer situaciones, de vas a hacer esto porque yo digo, y te va a sacar el libro de Matemáticas y te lo va a poner en el pizarrón, se puede hacer muy tedioso” (Arturo. Pol. G. Social, 10º, 23 años, 7/06/2010).*

*“Paciencia, creo que deben tener mucha paciencia, y creo que eso debe de aplicarse desde los maestros de primaria” (Jorge. Pol. G. Social, 5º, 24 años, 5/02/2010).*

*“... hay cosas muy fáciles y te las hacen complicadísimas, también en la forma de interesar, luego luego ves cuando le gusta al maestro dar su materia, y otros sólo vienen por obligación y por paga, y cuando les gusta lo notas y te contagian ese gusto y eso es muy importante porque incluyen al alumno, no lo excluyen” (Citlali. Pol. G. Social, 10º, 24 años, 3/06/2010).*

El trato que los estudiantes reciben de sus profesores se refleja en su rendimiento, pues si éste es amable y tolerante se sienten en mejores condiciones para aprender, en

cambio, cuando el docente antepone una actitud indiferente o impropia limita sus estímulos para estudiar.

Por lo tanto, la personalidad del profesor interviene de manera muy importante en el aprendizaje: “La “cordialidad” del profesor mejora de manera notable los resultados del aprendizaje de los alumnos [...]. El entusiasmo, la imaginación o la excitación del profesor con respecto a su materia, constituye otra variable que se relaciona notablemente con su efectividad” (Ausubel, Novak y Hanesian, 2009:431).

*“... la personalidad creo que también es importante, porque la experiencia que he tenido en la carrera, es que muchos alumnos escapan de los profesores que tiene un carácter más fuerte, y esto le encuentro lógica en el sentido de que las Matemáticas es un problema general en el país, donde las evaluaciones son bajas en Matemáticas..., entonces, cuando nos toca alguien que nos está enseñando, que no entiende que podemos traer problemas de atrás, de tiempo atrás y te quiere enseñar de una forma dictatorial por decirlo así, pues nos cuesta más trabajo aprender..., hay que tener cierta paciencia, si el profesor es una persona cerrada y que te dice, si no lo traes mañana estás reprobado, y tu no le entendiste o te ha costado mucho trabajo, el profesor se cierra y dice tienes 0 en esta tarea, ese tipo de actitudes hacen que uno se aleje de ciertas cosas, si yo me topara con un profesor así, hasta me daría miedo, y ya no voy a aprender” (Santiago. Sociología, 11º, 25 años, 16/03/2010).*

En la interacción entre alumno y docente se percibe la manera en que se transmite el conocimiento; la comprensión del lenguaje matemático requiere de un método didáctico apropiado que facilite a los estudiantes el entendimiento de los simbolismos y términos utilizados, si esto no ocurre, es probable que los significados no sean claros para todos, y en consecuencia exista confusión entre los mensajes que el docente emite y lo que los estudiantes entienden.

*“... el lenguaje que utilizan los profesores, te manejan una terminología muy compleja” (Ricardo. Administración, 6°, 24 años, 10/02/2010).*

*“Habla todo conforme a la probabilidad con el lenguaje de probabilidad, covarianza y varianza, o distintos autores que maneja, se empieza ella solita a desarrollar la fórmula, empieza a sacar el diagrama de bayes y me quedo con la cara de ¿qué está haciendo?, ¿por qué no va un poquito más lento?, nos va explicando y todo, pero va muy rápido..., radica en cómo te lleve el maestro, de la mano por ese camino que son las matemáticas, te puede llevar por el camino que es así chuequísimo, enredadísimo o por el recto, que es más fácil de llegar, más rápido y más sencillo” (Carlos. Sociología, 7°, 20 años, 24/11/2009).*

*“Yo creo que las Matemáticas como otras materias, no cualquiera las puede enseñar, porque a lo mejor tu las aprendiste muy bien, pero eso no quiere decir que tu las vas a transmitir a tus alumnos..., hay profesores que te las dan como si fuera algo de miedo, y aguas con matemáticas y luego este es un tema súper difícil, yo creo que la forma en que te las transmite el profesor tiene que ver mucho en la forma en que tú las captas y las entiendes, no es lo mismo saber, que saber enseñar” (Sergio. Administración, 6°, 21 años, 8/02/2010).*

Si bien hay un consenso en cuanto a responsabilizar al profesor por el aprovechamiento de las clases que imparte, algunos asumen el rol de estudiantes activos y reconocen que no todo el peso recae en él y aceptan que el alumno debe tener la disposición, la dedicación, y una actitud favorable hacia las Matemáticas.

*“... creo que hay una falta de interés y que es la actitud, porque realmente las Matemáticas no son difíciles, es cuestión de pensar un poquito o elaborar un poco más a lo que estamos acostumbrados, porque en sí no es difícil, entonces si un alumno, no repasa, no practica, dicen que la práctica hace al maestro y en este caso aplica” (Ricardo. Administración, 6°, 24 años, 10/02/2010).*

Muchos estudiantes sugieren que les gustaría que además de la explicación del tema por parte del profesor pudieran pasar al pizarrón a resolver ejercicios, para que el maestro comprobara que su lección fue plenamente entendida y se percatará en donde es que están teniendo problemas, para proceder a corregirlos a tiempo. Piensan que esta técnica podría rendir buenos resultados, porque tendría la ventaja adicional de involucrarlos más activamente en la clase.

*“... pues a mi gustaría que por ejemplo, mi profesor diera la explicación teórica, diera un ejercicio y pase alguien al pizarrón y haga todo, tal vez a lo mejor demuestras toda tu ignorancia sobre el tema, pero sería bueno ó las dudas que pueda tener una persona que las aproveches para solucionar algunas dudas y aparte porque siento que así la forma del procedimiento es más clara, vas paso por paso, no que el maestro, como ya sabe, entonces sólo escribe lo esencial y después pone el resultado y no sabes qué hizo” (Verónica. Pol. G. Social, 5º, 22 años, 2/02/2010).*

La entrevistada pide un poco de comprensión por parte del docente, en el sentido de que utilice otros recursos adicionales, si nota que no entendieron plenamente sus explicaciones. Esta opinión es compartida por otros entrevistados, que piensan que la labor del docente incluye su voluntad por lograr que sus estudiantes aprendan de verdad.

*“... si estamos en la universidad lo comprendo, pero si se pusieran tantito en nuestro lugar, creo que a lo mejor dirían, voy a tratar de explicarlo de esta forma, y si no le entienden, voy a ver otra alternativa, a ver si la captan de esta forma y así, pero no sé a veces creo que es difícil, porque muchos piensan que como estamos en la universidad debemos de tener ya un método” (Verónica. Pol. G. Social, 5º, 22 años, 2/02/2010).*

En síntesis, desde la percepción de los estudiantes, la dificultad en la enseñanza de Matemáticas radica en las dos piezas clave del proceso de enseñanza- aprendizaje: el

docente y el alumno. Por lo que toca al docente, éste debe tener presente que no todos los estudiantes comprenden los temas con la misma facilidad, mientras, por parte del alumno, en pocas palabras se podría resumir en que hace falta un más comprometido cumplimiento de sus obligaciones escolares.

#### **6.4.2. La influencia del estilo de aprendizaje en Matemáticas**

Un aprendizaje memorístico implica que la nueva información por atender no necesariamente se relacione con la existente en la estructura cognitiva; como consecuencia, los nuevos contenidos se aprenden de manera aislada, al no encontrarles relación con los conocimientos previos. De acuerdo con Ausubel, Novak y Hanesian (2009), para que un aprendizaje sea significativo, es necesario que las nuevas ideas puedan relacionarse e incorporarse con los conocimientos y experiencias previas.

Específicamente en Matemáticas, es frecuente un aprendizaje de tipo memorístico que trae consigo no sólo una falta de aprehensión del conocimiento, sino que también evita que el estudiante logre encontrarle un sentido de aplicación a situaciones extra clase.

*“... no entendía en realidad el contenido que me estaban dando los maestros, aplicaciones a la vida real no, recuerdo también que no sabía utilizar la báscula por lo mismo, luego me regañaban en mi casa, no puedes usar eso tan sencillo, no razonaba, por eso tampoco podía llevarlo a cabo en la práctica, no saber combinar en la escuela ni en la vida real lo que estaba viendo”  
(Gabriela. Administración, 6°, 20 años, 4/02/2010).*

Muchas veces se piensa que el estudiante, al aplicar una serie de fórmulas con operaciones múltiples, de las que muchas veces ignora su significado, está aprendiendo lo que necesita para la vida diaria y académica. Ocurre que, al menos desde un punto de vista bastante extendido, las Matemáticas son repetitivas, desconectadas de sus intereses, difíciles y rigurosas, lo cual conduce a un bajo rendimiento académico.

Un adecuado manejo del lenguaje matemático requiere que el estudiante comprenda el significado de los simbolismos y lo que buscan representar en diferentes circunstancias. Para esto es indispensable mostrar un pensamiento abierto respecto al empleo de los procesos matemáticos, que le permitan no sólo identificar las fórmulas y procedimientos, sino contar con la capacidad para reflexionar sobre diferentes maneras de llegar a la solución.

*“... lo que hago es anotar toda la fórmula y con flechitas indicar, ir guiándome con cada flechita el proceso, yo no le pongo atención a los números, yo le pongo atención al procedimiento” (Ernesto. Administración, 6º, 22 años, 11/02/2010).*

El testimonio anterior es de un estudiante a quien se le facilitan las Matemáticas y supone que en buena medida, ello se debe a que él no memoriza, sino que le encuentra la lógica al procedimiento; además de que le halló aplicación a contextos reales, lo que también contribuyó a que le gustarán aún más:

*“... en secundaria yo llevaba taller de carpintería y ya empecé a aplicar Matemáticas; hacer planos, todo tipo de cálculos, entonces yo le empecé a agarrar un gusto, porque le veía aplicación, le veía utilidad, fue cuando dije son lógicas pero son útiles, las Matemáticas se usan para todo, para todo” (Ernesto. Administración, 6º, 22 años, 11/02/2010).*

Los ejemplos antes citados permiten identificar que las representaciones hacia Matemáticas cambian sustancialmente de aquellos estudiantes que no logran encontrarle un sentido al conocimiento matemático, y aquellos que le ven una utilidad práctica; el significado que se les asigna también denota diferentes actitudes y en consecuencia, su comportamiento se orienta de acuerdo a ello.

Ahora bien, ya se mencionó que en Matemáticas es común que los procedimientos se aprecien de manera lineal y secuencial, sin que necesariamente se comprenda la función de dichos pasos. Un ejemplo de esa forma de concebir los procesos matemáticos se muestra en el siguiente comentario:

*“... me cuesta aprenderlas, tengo que hacer muchos ejercicios, regularmente tengo que escribir todo el procedimiento si no, si se me olvida un pequeño detalle..., yo creo que lo intento hacer tan mecanizado que se me olvida algún paso y no me sale bien, y esa es la frustración no, de que para qué tanto esfuerzo, si a la mera hora ni lo demuestro” (Alfonso. Administración, 5º, 20 años, 18/02/2010).*

Seguir procedimientos sin realmente comprender lo que se está haciendo y porqué, más que un beneficio produce confusión y con el tiempo crea vicios y hábitos complicados de reparar. Al no tener claro el sentido de las operaciones y las fórmulas empleadas, se desconoce también que cuando se resuelven problemas matemáticos, no sólo se está realizando un ejercicio abstracto que se resuelve con algoritmos, sino que se refleja una parte del mundo real. Ahí radica la importancia de que los ejercicios que se empleen, proyecten situaciones que motiven el interés y la curiosidad de los estudiantes.

*“Que te enseñen la aplicación, a lo mejor si te van a enseñar a sacar derivadas que te enseñen para qué te sirve, o si te van a enseñar fórmulas de trigonometría que te expliquen para qué sirve eso en la vida diaria, por ejemplo, este problema te va a servir para esto o esto, solamente te enseñan a cumplir y no te enseñan para que te van a servir; yo en la secundaria, las Matemáticas las vi como un mero requisito para poder terminarla y en la preparatoria fue lo mismo, yo creo que ese fue el motivo por el que no le tome mucha importancia a las Matemáticas” (Arturo. Sociología, 8º, 22 años, 18/02/2010).*



Uno de los entrevistados interpreta a su manera el proceso acumulativo del conocimiento matemático, entendiendo con claridad que los temas deficientemente aprendidos se van arrastrando con el tiempo, lo cual hace más difícil que en niveles superiores se adquieran nuevos conocimientos, por la falta de bases sólidas:

*“si no aprendes a sumar, no puedes multiplicar y después dividir y después raíz cuadrada y es como, son niveles que tienes que ir aprendiendo” (Oscar. Sociología, 7°, 24 años, 25/11/2009).*

Así, los conocimientos y experiencias anteriores, son indispensables para que se produzca una efectiva correspondencia entre el contenido previo y el nuevo por aprender.

