



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA
APLICADA Y TECNOLOGÍA AVANZADA**

UNIDAD LEGARIA

**REPRESENTACIONES SOCIALES DE
ESTUDIANTES Y PROFESORES DE UNA
PREPARATORIA DEL DISTRITO FEDERAL**

**Tesis que para obtener el grado de
Maestría en Matemática Educativa
presenta:**

Marisa Miranda Tirado

Director de Tesis:

Dr. Gustavo Martínez Sierra



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS



En la Ciudad de México, D.F. siendo las 11:00 horas del día 26 del mes de Septiembre del 2012 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de CICATA-Legaria para examinar la tesis titulada:

Representaciones sociales de estudiantes y profesores de una preparatoria del distrito federal.

Presentada por el alumno:

<u>Miranda</u>	<u>Tirado</u>							
Apellido paterno	Apellido materno							
Nombre(s) <u>Marisa</u>								
	Con registro: <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">B</td> <td style="padding: 2px;">1</td> <td style="padding: 2px;">0</td> <td style="padding: 2px;">2</td> <td style="padding: 2px;">4</td> <td style="padding: 2px;">4</td> <td style="padding: 2px;">2</td> </tr> </table>	B	1	0	2	4	4	2
B	1	0	2	4	4	2		

aspirante de:

Maestría en Ciencias en Matemática Educativa

Después de intercambiar opiniones, los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISIÓN REVISORA

Director(a) de tesis

Dr. Gustavo Martínez Sierra

Dr. Francisco Javier Lezama Andalón

Dr. Daniel Sánchez Guzmán

Dr. Mario Sánchez Aguilar

Dra. Avelinde Romo Vázquez

PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES

Dr. José Antonio Calderón Arenas



CICATA - I.P.N. U. LEGARIA
 Centro de Investigación en Ciencia
 Aplicada y Tecnología Avanzada
 del Instituto Politécnico Nacional



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de México el día 16 de Noviembre del año 2012, el (la) que suscribe Marisa Miranda Tirado alumno (a) del Programa de Maestría en Ciencias en Matemática Educativa con número de registro B102442 adscrito al Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, unidad Legaria, manifiesta que es autora intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección del Dr. Gustavo Martínez Sierra y cede los derechos del trabajo intitulado Representaciones sociales de estudiantes y profesores de una preparatoria del Distrito Federal, al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección marisamt@me.com . Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Marisa Miranda Tirado

ÍNDICE

ÍNDICE	I
ÍNDICE DE TABLAS	III
RESUMEN.....	IV
ABSTRACT	IV
GLOSARIO.....	V
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 EXPERIENCIAS EN UNA PROPUESTA EDUCATIVA NO TRADICIONAL.....	1
2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
3 EL MARCO TEÓRICO DE LAS REPRESENTACIONES SOCIALES	7
3.1 REPRESENTACIONES SOCIALES	8
3.2 ENFOQUE PROCESUAL DE LAS REPRESENTACIONES SOCIALES.....	10
3.3 PERTINENCIA DEL MARCO TEÓRICO	11
3.3.1 <i>Las representaciones sociales sobre la matemática, su enseñanza y aprendizaje en la matemática educativa</i>	<i>12</i>
3.3.2 <i>Algunos resultados sobre la matemática, su enseñanza y aprendizaje desde nociones afines a las representaciones sociales.....</i>	<i>15</i>
4 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	17
4.1 ASPECTOS GENERALES.....	17
4.2 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	18
4.2.1 <i>Primera Fase.....</i>	<i>18</i>
4.2.2 <i>Segunda Fase.....</i>	<i>22</i>
5 INSTITUTO DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR DEL D.F.: UNA PROPUESTA INNOVADORA.....	24
5.1 ORÍGEN DE UN PROYECTO EDUCATIVO	24
5.2 PARADIGMA INSTITUCIONAL.....	25
5.3 PROGRAMA DE ESTUDIO DE MATEMÁTICAS	27
6 REPRESENTACIONES SOCIALES SOBRE LAS MATEMÁTICAS, SU ENSEÑANZA Y SU APRENDIZAJE.....	30
6.1 ESTUDIANTES DE PRIMER INGRESO	30
6.1.1 <i>Los estudiantes participantes.....</i>	<i>30</i>
6.1.2 <i>Categorías.....</i>	<i>33</i>
6.1.3 <i>Representaciones sociales de estudiantes de primer ingreso sobre las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje</i>	<i>36</i>
6.1.4 <i>Discusión de resultados.....</i>	<i>48</i>
6.2 DOCENTES DE MATEMÁTICAS	49
6.2.1 <i>Los docentes participantes</i>	<i>49</i>
6.2.2 <i>Categorías.....</i>	<i>50</i>
6.2.3 <i>Representaciones sociales de los docentes sobre las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje</i>	<i>53</i>
6.2.4 <i>Discusión de resultados.....</i>	<i>67</i>