La forma de emprender el estudio es fundamental en el grado de asimilación del contenido, pues existen diversas estrategias disponibles para elegir la más adecuada para cada individuo.

La mayoría reconoce que aprende solo realizando ejercicios, pues de acuerdo a su opinión, la práctica constante es el método idóneo para aprender Matemáticas y es el que han utilizado durante toda su formación académica.

*“Pues a base de ejercicios, porque bueno, yo creo que si es más práctica la matemática..., básicamente creo que está en la práctica” (Claudia. Sociología, 7°, 22 años, 23/11/2009).*

*“Haciendo ejercicios, es la mejor forma en que yo puedo entenderle” (Marlene. Administración, 6°, 24 años, 4/02/2010).*

*“Haciendo ejercicios y dedicándole tiempo a lo que se me complica” (Brenda. Administración, 6°, 19 años, 15/02/2010).*

Este sistema es utilizado principalmente por aquellos estudiantes que normalmente tienen problemas para asimilar los conocimientos y que basan su aprendizaje en la repetición de ejercicios.

Recurrentemente se ha asociado la práctica y resolución de ejercicios con el aprendizaje repetitivo, pero como lo refieren Ausubel, Novak y Hanesian (2009), esto no implica que se deban despreciar los beneficios que de ello se pueden obtener. Si bien la práctica es menos frecuente en el aprendizaje significativo, la repetición permite en algunos casos centrarse en aquellos temas o contenidos que son más difíciles de asimilar.

Para que la práctica tenga efectos favorables, es necesario que se cumplan varias condiciones, ya que el hecho de realizar ejercicio tras ejercicio no es garantía de que en verdad se está adquiriendo el conocimiento:

[...] las únicas condiciones esenciales consisten en que la tarea de aprendizaje sea lógicamente significativa; que el alumno manifieste una actitud hacia el aprendizaje significativo y que posea las imprescindibles ideas de afianzamiento; y que el número, la distribución, la secuencia y la organización de los ensayos de práctica se adapten a los principios establecidos empíricamente del aprendizaje y retención eficaces” (Ausubel, Novak y Hanesian, 2009:277).

Por ello es fundamental tomar en cuenta que, “si la actitud del alumno hacia el aprendizaje es limitarse a memorizar problemas “tipo” o técnicas de manipulación de símbolos [...] el sólo “hacer” no conduce forzosamente a la comprensión” (Ausubel, Novak y Hanesian, 2009:277).

Precisamente en la resolución de problemas se ponen en juego la creatividad, la disposición y la capacidad del estudiante para no regirse exclusivamente por una serie de reglas, sino tener la mente abierta y un razonamiento flexible. El siguiente comentario se refiere al reajuste que tuvo que hacer en sus creencias al llegar a la universidad y darse cuenta de que estaba equivocada, adoptando otra forma de abordar el conocimiento.

*“... yo tenía una idea errónea de lo que eran las Matemáticas, porque yo decía, pues si puedo hacerlo, pero aquí me di cuenta que era mucho de razonarlas, entonces como que aprendí en el transcurso de ese curso un poco más el razonamiento matemático” (Ana. Administración, 9°, 21 años, 4/06/2010).*

Por cierto, aquellos estudiantes que tienen facilidad para la materia, al igual que quienes tienen dificultades, realizan ejercicios, pero al mismo tiempo los combinan con otras estrategias:

*“... también me sirve para razonar cosas que no tienen nada que ver, aprendiendo a buscar cual es la solución, eso mismo lo puedes aplicar en otros problemas que no tienen nada que ver con Matemáticas, si te ayuda estimulando tu mente..., cómo que buscarle cómo que la semejanza con tu vida cotidiana, encontrando eso ya viene más la motivación” (Cristina. Pol. G. Social, 5°, 21 años, 4/02/2010).*

*“En mi experiencia, aprender a relacionar lo que se ve en clase con ya sea las aplicaciones que yo le pueda dar con respecto a la carrera o cualquier otra aplicación, pero que salga de la clase, que en cualquier momento uno pueda decir, yo con el mandado puedo aplicar lo que acabo de ver en clase, aprenderlo a relacionar con el exterior” (Víctor. Pol. G. Social, 5°, 19 años, 3/02/2010).*

Además, los estudiantes que tienen facilidad para aprender Matemáticas, les buscan aplicaciones en situaciones reales, ya sea de la vida cotidiana o de sus respectivas carreras. Esto es de mucha utilidad en el aprendizaje, pues el conocimiento adquiere un significado y no sólo estudian como un requisito más que su carrera les exige. También incrementa el número de opciones para resolver problemas mediante diferentes vías de solución.

Otra estrategia utilizada en forma regular, es la de estudiar y repasar en grupo, con los compañeros principalmente.

*“En grupo, porque siento que es más fácil interactuar, ves lo que se le facilita a alguien y ayudarse” (Oscar. Sociología, 7°, 24 años, 25/11/2009).*

*“... entre compañeros nos ayudamos, porque a veces nuestro lenguaje es más fácil para aprender las Matemáticas, a propósito, un factor muy padre es que a veces los maestros te hablan con un lenguaje que tú ¿dices? te hablan con rollos matemáticos y llega un momento que no entiendes con sus tecnicismos (Ana. Administración, 9°, 21 años, 4/06/2010).*

Compartir interpretaciones y experiencias facilita y simplifica el proceso de aprendizaje. De este modo, un contexto social y cultural cercano, siempre y cuando sea el apropiado, sirve para enriquecer el estudio en la interacción con otros. En este sentido, el que los estudiantes busquen ayuda de sus compañeros les proporciona mayor seguridad y no se sienten cohibidos, como llega a ocurrir frente al profesor.

*“... preguntarle a alguien que no lo sientas así como con miedo..., pero que te enseñe las Matemáticas, una manera idónea yo creo que sería con tus amigos, porque con los amigos te da más confianza preguntarles, sientes que no te van a juzgar o que no los vas a incomodar, con gente que tengas confianza y que sepa” (Miguel Ángel. Pol. G. Social, 5°, 20 años, 29/01/2010).*

Por lo tanto, el aprender significativamente, ya sea individual o grupalmente, depende de diferentes factores, como el tipo de actividad, la personalidad individual y la clase de interacción existente entre ellos, pero se puede decir que:

“La resolución de problemas en grupo no es intrínsecamente superior a la resolución individual de esos problemas, excepto si la probabilidad de que al menos un alumno encuentre una

solución correcta, la evitación de juicios extremos y la estimulación proporcionada por alumnos más capaces, son mayores en un ambiente de grupo” (Ausubel, Novak y Hanesian, 2009:399).

En el aprendizaje también son importantes los recursos y el tiempo disponible. La mayoría de los entrevistados se apoya en libros o personas cercanas, utilizados principalmente para estudiar con miras a algún examen o repasar periódicamente.

*“Pues debido a todo el proceso de la universidad como que ya aprendí esa habilidad para ir a un libro y aprender, y eso antes no lo tenía, ahorita ya puedo aprender por mí mismo” (Ulises. Administración, 11°, 24 años, 11/03/2010).*

*“Busco en libros, o repaso con mis hermanos, eso te ayuda a recordarlo continuamente” (Citlali. Pol. G. Social, 10°, 24 años, 3/06/2010).*

Algunos reconocen que no estudian demasiado, pues dedican solo un promedio de cuatro horas a la semana fuera de las de sus clases. Esta situación se destaca principalmente en aquellos estudiantes que dicen tener facilidad en la materia.

*“Casi no estudio Matemáticas, más bien con lo que tengo en clase y con lo que logro aprender en clase pues con eso voy al examen, o lo mismo que hacía en secundaria o en prepa, checarlo un día dos días antes, pero ahora con la diferencia de que ya sé de qué se trata, ya nada más voy a reforzar” (Alberto. Sociología, 8°, 21 años, 3/02/2010).*

Los estudiantes a quienes se les dificulta más, normalmente dedican mayor tiempo a sus estudios fuera del aula, pues requieren de un constante repaso para evitar que olviden lo aprendido:

*“A veces como dos horas en la tarde cuando llegó de la escuela, porque como que siento que se me dificulta, entonces tengo que estar estudiando más”*  
(Verónica. Pol. G. Social, 5º, 22 años, 2/02/2010).

#### **6.4.3. Dominio de conocimientos matemáticos**

Con el objetivo de relacionar las respuestas de los estudiantes, una vez terminada la entrevista se les pidió contestar un ejercicio, con la finalidad de cotejar sus respuestas con sus conocimientos matemáticos.

Muchos de ellos manifestaron sentirse asustados, porque sentían que serían evaluados, por lo que se les aclaró que no era un examen. Es pertinente hacer hincapié en esto, debido a que en algunas entrevistas se observó que la evaluación, y en específico la palabra “examen” provoca una serie de predisposiciones negativas, ocasionando entre otras cosas miedo, inseguridad y angustia.

*“... por el peso de la palabra, porque siempre te han enseñado, examen, desde que estás en la primaria, como que la misma palabra te pone una barrera de decir ¡ay es examen si no lo paso no pasó el año, el trimestre!, y cuando llegas al examen se te borra el cassette, ¿no se cuál es la razón psicológica?, pero supongo que es por el miedo que te ha traído desde siempre esta palabra”*  
(Jorge. Pol. G. Social, 5º, 24 años, 5/02/2010).

*“... algo que he aprendido en la vida, por ejemplo, a mí lo que me puede matar es que sé y a la mera hora, en el momento del examen, los nervios me matan, ya se bloqueó mi cerebro y ya no pude más”* (Ana. Administración, 9º, 21 años, 4/06/2010).

Los exámenes son el medio convencional mediante el cual es posible evaluar el nivel de aprovechamiento del estudiante, pero como lo refiere Foucault, constituye una parte esencial del ejercicio del poder (Hoskin, 2001).

Lo anterior no implica que se rechacen los exámenes, lo que se quiere hacer notar es que, dada su importancia, prácticamente definitiva dentro del ámbito educativo como medio para conocer el grado de avance en el aprendizaje, es plenamente entendido (quizá no aceptado) por los estudiantes, por lo que su sola mención causa efectos intimidatorios. De acuerdo con José Castorina y Carina Kaplan “la función evaluadora del maestro consiste en dar cuenta de la proximidad entre la excelencia esperada por la institución escolar y el rendimiento efectivo de los alumnos” (Castorina y Kaplan, 2008:25).

Siguiendo la idea de la esencia de la evaluación, que implica que el alumno sea calificado dadas sus capacidades intelectuales puestas a prueba mediante mecanismos establecidos por las instituciones educativas, probablemente sea necesario combinarlos con otros elementos que permitan aspirar a un mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje.

Si desde pequeños se les formara con la idea de que la evaluación es un proceso que contribuye a su superación “la idea de evaluación no se restringiría a emitir la nota llamada “calificación” minimizando el concepto a la acción de cumplir con la norma administrativa institucional para el acceso o no a niveles superiores de educación. Los alumnos interpretan así la evaluación, por eso es un proceso al que se le teme y evita” (Pérez, 2007:22).

### *Resultados en el ejercicio*

En términos generales se aprecia que quienes tienen buenos antecedentes y una autopercepción positiva sobre su dominio de las Matemáticas, lograron responder el ejercicio correctamente (Ver Anexo 4). Algo que llamó la atención al momento de aplicar

este ejercicio, es que algunos de ellos, aunque tardaron un poco en resolverlo, mantuvieron una actitud de gran disposición y seguridad hacia la búsqueda de la solución.

Aquellos que manifestaron tener un buen dominio de la materia, al no especificarles el procedimiento que se debía de utilizar, dudaron en la corrección del resultado, pero la mayoría, después comentaron que se sentían seguros que su respuesta era la correcta.

Otro de los comentarios que se recibieron con relación al ejercicio, fue que les representaba un reto<sup>22</sup>, lo cual agradecían, ya que muchas veces al saberse aplicados en Matemáticas se confían y disminuye su dedicación en el estudio.

Tal como si se tratará de un examen, se apreció nerviosismo en algunos de ellos; sudaban, escribían y borraban, unos se rendían y decían, ¡no puedo! También hubo muestras de ansiedad y frustración ante la dificultad de encontrar la solución al problema, y rememoraron algunas experiencias que han tenido con los exámenes, y aunque tenían claro que no se trataba de eso, no podían dejar de recordar. Es necesario señalar que algunos estudiantes se mostraron indiferentes al no encontrar la solución. Esto se presentó en aquellos para quienes las Matemáticas no representan más que una asignatura que deben aprobar para continuar con sus estudios.

Pese a algunos contratiempos aislados que se les presentaron, quienes se autodefinieron como capaces respondieron correctamente el ejercicio y se mostraron seguros de que así sería. Tal es el caso de Claudia, Carlos, Víctor, Cristina, Sergio, Ricardo, Ernesto, Ramón, Javier, Citlali y Arturo.

En estos casos, la confianza en sí mismos se puso de manifiesto hasta en sus expresiones verbales, corporales y visuales, pues durante la entrevista sostuvieron un

---

<sup>22</sup> Esta situación coincide con los resultados obtenidos en una investigación realizada en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) (Petritz, Barona, López y Quiroz: 2010), que entre sus conclusiones se destaca que la apreciación positiva de los problemas, se presenta en aquellos estudiantes a quienes las Matemáticas les agradan, pues los impulsa a poner en juego su capacidad e ingenio.



diálogo fluido y coherente conforme relataban sus experiencias y conocimientos sobre el tema; irradian aplomo, no se les percibieron signos de nerviosismo o indecisión. También sobresale su mirada firme y directa.

En contraste, los estudiantes que han tenido experiencias negativas y se consideran poco aptos en el dominio de las Matemáticas, lo hicieron patente en su desempeño, puesto que la mayoría de ellos no logró responder correctamente el ejercicio. En esta situación se encuentran Oscar, Miguel Ángel, Verónica, Beatriz, Marlene, Gabriela, Jorge, Leticia, Laura, Viridiana, Gerardo, Daniel, Tania, Brenda, Guillermo, Alfonso, Elizabeth, Natalia, Carolina, Eduardo, Araceli, Santiago y Ana.

En estos casos, en algunos momentos de la entrevista su actitud reflejó inseguridad y confusión, en especial al recordar sucesos desagradables, o cuando se les solicitó contestar el ejercicio. Asimismo, sus lenguajes corporal y visual reflejaron nerviosismo e inseguridad, por ejemplo, encorvándose o desviando la mirada cuando alguna pregunta les causaba conflicto.

Algunos de ellos que se consideraban incapaces en Matemáticas, resolvieron adecuadamente el ejercicio propuesto. En este caso se ubicaron Arturo, Sandra, Rodrigo y Ernesto. Y también a la inversa, donde quienes, considerándose aptos no resolvieron correctamente el problema. En esta situación están Alberto, Andrés y Ulises.

En el caso de los estudiantes que se ubican a sí mismos como poco aptos para el aprendizaje de Matemáticas y resolvieron satisfactoriamente el ejercicio, mostraron un comportamiento similar a quienes tienen la misma percepción respecto a sus habilidades, y fallaron en su respuesta, mientras que aquellos que se sentían seguros de su desempeño y sus respuestas fueron incorrectas, persistieron en sus muestras de seguridad.

Con relación a lo anterior “el juicio que hacemos sobre los demás y sobre nosotros mismos puede ser erróneo....., Codol mostró que al parecer, todos nosotros nos consideramos mejores que la media de los demás” (Jaspars y Hewstone, 1985:416).

En general, los estudiantes de la carrera de Administración que no resolvieron correctamente el ejercicio, reconocieron que se trataba de una función algebraica, pero no lograron desarrollarla. Los estudiantes de Política y Gestión Social confunden el sentido en que se deben recorrer las horas. Respecto a los alumnos de Sociología, quienes tienen una opinión más favorable, logran desarrollar una interpretación más coherente que aquellos que reconocen sus deficiencias.

Es pertinente hacer una aclaración con respecto a los resultados anteriores, pues si bien se aprecia una estrecha relación entre los resultados obtenidos en el ejercicio y su autopercepción, se debe señalar que sólo representa un indicador de su nivel de aprendizaje, más no una prueba evaluadora que realmente determine su verdadero nivel, para lo cual sería necesario aplicar exámenes y criterios más profundos que contemplaran elementos y ejercicios más amplios y variados. Sin embargo, también se debe apuntar que sus opiniones las expresaron de manera espontánea al momento de responder el ejercicio y que el simple hecho de sentirse evaluados ya generó automáticamente un conflicto en algunos de ellos.

A continuación se presentan algunos ejemplos de las respuestas que se obtuvieron y la manera en que resolvieron el ejercicio.

El ejercicio para los estudiantes de Administración (Ver Anexo 4), consiste en un sistema de ecuaciones simultáneas de primer grado con dos incógnitas.

$$\begin{array}{r}
 27 - 0 \\
 35 - 8 \\
 36 - 9 \\
 37 - 10 \\
 38 - 11 \\
 39 - 12 \\
 40 - 13 \\
 41 - 14 \\
 44 - 17
 \end{array}$$

Alejandra = 46  
Carmen = 19

$$\begin{array}{r}
 54 - 27 \\
 55 - 28 \\
 56 - 29 \\
 47 - 20 \\
 57 - 30
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 35 \\
 27 \\
 \hline
 62
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 27 \\
 27 \\
 \hline
 54
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 54 \\
 27 \\
 21 \\
 \hline
 19 \quad 96 \\
 19 \\
 \hline
 38
 \end{array}$$

Sergio. Administración, 6°, 21 años, 8/02/2010.

En este caso no aplicó una función algebraica, pero a partir del uso del razonamiento lógico llegó al resultado correcto. Se aprecia que en la resolución de problemas tiene la facultad de poner en práctica otras estrategias, al no ajustarse a procedimientos rutinarios.

$$\begin{array}{r}
 19 + 27 = 46 \\
 \hline
 46 + 8 = 54 \\
 \hline
 \frac{54}{2} = 27 \\
 27 - 8 = \underline{\underline{19}} \\
 \text{Alejandra} = 46 \text{ años} \\
 \text{Su hija} = 19 \text{ años}
 \end{array}$$

Ricardo. Administración, 6°, 24 años, 10/02/2010.

En el ejemplo anterior hizo uso del álgebra y resolvió exitosamente el ejercicio. Es necesario apuntar que algunas operaciones las hizo mentalmente, llegando al resultado correcto basándose en un razonamiento inductivo.

$$\begin{array}{l}
 A = C + 27 \\
 A + 8 = 2C \\
 2C - 8 = C + 27 \\
 2C - C - 8 - 27 = 0 \\
 C = 36
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l}
 A = 36 + 27 \\
 A = 63 \\
 \text{Alejandra} = 63 \\
 \text{Carmen} = 36
 \end{array}$$

Guillermo. Administración, 5°, 23 años, 16/02/2010.

El error en el ejemplo anterior se debió a que no movió ambas edades en el tiempo; sólo considero a la de la madre y quiso subsanar la situación creando una ecuación de primer grado con dos incógnitas. En este caso, a C la dejó constante, no aumentó los 8 años que corresponde a la edad de la hija, dejándola fija en el tiempo.

En el ejercicio destinado a los estudiantes de Política y Gestión Social solamente consistía en aplicar operaciones aritméticas de suma y resta (Ver Anexo 4).

Primero. Si entre Berlín y Sydney hay una diferencia de 9 hrs entonces cuando son las 7pm, es necesario restar estas mismas horas (10 am)

Arturo. Pol. G. Social, 10°, 23 años, 7/06/2010.


En este ejemplo, entendió que las operaciones que se requerían para resolver el ejercicio consistían solamente en sacar la diferencia de horas y restar según el sentido de las

manecillas del reloj. Otra forma de resolver este ejercicio lo realizó la siguiente entrevistada, esbozando un dibujo que le sirvió para responderlo correctamente.

Pregunta: Cuando son las 7:00 de la noche en Sydney, ¿Qué hora es en Berlín?

10 de la mañana

en Sydney  
amanece  
primero que  
en Berlín



Sandra. Pol. G. Social, 6°, 21 años, 10/03/2010.

Quienes tuvieron errores en este mismo problema, principalmente fue debido a que no lograron establecer con claridad el número de horas de diferencia que existe entre Sydney y Berlín. En el siguiente ejemplo el error estuvo en tomar trece horas de diferencia entre las dos ciudades.

12  
10

13 hrs de dif.

7 pm Sydney = son la 8 am

Leticia. Pol. G. Social, 5°, 20 años, 9/02/2010.

Respecto al ejercicio propuesto para los estudiantes de Sociología (Ver Anexo 4), se les pidió realizar una interpretación de un cuadro sobre datos de titulación por género y nivel académico, tomando en cuenta que las Matemáticas están enfocadas a la estadística,

A partir del cuadro anterior, favor de realizar una interpretación breve

Existe un aumento general de mujeres en cada uno de los niveles educativos, arriba expuestos

Alberto. Sociología, 8°, 21 años, 3/02/2010.

Esta interpretación es demasiado escueta y no aclara lo que el cuadro muestra. El ejemplo pertenece a un estudiante que juzga no tener dificultades, pero que refleja una actitud de indiferencia hacia el estudio de la estadística.

Ahora bien, en el siguiente ejemplo se aprecia una interpretación más sistematizada y coherente.

En el nivel técnico superior y en posgrado podemos observar que es mayor el número de mujeres que se titulan en comparación con los hombres, aunque la diferencia no es muy estrecha, el número de mujeres que se titula es mayor en comparación con los hombres.

En el nivel Lic. Univer y Tecnológica podemos observar que en el periodo 2003-2004 hubo una reducción en el crecimiento de titulados en ambos géneros, aunque la diferencia no es muy estrecha la proporción de mujeres es menor en comparación a la de los hombres en el periodo 2004-2005-2006.

Arturo. Sociología, 8°, 22 años, 18/02/2010.

A continuación se condensa la relación que existe entre el autoconcepto de los estudiantes respecto a las Matemáticas y los resultados obtenidos en el ejercicio.

**Cuadro 12. Relación entre el autoconcepto y su desempeño en Matemáticas en estudiantes de Administración**

<b>RESULTADO</b>	<b>AUTOCONCEPTO</b>		<b>Total</b>
	<b>Positivo</b>	<b>Negativo</b>	
<b>Correcto</b>	3 18%	0 0%	3 18%
<b>Incorrecto</b>	2 12%	12 70%	14 82%
<b>Total</b>	5 30%	12 70%	17 100%

Fuente: Elaboración propia en base a la información de los entrevistados.

En el caso de los estudiantes de Administración, hay una clara relación entre su autovaloración y su desempeño, pues 70% de ellos se autodefinen como “malos” para el aprendizaje de las Matemáticas, y efectivamente no resolvieron correctamente el ejercicio. Mientras que el 18%, que se cataloga a sí mismo como apto en la disciplina, lo ratificó con el resultado correcto.

**Cuadro 13. Relación entre el autoconcepto y su desempeño en Matemáticas en de Política y Gestión Social**

<b>RESULTADO</b>	<b>AUTOCONCEPTO</b>		<b>Total</b>
	<b>Positivo</b>	<b>Negativo</b>	
<b>Correcto</b>	5 38%	1 8%	6 46%
<b>Incorrecto</b>	0 0%	7 54%	7 54%
<b>Total</b>	5 38%	8 62%	13 100%

Fuente: Elaboración propia en base a la información de los entrevistados.

Situación análoga a la descrita anteriormente se presenta con los estudiantes de Política y Gestión Social, pues del 54% que reconoce sus dificultades (8) el 87.5% (7) no llegaron al resultado, mientras que el 38% que piensa tener la habilidad para el conocimiento matemático, respondió correctamente.

**Cuadro 14. Relación entre el autoconcepto y su desempeño en Matemáticas en estudiantes de Sociología**

INTERPRETACIÓN	AUTOCONCEPTO		Total
	Positivo	Negativo	
<b>Adecuada</b>	3	3	6
	27%	27%	54%
<b>Insuficiente</b>	1	4	5
	10%	36%	46%
<b>Total</b>	4	7	11
	37%	63%	100%

Fuente: Elaboración propia en base a la información de los entrevistados.

En el caso de los estudiantes de Sociología, del 63% que se autodefine como “malo”, el 36% interpretó de manera parcial o escueta la información del cuadro, mientras que 27% realizó una interpretación más aceptable, contrario a lo que ellos esperaban; por otro lado, 27% del 37% que se considera capaz, realizó una mejor y ordenada interpretación y sólo el 10% no cumplió con sus expectativas.



## CONCLUSIONES

Examinar la problemática del aprendizaje de las Matemáticas en nivel universitario desde la perspectiva de las representaciones sociales y condiciones afectivo-motivacionales, contribuye a un acercamiento más realista al análisis de las percepciones encerradas en los comentarios de los estudiantes entrevistados, en la búsqueda de la relación entre el bagaje de conocimientos que rigen sus acciones y comportamiento general, y sus impresiones respecto a esta ciencia.

En la presente investigación se ponen de manifiesto diversas consideraciones que surgen de la relación entre las representaciones sociales que los estudiantes han conformado respecto a la disciplina matemática, las manifestaciones afectivas y motivacionales que les ha inspirado su experiencia escolar, y la medida en qué ello ha influido en su desempeño académico.

Las experiencias que los estudiantes entrevistados han acumulado a lo largo de las sucesivas etapas que han logrado superar con éxito, han sido decisivas para alcanzar este nivel y estar a punto de culminar su trayectoria escolar.

Un hecho que es necesario destacar es la diversidad de posiciones, tantas como individuos, pues cada uno tiene una particular, distinta a todas las demás. Sin embargo, ha sido posible distinguir que quienes desde la educación primaria tuvieron dificultades con las Matemáticas, a través de los años han enfrentado los mismos problemas, hasta asumir una postura de temor y rechazo hacia la materia que hasta la fecha mantienen, lo cual, según su propia apreciación, ha repercutido en su desempeño de forma sensible.

Una consecuencia de lo anterior se ubica en la construcción de sus referentes, donde se presenta en la forma de duda constante con respecto a sus capacidades para asimilar el conocimiento matemático, la cual, unida a una carga afectiva negativa, incrementa su predisposición y por consiguiente, sus malos resultados.

En relación a los estudiantes que desde sus inicios tuvieron experiencias favorecedoras, la confianza y seguridad que adquirieron les ha permitido construir nociones más objetivas respecto a las Matemáticas. Esto lo manifiestan en la manera de asumir las dificultades que en algún momento han llegado a tener con la materia.

El conjunto de conocimientos que han asimilado, es determinante a la hora de tomar una postura frente a las Matemáticas. Sabiéndose en la universidad, todos externalizan sus deseos de superarse y concluir su carrera sin contratiempos, pero es evidente que quienes poseen una mejor preparación, cuentan con una actitud más adecuada, una superior autoestima y mayores posibilidades de obtener buenas notas. En contraste, aquellos estudiantes cuyo cúmulo de saberes es limitado, tienen una autovaloración devaluada, son más susceptibles a influencias externas y, por supuesto, están más expuestos al fracaso.

Ahora bien, en cuanto a las actitudes hacia la disciplina, sobresale que todos los entrevistados, en algún momento de su vida escolar han manifestado actitudes negativas, atribuidas a diversos factores, entre los que se destacan la dificultad que les ocasiona, la falta de claridad de su aplicación y el estilo de enseñanza. En algunos casos han podido modificar esa orientación, gracias a ambientes propicios para su superación, en donde al fin comprendieron los beneficios que les aportaría aprender Matemáticas, además de que entendieron que no es un conocimiento inalcanzable.

Aquellos alumnos que han mantenido actitudes negativas, al parecer se debe principalmente a la sujeción a ciertas creencias y prejuicios que rodean a la disciplina de las que no se han podido desprender, que han contribuido a reafirmar aún más el miedo y la inseguridad de enfrentarse a las Matemáticas. Es pertinente subrayar que esto se evidencia en los términos con que se expresan sobre la materia y su aprendizaje, donde sale a la luz la carga afectiva que guía sus acciones.

En otros casos, aunque aseguran haber mudado la tendencia de sus actitudes, entre otras cosas por el reconocimiento de su importancia en sus respectivas carreras, no parece

ser suficiente para incrementar su desempeño, pues mantienen ciertas premisas demasiado arraigadas, como la justificación de sus deficiencias por las características de la disciplina o por una enseñanza inadecuada.

En este punto es conveniente apuntar que el contexto universitario ha contribuido a que, de acuerdo con sus testimonios, asuman un comportamiento distinto en torno a las Matemáticas, uno de mayor compromiso que les permita corregir errores o deficiencias del pasado y aprovechar al máximo el tiempo que les resta.

Como es de suponer, sus estados de ánimo hacia el estudio experimentan fluctuaciones; se encontró que después de obtener un buen resultado en un examen su ánimo se eleva por un tiempo, justo hasta recibir el siguiente desengaño. Como seres humanos son vulnerables y en gran medida son dependientes de sus debilidades tanto como de sus sentimientos. Sensibilidad herida, orgullo lastimado, autoestima dañada, todo eso interviene en el rendimiento de un estudiante de cualquier grado al que pertenezca.

El panorama es muy distinto para aquellos estudiantes que tienen un dominio adecuado de la materia; ante situaciones sencillas sólo disfrutan la satisfacción del éxito, y cuando se topan con algún problema complicado, cuentan con mayores recursos para resolverlo. Desde luego se trata de la recompensa por su aplicación, por su sacrificio, por saber mantener y alimentar la confianza en sí mismos.

En el mismo sentido, se destaca que el comportamiento se relaciona con los motivos que se tienen respecto al estudio de las Matemáticas. A partir de sus testimonios, se aprecia que sus intereses han variado según las circunstancias. En su mayoría reconocen que en etapas anteriores a la universidad su principal motivación era la acreditación de la materia y fue hasta el bachillerato o la universidad cuando sus prioridades se reorientaron, hasta otorgarle mayor importancia, sea por sus aspiraciones profesionales y laborales o por el deseo de adquirir mayores conocimientos.

También se reconocieron motivaciones más simples y pragmáticas, exclusivamente enfocadas a la acreditación de la materia, la cual se observa de manera particular en los estudiantes que tienen dificultades y claramente se conforman con solo aprobar, de la manera que sea.

Algunos alumnos que se conducen por motivaciones múltiples, al involucrar no sólo sus aspiraciones profesionales y laborales sino a la posibilidad de anexar habilidades y conocimientos que les provean de los recursos para afrontar retos más altos, muestran plena conciencia de que su dedicación ha dado sus frutos y de que han tenido que superar prejuicios y creencias a través de su vida de estudiantes.

Es significativo que todos los entrevistados mencionaron que en algún momento estuvieron expuestos a influencias externas, ya sea en forma de comentarios o por experiencias ajenas (por lo regular negativas) las que han sido parte integral en la configuración de sus representaciones.

La versión respecto a la dificultad de aprender Matemáticas está tan arraigada que, según los testimonios, muchos de ellos todavía la aceptan en el presente y aun la utilizan para justificarse.

Es preciso señalar que esa información les fue transmitida en diferentes círculos, principalmente el familiar y el escolar, aunque también el núcleo de amistades cercanas ha tenido su influencia al relatar sus malas experiencias o toda clase de suposiciones infundadas, afectando en especial a quienes han construido una imagen acorde a esos referentes, contribuyendo a su consolidación.

Otro aspecto reiteradamente señalado, que en buena medida determina la valoración de la asignatura, es la figura del docente. Sus prerrogativas, atribuciones y responsabilidades sobre el aprendizaje de sus estudiantes, le confiere un valor indiscutible, pero a la vez muy delicado. El alumno responde, en algún sentido a la figura de su profesor,

tomando como base no sólo su manera de impartir sus clases, sino muy especialmente su personalidad.

En general, se aprecia que el modelo del profesor de Matemáticas corresponde a un ser que inspira miedo, provocando en muchos casos el rechazo hacia la materia. Lo aceptan y respetan porque lo perciben como una persona con un amplio dominio de los temas, pero a su juicio, en muchos casos no propicia el ambiente ideal para el aprendizaje.

A pesar de esto, la imagen del docente influye de manera más señalada en estudiantes con un perfil emocional inclinado a la ansiedad e inseguridad, pues son más susceptibles a los detalles del contexto. De cualquier modo esto les ha brindado la oportunidad de adaptarse a estilos de aprendizaje con diferentes maneras de manejar, procesar y asimilar la información.

Es digno de mención el gran predominio, entre estudiantes con problemas, de aquellos que recurren al aprendizaje memorístico, en el cual se privilegia la mecanización de procedimientos y fórmulas, y que de alguna manera inhibe la costumbre de razonar, requisito poco menos que indispensable para realmente entender y asimilar toda información o conocimiento. El reducir las Matemáticas a procedimientos rutinarios sin mucho sentido, necesariamente las convertirá en algo árido y aburrido.

Ahora bien, aquellos estudiantes que dominan de forma aceptable la materia, hacen uso de una mayor cantidad de recursos, como por ejemplo la asociación con situaciones de la realidad a partir de un razonamiento lógico, sin centrarse en procesos mecánicos, con lo cual incrementan sus posibilidades de diversificar sus planteamientos para la resolución de todo tipo de problemas.

En base a sus comentarios, para lograr lo anterior ha sido necesario cumplir con ciertas condiciones, como tomar una actitud favorable hacia el aprendizaje, actualizar los conocimientos previamente cursados, desprenderse definitivamente de cualquier

interpretación externa, sea cual fuere, que pudiera ejercer influencias nocivas, y adaptarse a los métodos y procedimientos que les hayan dado mejores resultados.

Otro aspecto que es pertinente señalar, es el sentido que la palabra “examen” adquiere para la mayoría de los estudiantes entrevistados, pues el escucharla, de inmediato los inclina hacia una predisposición emocional negativa que repercute en su ánimo al momento de ser evaluados, consecuencia de la imagen que han construido acerca de su significado.

Precisamente debido a lo anterior, es que aquellos estudiantes que son más propensos a sentirse amenazados por la evaluación (esto es, que la expectativa de éxito o fracaso conlleva un grado de anticipación de sentimientos y emociones), mostraron nerviosismo cuando se les solicitó responder el ejercicio (Anexo 4), ya que ante cualquier situación que les haga sentirse examinados, se presentan en su mente los recuerdos del pasado y responden inconscientemente con reacciones que van, desde la simple turbación hasta la ansiedad, lo que bloquea sus posibilidades de hacer uso de herramientas de análisis y comprensión.

En base a las respuestas de la prueba aplicada, se confirma que existe una fuerte relación entre el autoconcepto del estudiante, su desenvolvimiento y el resultado obtenido. Desde la forma de plantear la solución hasta su comportamiento mientras lo respondían, hizo patente la diferencia entre los estudiantes que confían en su capacidad, y los que tienen dudas. Los primeros optaron por utilizar diferentes estrategias de solución, mientras los otros prácticamente se estancaron al no encontrar recursos adicionales que aplicar.

A través de esta investigación se ha podido conocer de manera parcial la visión del estudiante en relación al aprendizaje de las Matemáticas con lo que se entendieron de manera más próxima los factores que en este proceso intervienen.

Interpretar los testimonios de los estudiantes a través de los verdaderos significados que encierran sus discursos, permite vislumbrar las condiciones que rodean el estudio y aprendizaje de las Matemáticas.

A partir de los resultados obtenidos en la investigación, se comprueba la hipótesis de que las representaciones sociales y condiciones afectivo-motivacionales de los estudiantes de CSH de UAM-X, influyen en el aprendizaje de las Matemáticas. En conjunto, determinan la valoración, apreciación, evaluación y disposición que se muestren hacia la disciplina y hacia sus propias capacidades para aprenderla.

Dado que la problemática del aprendizaje de las Matemáticas en todos los niveles educativos alcanza dimensiones considerables, requiere de un trato que contemple aspectos sociológicos, psicológicos, pedagógicos y didácticos, para que toda propuesta de intervención esté debidamente documentada con todo tipo de argumentos autorizados y sea capaz de aportar contribuciones que apunten en la dirección de soluciones efectivas.

La literatura existente sobre la temática tiende a enfocarse a la educación básica y media superior, pero es fundamental el análisis del medio universitario, pues se ha podido constatar que en este nivel prevalecen muchos de los problemas de los ciclos precedentes.

Asimismo sería digno de interés extender dicho estudio al conocimiento de los significados sociales de estudiantes de otras carreras universitarias. Es importante también conocer los puntos de vista individuales de los docentes a cargo de la enseñanza de una de las disciplinas que mayores conflictos causa al estudiantado.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Abarca Mora, Sonia (1995), *Psicología de la Motivación*, San José, Costa Rica, Universidad Estatal a Distancia.

Abreu, Guida (2000), “El papel del contexto en la resolución de problemas matemáticos”, en María Nuria Gorgorió Solà y Alan Bishop, *Matemáticas y Educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional*, Barcelona, Graó.

Abric, Jean – Claude (2004a), “Las representaciones sociales: aspectos teóricos”, en Jean-Claude Abric (coord.), *Prácticas sociales y representaciones*, México, Ediciones Coyoacán.

Abric, Jean – Claude (2004b), “Metodología de recolección de las representaciones sociales”, en Jean- Claude Abric (coord.), *Prácticas sociales y representaciones*, México, Ediciones Coyoacán.

Alonso Tapia, Jesús (2001), “Motivación y estrategias de aprendizaje. Principios para su mejora en alumnos universitarios”, en Ana García-Varcárcel Muñoz-Repiso (ed.), *Enseñanza y estrategias de aprendizaje en alumnos universitarios*, Madrid, La Muralla.

Alonso Tapia, Jesús (2005), *Motivar en la escuela, motivar en la familia: claves para el aprendizaje*, Madrid, España, Morata.

Andrade Tapia, Larry y Valeria Bedacarratx Romero (2004), “Conceptualización, funciones y características de las representaciones sociales”, en Juan Manuel Piña Osorio (coord.), *La subjetividad de los actores de la educación*, México, CESU-UNAM.

Ángeles Gutiérrez, Ofelia (2003), “Fundamentos psicopedagógicos de los enfoques y estrategias centrados en el aprendizaje en el nivel de educación superior”, en *Enfoques y Modelos Educativos centrados en el aprendizaje. Estado del Arte y Propuestas para su*



*Operativización en las Instituciones de Educación Superior Nacionales*, México, SEP, consultado el 24 de junio de 2009 en: [www.lie.upn.mx/docs/](http://www.lie.upn.mx/docs/)

ANUIES (2000), *La educación superior en el siglo XXI: líneas estratégicas de desarrollo: Una propuesta de la ANUIES*, México, ANUIES.

Araya Umaña, Sandra (2002), *Las representaciones sociales: ejes teóricos para su discusión*, San José, Costa Rica, FLACSO.

Arbesú García, María Isabel, Silvia Gutiérrez Vidrio y Juan Manuel Piña Osorio (2008), “Las representaciones sociales de la evaluación académica de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco”, en María Isabel Arbesú García, Silvia Gutiérrez Vidrio y Juan Manuel Piña Osorio (coords.), *Educación superior. Representaciones sociales*, México, Gernika, S.A.

Ausubel, David, Joseph Novak y Helen Hanesian (2009), *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*, México, Trillas.

Auzmendi Escribano, Elena (1992), *Las actitudes hacia la Matemática Estadística en las enseñanzas medias y universitarias*, España, Bilbao: Mensajero.

Banchs Rodríguez, María A (2000), “Aproximaciones procesuales y estructurales al estudio de las representaciones sociales”, en *Papers on Social Representations. Textes sur les représentations sociales*, Peer Reviewed Online Journal, vol. 9, pp. 3.1-3.15.

Banchs Rodríguez, María A, Álvaro Agudo Guevara y Lislíe Astorga (2007), “Imaginario, representaciones y memoria social”, en Ángela Arruda y Martha De Alba González (coords.), *Espacios imaginarios y representaciones sociales. Aportes desde Latinoamérica*, México, Anthropos- UAM-I.

Barraza Macias, Arturo (2005), "Saber y poder: el papel de las universidades", en *Revista Electrónica de Pedagogía*, México, núm. 5, consultado en <http://www.odiseo.com.mx/2005/07/barraza-saberypoder.htm>.

Basabe de Quintale, Meuris y María Silvia Vivanco de Uribe (2008), "Representaciones sociales del saber compartido en el aula", en *EDUCERE*, Universidad de los Andes, Venezuela, vol. 12, núm. 41, pp. 269-275.

Berger, Peter y Thomas Luckmann (2003), *La construcción social de la realidad*, Argentina, Amorrortu editores.

Bernstein, Basil (1989), *Clases, códigos y control. I Estudios teóricos para una sociología del lenguaje*, Madrid, España, Ediciones Akal, S.A.

Berruecos Villalobos, Luis (1999), *Conceptos Fundamentales del Sistema Modular. Lecturas Básicas V*, México, UAM-X, segunda edición.

Bishop, Alan (1999), *Enculturación matemática. Matemática desde una perspectiva cultural*, Barcelona, Paidós.

Bishop, Alan (2000), "Enseñanza de las matemáticas: ¿cómo beneficiar a todos los alumnos?", en María Nuria Gorgorió Solà y Alan Bishop, *Matemáticas y Educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional*, Barcelona, Graó.

Bisquerra Alzina, Rafael (2000), *Educación emocional y bienestar*, España, Praxis.

Bonal Sarró, Xavier (1998), *Sociología de la educación. Una aproximación crítica a las corrientes contemporáneas*, España, Paidós.

Borgucci, Emmanuel (2005), “Las representaciones sociales y el realismo”, en *Opinión*, Maracaibo, Venezuela, vol. 21, núm. 47, pp. 158-178.

Brigido, Ana María (2006), *Sociología de la educación. Temas y perspectivas fundamentales*, Córdoba, Argentina, Brujas.

Callahan, W.J. (1971), “Adolescent Attitudes toward Mathematics”, en *Mathematics Teacher*, núm. 64, pp. 751-755.

Callejo de la Vega, María Luz (1998), *Un club matemático para la diversidad*, España Narcea Ediciones.

Callejo de la Vega, María Luz (2008), “Desarrollo de competencias y resolución de problemas realistas”, en Instituto Superior de Formación del Profesorado, *Competencia matemática e interpretación de la realidad*, España, Ministerio de Educación.

Canavarro Teixeira, Ana Paula (2004), “Matemáticas y realidad en el aula: ¿Un salto de “bungy jumping” para alumnos y profesores?”, en Joaquín Giménez Rodríguez, Leonor Santos y João Pedro da Ponte (coords.), *La actividad matemática en el aula: homenaje a Paulo Abrantes*, España, Graó.

Cantero Sánchez, Francisco Javier, José María León Rubio y Silverio Barriga Jiménez (1998), “Actitudes: naturaleza, formación y cambio”, en José María León Rubio et al (coords.), *Psicología Social. Orientaciones teóricas y ejercicios prácticos*, Madrid, McGraw-Hill.

Carraher Nunes, Terezinha, David Carraher y Analúcia Schliemann (2007), *En la vida diez, en la escuela cero*, México, Siglo XXI Editores.

Carretero Rodríguez, Mario (2009), *Constructivismo y Educación*, Buenos Aires, Argentina, Paidós.

Casassus Gutiérrez, Juan (2007), *La educación del ser emocional*, Chile, Cuarto Propio.

Casillas Alvarado, Miguel Ángel (2003), “La sociología de Pierre Bourdieu”, en Adriana García Andrade (comp.), *Teoría sociológica contemporánea: un debate inconcluso*, México, UAM-A.

Castillo Alfaro, Thais y Virginia Espeleta Delgado (2003), *Metodología de la enseñanza de la matemática. La matemática: su enseñanza y aprendizaje*, San José, Costa Rica, Universidad Estatal a Distancia.

Castorina, José Antonio y Carina Viviana Kaplan (2008), “Las representaciones sociales: problemas teóricos y desafíos educativos”, en José Antonio Castorina (comp.), *Representaciones sociales. Problemas teóricos y conocimientos infantiles*, España, Gedisa.

Chaves Esquivel, Edwin, Mario Castillo Sánchez y Ronny Gamboa Araya (2008), “Creencias de los estudiantes en los procesos de aprendizaje de las matemáticas”, en *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, núm. 4, pp. 29-44.

Civil Sirera, Marta (1994), “Connecting the home and the school: funds of knowledge for mathematics teaching and learning”, en *Annual Meeting of the American Educational Research Association*, Nuevo Orleans.

Cobb, Paul, Terry Wood y Erna Yackel (1990), “Classroom as learning environments for teachers and researchers”, en R. Davis, C. Maher y N. Noddings (eds.), *Constructivist views on the teaching and learning of mathematics, Journal for Research in Mathematics Education Monograph*, núm. 4, pp. 125-146.

Cobb, Paul, Terry Wood y Erna Yackel (1996), “Discourse, mathematical thinking, and classroom practice”, en Ellice Forman, Norris Minick y Addison Stone, *Contexts for learning. Sociocultural Dynamics in Children’s Development*, Nueva York, Oxford University Press.

Corbalán Yuste, Fernando (2008), *Las matemáticas de los no matemáticos*, Barcelona, Graó.

Covarrubias Papahiu, Patricia y Claudia Martínez Estrada (2007), “Representaciones de estudiantes universitarios sobre el aprendizaje significativo y las condiciones que lo favorecen”, en *Revista Perfiles Educativos*, México, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación (IISUE), UNAM, vol. XXIX, núm. 115.

Cubillo Durán, Carmen y Tomás Ortega del Rincón (2000), “Influencia de un modelo didáctico en la opinión/actitud de los alumnos hacia las matemáticas” en *Revista de Investigación en Matemática Educativa*, México, vol. 3, núm. 2, pp. 189-206.

Cueto, Santiago, Fernando Andrade y Juan León (2003), *Las actitudes de los estudiantes peruanos hacia la lectura, la escritura, la matemática y las lenguas indígenas*, Perú, GRADE (Documento de Trabajo, 44).

D’Ambrosio, Ubiratan (2007), “La matemática como ciencia de la sociedad” en Joaquín Giménez Rodríguez, Javier Diez- Palomar y Marta Civil Sirera (coords.), *Educación matemática y exclusión*, Barcelona, España, Graó.

De Alba González, Martha (2007), “Mapas imaginarios del Centro Histórico de la Ciudad de México: de la experiencia al imaginario urbano”, en Ángela Arruda y Martha De Alba González (coords.), *Espacios imaginarios y representaciones sociales. Aportes desde Latinoamérica*, México, Anthropos- UAM-I.

De la Peña Mena, José Antonio (comp.) (2002), *Algunos problemas de la educación en matemáticas en México*, México, Siglo XXI Editores.

Díaz Barriga, Frida y Gerardo Hernández Rojas (1999), *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*, México, Mc Graw Hill.

Durkheim, Emile (1976), “Representaciones individuales y representaciones colectivas” en *Educación como Socialización*, Madrid, Sígueme.

Duveen, Gerard y Barbara Lloyd (2008), “Las representaciones sociales como una perspectiva de la psicología social”, en José Antonio Castorina (comp.), *Representaciones sociales. Problemas teóricos y conocimientos infantiles*, España, Gedisa.

Farr, Robert M. (2008), “De las representaciones colectivas a las representaciones sociales: ida y vuelta”, en José Antonio Castorina (comp.), *Representaciones sociales. Problemas teóricos y conocimientos infantiles*, Barcelona, España, Gedisa.

Freire, Paulo (1996), *Política y educación*, trad. De Stella Mastrángelo, México: Siglo XXI Editores.

Gairín Sallán, Joaquín (1990), *Las actitudes en educación .Un estudio sobre la Educación Matemática*, España, Boixareu Universitaria.

García Oliveros, Gloria (2003), *Currículo y evaluación en Matemáticas. Un estudio en tres décadas de cambio en la educación básica*, Colombia, Magisterio.

García Zamudio, Raymundo (1994), *Identificación de creencias matemáticas y algunas habilidades requeridas para la resolución de problemas en un curso de cálculo de la licenciatura en Física y Matemáticas*, Tesis de maestría en Ciencias con especialidad en Matemática Educativa, México, CINVESTAV-IPN.

Gil Nuria, Ignacio, Lorenzo Blanco Nieto y Eloísa Guerrero Barona (2006), “El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas: una descripción de sus descriptores básicos” en *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, España, pp. 15-32.

Gilbert, Ian (2005), *Motivar para aprender en el aula; las siete claves de la motivación escolar*, Barcelona, Paidós.

Gilly, Michel (1985), “Psicosociología de la educación” en: Moscovici, Serge (comp.) *Psicología Social II. Pensamiento y vida social. Psicología social y problemas sociales*, Barcelona, Paidós.

Giménez Rodríguez, Joaquín (1997), “Nunca es tarde para mejorar las actitudes: el caso de las fracciones”, en *Uno: Revista de didáctica de las matemáticas*, núm. 13, pp.63-80.

Giménez Montiel, Gilberto (2005), *Capítulo I: La concepción simbólica de la cultura*, consultado el 19 de noviembre de 2009 en: <http://www.paginasprodigy.com/peimber/cultura.pdf>

Goleman, Daniel (2000), *La inteligencia emocional*, Buenos Aires, Vergara.

Gómez-Chacón, Inés María (1997), *Procesos de aprendizaje en matemáticas con poblaciones de fracaso escolar en contextos de exclusión social: las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas*. Tesis Doctoral, Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación, España, Universidad Complutense de Madrid.

Gómez-Chacón, Inés María (1998), “Una metodología cualitativa para el estudio de las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas”, en *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, vol. 16, no. 3.

Gómez- Chacón, Inés María (2000), *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*, Madrid, España, Narcea.

Gómez- Chacón, Inés María, Peter Op't Eynde y Erik de Corte (2006), “Creencias de los estudiantes de matemáticas. La influencia del contexto de clase”, en *Enseñanza de las ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas*, vol. 24, núm.3, pp. 309-324.

Gómez-Granell, Carmen (1989), “La adquisición del lenguaje matemático: un difícil equilibrio entre el rigor y el significado”, en *Comunicación, Lenguaje y Educación*, vol.3, núm. 4, pp. 5-15.

González Rey, Fernando (2008), “Subjetividad social, sujeto y representaciones sociales”, en *Diversitas. Perspectivas en psicología*, vol. 4. núm. 002 Universidad Santo Tomás, Bogotá Colombia, pp. 225-243.

González Robles, Rosa Obdulia (coord.) 2009, *Conocimiento y habilidades en Matemáticas de los estudiantes de primer ingreso a las instituciones de educación superior del área metropolitana de la Ciudad de México*, México, Consejo Regional de Área Metropolitana, ANUIES- UAM.

González Medina, Vera (2000), *Competencia matemática en los estudios universitarios. Competencia matemática en los estudios universitarios. ¿Poseen los estudiantes de nuevo ingreso los recursos matemáticos para lograrla?* Tesis de maestría en Ciencias con especialidad en Matemática Educativa, México CINVESTAV-IPN.

González Maura, Viviana y Alejandro López Rodríguez (2002), “La técnica DIP-EF: Una alternativa para el diagnóstico de la motivación profesional en profesores de educación física”, en *Revista Digital*, Buenos Aires, año. 8, núm.48, consultado el 27 de abril de 2010 en: <http://www.efdeportes.com/efd48/dipef.htm>



Goñi Zabala, Jesús María (2000), “La enseñanza de las matemáticas, aspectos sociológicos y pedagógicos”, en Jesús María Goñi Zabala (coord.) *El currículum de matemáticas en los inicios del siglo XXI*, España, Graó.

Goñi Zabala, Jesús María (2008), *El desarrollo de la competencia matemática*, España, Graó.

Gorgorió Solà, María Núria, Montserrat Prat Moratonas y Montserrat Santesteban Martínez (2006), “El aula de matemáticas multicultural: distancia cultural, normas y negociación”, en Jesús María Goñi Zabala (coord), *Matemáticas e interculturalidad*, Barcelona, España, Graó.

Guerrero Barona, Eloísa y Lorenzo J. Blanco Nieto (2003), “Diseño de un programa psicopedagógico para la intervención en los trastornos emocionales en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas”, en *Revista Iberoamericana de Educación*, Núm. 33.

Gutiérrez Alberoni, José Dante (1998), “La teoría de las representaciones sociales y sus implicaciones metodológicas en el ámbito psicosocial”, en *Psiquiatría Pública*, vol. 10, núm. 4, pp.211-219.

Gutiérrez Vidrio, Silvia (2007), “Las representaciones sociales de los jóvenes universitarios sobre la comunicación”, en *Versión: Estudios de Comunicación y Política. Comunicación: imaginarios y representaciones sociales*, México, núm. 19, UAM-X.

Gutiérrez Vidrio, Silvia y Dunia Campos Rodríguez (2008), “Motivaciones de los jóvenes para estudiar comunicación social. Un estudio de representaciones sociales”, en María Isabel Arbesú García, Silvia Gutiérrez Vidrio y Juan Manuel Piña Osorio (coords.), *Educación superior. Representaciones sociales*, México, Ediciones Gernika, S.A.

Gutiérrez Vidrio, Silvia y Juan Manuel Piña Osorio (2008), “Representaciones sociales: teoría y métodos”, en María Isabel Arbesú García, Silvia Gutiérrez Vidrio y Juan Manuel Piña Osorio (coords.), *Educación superior. Representaciones sociales*, México, Ediciones Gernika, S.A.

Hans Martín, Juan Antonio et al, (2004), “Un buen recurso: hacer matemáticas”, en Manolo Alcalá Hernández et al, *Matemáticas re-creativas*, Barcelona, España, Graó.

Hannula, Markku S. (2002), “Attitude towards mathematics: emotions, expectations and values, en *Educational Studies in Mathematics*, Países Bajos, Kluwer Academic Publishers, vol. 49, núm.1, pp. 25-46.

Hernández Rojas, Gerardo (1998), *Paradigmas en Psicología de la Educación*, México, Paidós.

Hidalgo Alonso, Santiago, Ana Maroto Sáez y Andrés Palacios Picos (2005), “El perfil emocional matemático como predictor de rechazo escolar: relación con las destrezas y los conocimientos desde una perspectiva evolutiva”, en *Educación Matemática* [en línea], vol. 17 núm. 002, consultado el 26 de Noviembre de 2009, disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=40517205>. ISSN 1665-5826

Hoskin, Keith (2001), “Foucault a examen” en Stephen J. Ball (comp.), *Foucault y la Educación. Disciplinas y saber*, Madrid, España, Morata.

Huertas Martínez, Juan Antonio (1997), *Motivación. Querer aprender*, Buenos Aires, Aique.

Ibáñez Gracia, Tomás (1994), “Representaciones sociales. Teoría y método” en *Psicología social construccionista*, México, Universidad de Guadalajara.

INECSE (2005), *Proyecto PISA 2003. Ejemplos de ítems de Matemáticas y solución de Problemas*, España, ISE-IVEI.

Jaspars, Jos y Miles Hewstone (1985), “La teoría de la atribución”, en Serge Moscovici (comp.), *Psicología Social II. Pensamiento y vida social. Psicología social y problemas sociales*, Barcelona, Paidós.

Jodelet, Denise (1985), “La representación social: fenómenos, concepto y teoría”, Serge Moscovici (comp.), *Psicología Social II. Pensamiento y vida social. Psicología social y problemas sociales*, Barcelona, Paidós.

Lazarus, Richard y Susan Folkman (1986), *Estrés y Procesos Cognitivos*, Barcelona, Martínez Roca.

López Beltrán, Fidencio (1996), “Representaciones sociales y formación de profesores. El caso de la UAS”, en *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 1, núm. 2, pp. 391-407.

Loredo Enriquez, Javier (1997), *Paradigmas de la Investigación Educativa y Situación Actual en América Latina*, México, MTE-ILCE-OEA.

Machargo Salvador, Julio (1991), *El profesor y el autoconcepto de sus alumnos. Teoría y práctica*, Madrid, Escuela Española.

Marchena Gómez, Rosa (2007), “La interacción alumnado/profesorado, clave para la mejora del clima de aprendizaje en el aula”, en Juan Manuel Moreno Olmedilla y Florencio Luengo Horcajo (coords.), *Construir ciudadanía y prevenir conflictos. La elaboración de planes de convivencia en los centros*, España, Wolters Kluwer.

Markarian Abrahamian, Roberto (2003), *La dimensión humana de la matemática*, México, Correo del Maestro- Ediciones La Vasija.

Martín, Ma. Jesús (2005), *Violencia juvenil exogrupal. Hacia la construcción de un modelo causal*, España, Centro de Investigación y Documentación Educativa (CIDE), Ministerio de Educación y Ciencia.

Martínez Delgado, Alberto (1998), “No todos somos constructivistas” en *Revista de Educación*, Madrid, España, Secretaria General Técnica del Ministerio de Educación y Cultura, núm. 315, pp. 179-198.

Martínez Preece, Marissa, Carlos Zubieta Badillo y Ramón Salazar Velasco (2005), “Valoración de conocimientos matemáticos básico en los estudiantes de la carrera de Administración en la UAM-A” en *Nuevas Corrientes de pensamiento en la Administración. VII Coloquio de Administración*, México, Serie Memorias, Cultura Universitaria núm.86, UAM.

Mas Tous, Carmen y Magdalena Medinas Amorós (2007), "Motivaciones para el estudio en universitarios", en *Anales de Psicología*, vol. 23, consultado el 29 de abril de 2010 en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=16723103>.

McLeod, D.B. (1992), “Research on affect in mathematics education: A reconceptualization”, en Douglas A. Grouws (ed.), *Handbook of Research on mathematics Teaching and Learning*, New York: Macmillan, NCTM, pp.575-598.

Méndez Ramírez, Ignacio y Pablo González Casanova (eds.) (1993), *Matemáticas y ciencias sociales*, México, Porrúa.

Mireles Vargas, Olivia y Yazmín Cuevas Cajiga (2003), “Representaciones”, en Juan Manuel Piña Osorio et al, *Acciones, actores y prácticas educativas, Colección: La Investigación educativa en México, 1992-2002*, México, COMIE-SEP- CESU.

Moliner, Pascal (2007), “La teoría del núcleo matriz de las representaciones sociales”, en Tania Rodríguez Salazar y María de Lourdes García Curiel (coords.), *Representaciones sociales. Teoría e investigación*, México, CUCSH-UDG.

Mora Martínez, Martín (2002), “La teoría de las representaciones sociales de Serge Moscovici” en *Athenea Digital*, núm. 2, otoño, consultado el 16 de febrero de 2008, en: <http://blues.uab.es/athenea/num2/Mora.pdf>

Morales Domínguez, Francisco (coord.) (1999), *Psicología Social*, Madrid, Mc Graw- Hill.

Moreno Armella Luis E. y Guillermina Waldegg Casanova (2004), *Aprendizaje, matemáticas y tecnología. Una visión Integral para el maestro*, México, Aula XXI/Santillana.

Moscovici, Serge (1979), *El psicoanálisis, su imagen y su público*, Buenos Aires, Huemul S.A.

Nesher, Pearla (2000), “Posibles relaciones entre lenguaje natural y lenguaje matemático”, en María Nuria Gorgorió Solà y Alan Bishop, *Matemáticas y Educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional*, Barcelona, Graó.

Oblitas, Luis A. (2006), *Psicología de la salud y calidad de vida*, México, International Thompson Editores.

OCDE (2004), *Learning for Tomorrow's World. First Results from PISA 2003*, París, consultado el 13 de octubre de 2010 en: <http://www.oecd.org/dataoecd/1/60/34002216.pdf>

OCDE (2005), *Repaso a la enseñanza: indicadores de la OCDE - Edición 2005*, París, consultado el 25 de noviembre de 2009 en: <http://www.oecd.org/dataoecd/58/1/35317197.pdf>

OCDE (2007), *El programa PISA de la OCDE. Qué es y para qué sirve*, París, consultado el 14 de abril de 2010 en: <http://www.oecd.org/dataoecd/58/51/39730818.pdf>

Orozco Hernández, Iliana (2006), "Identidad y representación", en *Revista Electrónica Granma Ciencia*, vol.10, núm.1.

Orton, Anthony (2003), *Didáctica de las matemáticas*, España, Morata.

Parales Quenza, Carlos y Milcíades Vizcaino Gutiérrez (2007), "Las relaciones entre actitudes y representaciones sociales: elementos para una integración conceptual", en *Revista Latinoamericana de Psicología*, vol.39, núm. 2, pp.351-361.

Pehkonen, Erkki y Günter Törner (1996), Mathematical beliefs and different aspects of their meaning, en *International Reviews on Mathematical Education, ZDM*, núm.96, pp. 101-108.

Pérez Rivera, Graciela (2007), "La evaluación de los aprendizajes", en *Reencuentro*, núm. 048, consultado el 17 de febrero de 2010, en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=34004803>.

Petritz Mayen, Marco Antonio, César Barona Ríos, Rosa María López Villarreal y Jacqueline Quiroz González (2010), "Niveles de desempeño y actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de la licenciatura en Administración en una Universidad Estatal Mexicana", en *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 15, núm. 47, consultado el 19 de octubre de 2010 en: <http://www.comie.org.mx/documentos/rmie/v15/n047/pdf/47011.pdf>

Pichardo Martínez, María del Carmen et al, (2007), “El estudio de las expectativas en la universidad: análisis de trabajos empíricos y futuras líneas de investigación” en *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, vol.9, núm.1, consultado el 30 de enero de 2009 en: <http://redie.uabc.mx/vol9no1/contenido-pichardo.html>

Piña Osorio, Juan Manuel (1999), *La interpretación de la vida cotidiana escolar. Tradiciones y prácticas académicas*, México, CESU-UNAM, Plaza y Valdés Editores.

Piña Osorio, Juan Manuel (2003), “Imágenes sociales sobre la calidad de la educación. Los actores de tres carreras de la UNAM”, en Juan Manuel Piña Osorio (coord.), *Representaciones, imaginarios e Identidad, Actores de la Educación Superior*, México, Centro de Estudios sobre la Universidad, Plaza y Valdés.

Piña Osorio, Juan Manuel (2004), “La teoría de las representaciones sociales. Nociones y linderos”, en Juan Manuel Piña Osorio (coord.), *La subjetividad de los actores de la educación*, México, CESU-UNAM.

Piña Osorio, Juan Manuel (2007), “Los académicos desde la perspectiva de los estudiantes”, en *Versión: Estudios de Comunicación y Política*. Comunicación: imaginarios y representaciones sociales, México, núm. 19, UAM-X.

Piñero Ramírez, Silvia (2008), “La teoría de las representaciones sociales y la perspectiva de Pierre Bourdieu: Una articulación conceptual” en *CPU-e Revista de Investigación Educativa* 7, México, consultado el 23 de febrero de 2010 en: [http://www.uv.mx/cpue/num7/inves/pinero\\_representaciones\\_bourdieu.html](http://www.uv.mx/cpue/num7/inves/pinero_representaciones_bourdieu.html)

Planas Raig, Núria (2009), “Matemáticas en la educación superior”, en Núria Planas Raig y Ángel Alsina Pastells (coords.), *Educación matemática y buenas prácticas. Infantil, primario, secundaria y educación superior*, Barcelona, España, Graó.

Polanco Hernández, Ana (2005), “La motivación en los estudiantes universitarios”, en *Revista Electrónica “Actualidades Investigativas en Educación”*, Costa Rica, Universidad de Costa Rica, INIE vol.5, núm.2, pp.1-13.

Pozo Municio, Juan Ignacio y Miguel Ángel Gómez Crespo (2006), *Aprender y enseñar ciencia*, Madrid, Morata.

Prat Grau, María y Susanna Soler Prat (2003), *Actitudes, valores y normas en la educación física y el deporte. Reflexiones y propuestas didácticas*, España, INDE Publicaciones.

Prawda Witenberg, Juan y Gustavo Flores Verdugo (2001), *México educativo revisitado. Reflexiones al comienzo de un nuevo siglo*, México, Océano.

Ramos Sánchez, José Luis (2008), “El proceso instruccional de las matemáticas: Materiales didácticos”, en Isabel Cuadrado Gordillo (coord.), *Psicología de la instrucción. Fundamentos para la reflexión y práctica docente*, Francia, Ediciones Publibook.

Rinaudo, María Cristina, María Laura de la Barrera y Danilo Silvio Donolo (2006), “Motivación para el aprendizaje en alumnos universitarios”, en *Revista Electrónica de Motivación y Emoción*, vol. IX, núm. 22, España, consultado el 8 de febrero de 2010 en: <http://reme.uji.es/reme/numero22/indexsp.html>

Schoenfeld, Alan H. (1992), “Learning to think mathematically: problem solving, metacognition and sense making in mathematics”, en *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning*, New York, Macmillan.

SEP (2009), Dirección General de Comunicación Social, consultado el 22 de febrero de 2010 en: <http://www.sep.gob.mx/>



SEP (2010), *Evaluación PISA*, consultado el de 9 de febrero de 2010 en: <http://www.pisa.sep.gob.mx/start.php?act=evaluacion&sec=eva>

SEP- ENLACE (2009), *Unidad de Planeación y Evaluación de Políticas Educativas*, consultado el 2 de Abril de 2009 en: <http://www.enlace.sep.gob.mx/>

Sierra, Juan Carlos, Virgilio Ortega y Ihab Zubeidat (2003), "Ansiedad, angustia y estrés: tres conceptos a diferenciar", en *Revista Mal-estar E Subjetivade*, consultado el 20 de mayo de 2010 en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/IndArtRev.jsp?iCveNumRev=963&iCveEntRev=271&institucion>

Silver, Edward A, Margaret Schwan y Barbara Scott (1997) "El proyecto QUASAR: los problemas de la equidad en la reforma de la enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria", en Secada Walter G, Elizabeth Fennema y Lisa Byrd Adajian (comps.), *Equidad y enseñanza de las matemáticas: nuevas tendencias*, España, Morata

Skemp, Richard R. (1999), *Psicología del aprendizaje de las matemáticas*, España, Morata.

Strauss, Anselm y Juliet Corbin (2002), *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*, Colombia, Editorial Universidad de Antioquia.

Summers, Gene F. (1976), *Medición de actitudes*, México, Trillas.

Turner, Ross (2006), "El Programa Internacional para la Evaluación de los Alumnos (PISA). Una perspectiva general", en *Revista de Educación, PISA (Programa Internacional para la Evaluación de los Alumnos)*, Madrid, España, Ministerio de Educación, núm. extraordinario.

UAM, *Programa de Estudios de la Licenciatura en Administración*, aprobado en Sesión No. 212 del Colegio Académico.

UAM, *Programa de Estudios de la Licenciatura en Economía*, aprobado en Sesión No. 274 del Colegio Académico.

UAM, *Programa de Estudios de la Licenciatura en Política y Gestión Social*, aprobado en Sesión No. 268 del Colegio Académico.

UAM, *Programa de Estudios de la Licenciatura en Sociología*, aprobado en Sesión No. 268 del Colegio Académico.

UNESCO/LLECE (2009), *Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo. Aportes para la enseñanza de la Matemática*.

Vila Corts, Antoni y María Luz Callejo de la Vega (2005), *Matemáticas para aprender a pensar: el papel de las creencias en la resolución de problemas*, España, Narcea Ediciones.

Villegas Tapia, Guadalupe (2008), “Las representaciones sociales de los estudiantes de la Normal I sobre actividad docente”, en María Isabel Arbesú García, Silvia Gutiérrez Vidrio y Juan Manuel Piña Osorio (coords.), *Educación superior. Representaciones sociales*. México, Gernika, S.A.

Weiten, Wayne (2008), *Psicología. Temas y variaciones, Capítulo 16 Conducta social*, México, Cengage Learning Editores.

Zubieta, Elena (1997), “La psicología social y el estudio de las representaciones sociales”, en *Revista del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Psicología*, Buenos Aires, Facultad de Psicología, núm.2.

## ANEXO 1

### Reprobación en Matemáticas Administración, trimestre 09/O

Trimestre	Total de estudiantes	Estudiantes reprobados (%)
4to.	21	4 (19%)
4to.	18	5 (28%)
4to.	21	5 (23%)
4to.	20	9 (45%)
<b>Prom. 4to.</b>	80	23 <b>(29%)</b>
5to.	29	11(38%)
5to.	20	9 (45%)
5to.	29	13(45%)
<b>Prom. 5to.</b>	78	33 <b>(42%)</b>
7mo.	21	9 <b>(43%)</b>
8vo.	21	4 (19%)
8vo.	25	13 (52%)
8vo.	23	10 (43%)
8vo.	27	15 (55%)
<b>Prom. 8vo.</b>	96	42 <b>(44%)</b>
10mo.	16	0
10mo.	20	0
10mo.	29	9 (31%)
<b>Prom. 10mo.</b>	65	9 <b>(14%)</b>
11vo.	15	0
11vo.	23	0
<b>Prom. 11vo.</b>	38	0

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la coordinación académica de la carrera de Administración.

**Reprobación en Matemáticas  
Administración, trimestre 10/I**

<b>Trimestre</b>	<b>Total de estudiantes</b>	<b>Estudiantes reprobados %</b>
<b>5to.</b>	17	3 (18%)
<b>5to.</b>	23	7 (30%)
<b>5to.</b>	17	2 (12%)
<b>5to.</b>	24	10 (42%)
<b>Prom. 5to.</b>	81	22 <b>(27%)</b>
<b>6to.</b>	19	7 (37%)
<b>6to.</b>	20	7 (35%)
<b>6to.</b>	23	9 (39%)
<b>6to.</b>	22	9 (41%)
<b>6to.</b>	29	10 (34%)
<b>6to.</b>	21	9 (43%)
<b>Prom. 6to.</b>	134	51 <b>(38%)</b>
<b>8vo.</b>	16	4 (25%)
<b>8vo.</b>	22	8 (36%)
<b>Prom. 8vo.</b>	38	12 <b>(31%)</b>
<b>9no.</b>	25	3 <b>(12%)</b>
<b>12vo.</b>	17	0

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la coordinación académica de la carrera de Administración.

**Reprobación en Matemáticas  
Administración, trimestre 10/P**

<b>Trimestre</b>	<b>Total de estudiantes</b>	<b>Estudiantes reprobados %</b>
<b>4to.</b>	20	3 (15%)
<b>4to.</b>	25	11 (44%)
<b>4to.</b>	17	6 (35%)
<b>4to.</b>	28	3 (11%)
<b>Prom. 4to.</b>	90	23 <b>(25%)</b>
<b>6to.</b>	20	14 (70%)

<b>6to.</b>	29	2 (7%)
<b>Prom. 6to.</b>	49	16 <b>(33%)</b>
<b>7mo.</b>	20	7 (35%)
<b>7mo.</b>	16	3 (19%)
<b>7mo.</b>	14	2 (14%)
<b>7mo.</b>	25	5 (20%)
<b>Prom. 7mo.</b>	75	17 <b>(23%)</b>
<b>9no.</b>	24	0
<b>10mo.</b>	25	2 (8%)
<b>10mo.</b>	21	2 (9%)
<b>10mo.</b>	17	4 (23%)
<b>Prom. 10mo.</b>	63	8 <b>(13%)</b>
<b>11vo.</b>	24	0
<b>11vo.</b>	18	1 (5%)
<b>Prom. 11vo.</b>	42	1 <b>(2%)</b>
<b>12vo.</b>	15	0

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la coordinación académica de la carrera de Administración.

### **Reprobación en Matemáticas Política y Gestión Social, trimestre 09/O**

<b>Trimestre</b>	<b>Total de estudiantes</b>	<b>Estudiantes reprobados %</b>
<b>4to.</b>	25	5 (20%)
<b>4to.</b>	27	11(41%)
<b>Prom. 4to.</b>	52	16 <b>(31%)</b>
<b>5to.</b>	15	0
<b>8vo.</b>	21	4 (19%)
<b>8vo.</b>	22	3 (14%)
<b>Prom. 8vo.</b>	43	7 <b>(16%)</b>

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la coordinación académica de la carrera de Política y Gestión Social.

**Reprobación en Matemáticas**  
**Política y Gestión Social, trimestre 10/I**

<b>Trimestre</b>	<b>Total de estudiantes</b>	<b>Estudiantes reprobados %</b>
<b>5to.</b>	17	5 (29%)
<b>5to.</b>	20	4 (20%)
<b>Prom. 5to.</b>	37	9 <b>(24%)</b>
<b>6to.</b>	17	9 (53%)
<b>6to.</b>	15	3 (20%)
<b>Prom. 6to.</b>	32	12 <b>(37%)</b>
<b>8vo.</b>	21	1(5%)
<b>10mo.</b>	19	0

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la coordinación académica de la carrera de Política y Gestión Social.

**Reprobación en Matemáticas**  
**Política y Gestión Social, trimestre 10/P**

<b>Trimestre</b>	<b>Total de estudiantes</b>	<b>Número de estudiantes reprobados %</b>
<b>4to.</b>	16	4 (25%)
<b>4to.</b>	17	10 (59%)
<b>Prom. 4to.</b>	33	14 <b>(42%)</b>
<b>6to.</b>	21	3 (14%)
<b>6to.</b>	20	4 (20%)
<b>Prom. 6to.</b>	41	7 <b>(17%)</b>
<b>10mo.</b>	18	1(6%)
<b>10mo.</b>	19	5 (26%)
<b>Prom. 10mo.</b>	37	6 <b>(16%)</b>
<b>12vo.</b>	30	1 <b>(3%)</b>

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la coordinación académica de la carrera de Política y Gestión Social.

## ANEXO 2

### GUÍA DE ENTREVISTA

#### ASPECTOS GENERALES

Fecha de aplicación

Edad

Género

Trimestre y carrera

#### ANTECEDENTES Y EXPERIENCIAS ESCOLARES

- 1.- ¿Qué me puedes comentar respecto a tu experiencia con matemáticas en primaria?
- 2.- ¿Cómo era la forma de enseñanza de tus profesores?
- 3.- ¿Hay alguna experiencia en particular que recuerdes respecto a matemáticas en esta etapa de tu vida?
- 4.- En secundaria ¿Cómo fue tu aprendizaje en matemáticas?
- 5.- ¿Cómo calificarías la forma de enseñanza de tus profesores en este nivel escolar?
- 6.- ¿Cómo describirías tu desempeño en matemáticas en secundaria?
- 7.- ¿Qué actitudes recuerdas haber tenido en esta etapa de tu vida escolar respecto a matemáticas?
- 8.- ¿Qué y cómo te sentías cuando estudiabas matemáticas en secundaria?
- 9.- De las materias que llevaste en bachillerato, ¿Cuáles eran las que más te gustaban?
- 10.- ¿Por qué?
- 11.- De las materias que cursaste en bachillerato, ¿Cuáles fueron las que menos te agradaron?
- 12.- ¿Por qué?
- 13.- En bachillerato, ¿cómo te sentías cuando estudiabas matemáticas?
- 14.- ¿Cómo describirías la forma de enseñanza de tus profesores de matemáticas en bachillerato?
- 15.- ¿Te gustó la forma de enseñar de algún profesor de matemáticas en particular?
- 16.- ¿Por qué?
- 17.- En esa época ¿Cómo acostumbrabas estudiar matemáticas?
- 18.- ¿Qué tiempo aproximado le dedicabas a tus tareas de matemáticas?
- 19.- ¿Cuál ha sido tu experiencia más negativa con matemáticas?
- 20.- ¿Cuál ha sido tu experiencia más positiva en matemáticas?
- 21.- ¿Cuál fue tu promedio en matemáticas en el bachillerato?
- 22.- ¿Cómo describirías tu desempeño en matemáticas durante el bachillerato?

#### ACTITUDES, COMPORTAMIENTOS, VALORACIÓN Y MOTIVACIÓN HACIA EL APRENDIZAJE DE

## **MATEMÁTICAS**

- 23.- ¿Cómo te sientes cuando te enfrentas a las matemáticas?
- 24.- Del módulo que actualmente estás cursando, ¿Qué parte te agrada más?
- 25.- ¿Por qué?
- 26.- ¿Que componente te gusta menos?
- 27.- ¿Por qué?
- 28.- ¿Consideras que aprender matemáticas es necesario para tu carrera?
- 29.- De lo estudiado en tu carrera, ¿Qué consideras que te va a servir en tu futuro profesional?
- 30.- ¿Consideras que tienes habilidad para aprender matemáticas?
- 31.- ¿Cómo describirías tu desempeño en matemáticas actualmente?
- 32.- ¿Qué sientes cuando te va bien en matemáticas?
- 33.- ¿Qué sientes cuando te va mal en matemáticas?
- 34.- ¿Qué diferencias percibes en tu aprendizaje en matemáticas en la universidad con respecto a niveles escolares anteriores?
- 35.- ¿Qué diferencias percibes en tus motivaciones hacia el estudio de matemáticas en la universidad con las motivaciones que tenías en niveles anteriores?
- 36.- ¿Qué habilidades consideras que se deben poseer para tener un buen dominio en matemáticas?
- 37.- ¿Consideras que las matemáticas te van a servir en tu vida laboral?
- 38.- Cuando estás en clase de matemáticas ¿Cómo describirías que es tu comportamiento?
- 39.- Cuando el tema visto en clase de matemáticas te resulta fácil de comprender ¿Cómo describirías tu reacción?
- 40.- Cuando el tema visto en clase de matemáticas te resulta difícil de entender ¿Cómo te comportas?

## **CONTEXTO SOCIAL Y ESCOLAR EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS**

- 41.- ¿En donde piensas que está la dificultad en el aprendizaje de matemáticas?
- 42.- ¿Cuál crees que sea la forma adecuada de enseñar matemáticas?
- 43.- ¿Qué factores crees que intervienen en el aprendizaje de matemáticas?
- 44.- ¿Al elegir tu carrera sabías que en algunos trimestres llevarías matemáticas?
- 45.- ¿La elección de tu carrera tuvo que ver con el contenido de matemáticas?
- 46.- Desde tu perspectiva ¿Cuál crees que sea la mejor manera de aprender matemáticas?
- 47.- De acuerdo a tu experiencia, ¿Qué es lo primero que te viene a la mente cuando escuchas la palabra matemáticas?



- 48.- ¿Crees que las matemáticas son necesarias en todos los ámbitos de la vida?
- 49.- ¿Cómo acostumbras estudiar matemáticas?
- 50.- ¿Qué estrategias utilizas para estudiar matemáticas?
- 51.- ¿Qué tiempo le dedicas a los trabajos y tareas de matemáticas?
- 52.- ¿Consideras que las actitudes del profesor frente al grupo influye en el aprendizaje de matemáticas?
- 53.- ¿Tienes la confianza de acercarte a tu profesor (a) de matemáticas si tienes alguna duda?
- 54.- ¿Qué medidas crees que puedes tomar para mejorar en el aprendizaje de matemáticas?
- 55.- ¿Que estrategias consideras que tu profesor de matemáticas puede emplear para ayudarte a tener un mejor desempeño?
- 56.- ¿A tus compañeros de grupo se les dificultan las matemáticas?
- 58.- ¿Has recibido comentarios de familiares, amigos y gente cercana respecto a matemáticas?
- 59.- ¿Cuando te enfrentas a un problema complejo en matemáticas, como reaccionas?

**NOTA:** Las preguntas 19, 20 y 47 fueron retomadas y adecuadas para la presente investigación de: Gómez- Chacón, Inés María, (2000), *Matemática Emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*, Madrid, España, Narcea

### ANEXO 3

#### CARACTERÍSTICAS DE LOS INFORMANTES

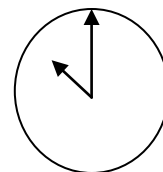
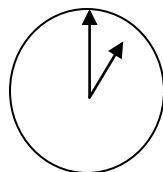
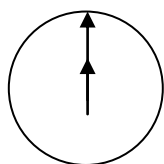
No. E	Nombre	Carrera y trimestre	Edad	Fecha de aplicación
1	Claudia	Sociología, 7°	22	23/11/ 2009
2	Carlos	Sociología, 7°	20	24/11/2009
3	Oscar	Sociología, 7°	24	25/11/2009
4	Miguel Ángel	Pol. G. Social, 5°	20	29/01/2010
5	Verónica	Pol. G. Social, 5°	22	2/02/2010
6	Beatriz	Administración, 6°	33	3/02/2010
7	Alberto	Sociología, 8°	21	3/02/2010
8	Víctor	Pol. G. Social, 5°	19	3/02/2010
9	Marlene	Administración, 6°	24	4/02/2010
10	Gabriela	Administración, 6°	20	4/02/2010
11	Cristina	Pol. G. Social, 5°	21	4/02/2010
12	Jorge	Pol. G. Social, 5°	24	5/02/2010
13	Sergio	Administración, 6°	21	8/02/2010
14	Leticia	Pol. G. Social, 5°	20	9/02/2010
15	Laura	Sociología, 8°	21	10/02/2010
16	Viridiana	Administración, 6°	21	10/02/2010
17	Ricardo	Administración, 6°	24	10/02/2010
18	Gerardo	Administración, 6°	24	11/02/2010
19	Daniel	Administración, 6°	20	11/02/2010
20	Ernesto	Administración, 6°	22	11/02/2010
21	Tania	Pol. G. Social, 5°	19	12/02/2010

<b>22</b>	Brenda	Administración, 6°	19	15/02/2010
<b>23</b>	Guillermo	Administración, 5°	23	16/02/2010
<b>24</b>	Ramón	Sociología, 8°	30	16/02/2010
<b>25</b>	Andrés	Administración, 5°	21	18/02/2010
<b>26</b>	Alfonso	Administración, 5°	20	18/02/2010
<b>27</b>	Arturo	Sociología, 8°	22	18/02/2010
<b>28</b>	Elizabeth	Sociología, 8°	21	19/02/2010
<b>29</b>	Natalia	Administración, 5°	21	19/02/2010
<b>30</b>	Carolina	Administración, 9°	29	2/03/2010
<b>31</b>	Sandra	Pol. G. Social, 6°	21	10/03/2010
<b>32</b>	Ulises	Administración, 11°	24	11/03/2010
<b>33</b>	Rodrigo	Sociología, 11°	22	12/03/2010
<b>34</b>	Eduardo	Pol. G. Social, 6°	31	15/03/2010
<b>35</b>	Santiago	Sociología, 11°	25	16/03/2010
<b>36</b>	Ernesto	Sociología, 9°	21	26/05/2010
<b>37</b>	Javier	Pol. G. Social, 10°	24	2/06/2010
<b>38</b>	Araceli	Pol. G. Social, 10°	24	3/06/2010
<b>39</b>	Citlali	Pol. G. Social, 10°	24	3/06/2010
<b>40</b>	Ana	Administración, 9°	21	4/06/2010
<b>41</b>	Arturo	Pol. G. Social, 10°	23	7/06/2010

## ANEXO 4

### EJERCICIO ALUMNOS DE POLÍTICA Y GESTIÓN SOCIAL

Mark (de Sydney, Australia) y Hans (de Berlín, Alemania) se comunican a menudo a través de Internet mediante el chat. Para encontrar una hora apropiada para chatear, Mark buscó un mapa horario mundial y halló lo siguiente:



Greenwich 12:00 de la noche

Berlín 1:00 de la mañana

Sydney 10:00 de la mañana

Pregunta: Cuando son las 7:00 de la noche en Sydney, ¿Qué hora es en Berlín?

**RESPUESTA CORRECTA:**

10 DE LA MAÑANA

Fuente: INECSE (2005), *Proyecto PISA 2003. Ejemplos de ítems de Matemáticas y solución de Problemas*, España, ISE-IVEI.

### EJERCICIO ALUMNOS DE ADMINISTRACIÓN

Alejandra tiene 27 años más que su hija Carmen. Dentro de 8 años, la edad de Alejandra doblará a la de Carmen. ¿Cuántos años tiene cada una?

**RESPUESTA CORRECTA:**

ALEJANDRA= 46 AÑOS

CARMEN= 19 AÑOS

Fuente: INECSE (2005), *Proyecto PISA 2003. Ejemplos de ítems de Matemáticas y solución de Problemas*, España, ISE-IVEI.

### EJERCICIO ALUMNOS DE SOCIOLOGÍA

**Cuadro. Tasa de crecimiento de titulados por nivel y género, régimen público 2003-2006**

Nivel	2003-2004 2004-2005		2004-2005 2005-2006		2003-2004 2005-2006	
	H%	M%	H%	M%	H%	M%
	Técnico Superior	10.43	12.52	6.69	7.09	17.82
Lic. Univer y Tecnol.	-5.82	-3.07	6.96	-45.69	0.73	-47.35
Posgrado	8.47	8.64	38.48	45.50	50.20	58.07

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de Anuario Estadístico 2004-2005, 2005-2006, 2006-2007, ANUIES.

A partir del cuadro anterior, favor de realizar una interpretación breve