7 DIFERENCIAS Y SIMILITUDES ENTRE LAS REPRESENTACIONES SOCIALES DE LOS AGENTES EDUCATIVOS SOBRE LAS MATEMÁTICAS, SU ENSEÑANZA Y SU APRENDIZAJE

69

7.1 YUXTAPOSICIÓN	69
7.1.1 <i>Sobre las matemáticas</i>	69
7.1.2 <i>Sobre el aprendizaje de las matemáticas</i>	70
7.1.3 <i>Sobre la enseñanza de las matemáticas</i>	72
7.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	73

CONCLUSIONES.....75

REFERENCIAS.....77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ejes y categorías sobre las matemáticas identificados en el discurso de los estudiantes	34
Tabla 2: Ejes y categorías sobre el aprendizaje de las matemáticas identificados en el discurso de los estudiantes	35
Tabla 3: Ejes y categorías sobre la enseñanza de las matemáticas identificadas en el discurso de los estudiantes	36
Tabla 4: Ejes y categorías sobre las matemáticas identificadas en el discurso de los docentes	51
Tabla 5: Ejes y categorías sobre el aprendizaje de las matemáticas identificadas en el discurso de los docentes	52
Tabla 6: Ejes y categorías sobre la enseñanza de las matemáticas identificados en el discurso de los docentes	53
Tabla 7: Los ejes como variables para la yuxtaposición sobre las matemáticas	70
Tabla 8: Los ejes como variables para la yuxtaposición sobre el aprendizaje de las matemáticas	71
Tabla 9: Los ejes como variables para la yuxtaposición sobre la enseñanza de las matemáticas	73

RESUMEN

En este trabajo se caracterizan y comparan las representaciones sociales de los docentes de matemáticas y los estudiantes de nuevo ingreso en la preparatoria Iztapalapa I del Instituto de Educación Media Superior del D.F. sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje; los resultados permitieron reflexionar sobre las bases que guían las interacciones en el aula de matemáticas en el primer contacto con el sistema educativo.

El estudio se realiza bajo un enfoque cualitativo que privilegia la identificación de los diversos significados en los discursos de los agentes educativos; los datos se obtienen a través de cuestionarios, entrevistas en grupos focales.

ABSTRACT

The focus of this paper is to characterize and compare the social representations of mathematics, its teaching and learning in math teachers and incoming students at Iztapalapa I high school which is part of the Institute of Middle high Education System in the capital city of Mexico; the results allowed a reflection of the basis that guide the interactions in the math classes during the first contact with this educational system.

The study is carried out under a qualitative approach that favors the identification of the various meanings in the speeches of the educational agents; the data is obtained through questionnaires and focal group interviews.

GLOSARIO

Actitud (1): Como concepto es una respuesta ante un estímulo “ya constituido” hacia el cual se reacciona según el tipo de disposición interna que se haya construido hacia él.

Actitud (2): Como dimensión de una representación social es una estructura particular de la orientación en la conducta de las personas, cuya función es dinamizar y regular su acción. (Araya, 2002, p. 39).

Categoría: Conjunto de códigos agrupados o integrados de acuerdo con su naturaleza y contenido.

Creencias: Son proposiciones simples, conscientes o inconscientes, inferidas de lo que las personas dicen o hacen, capaces de ser precedidas por la frase: “Yo creo que...” (Araya, 2002, p. 44).

Conocimiento: Certidumbre de que los fenómenos son reales y que poseen características específicas. (Berger y Luckmann, 2008, p. 11). Fenómeno complejo que se genera en circunstancias y dinámicas de diversa índole y cuya construcción está multideterminada por relaciones sociales y culturales (Araya, 2002, p. 18).

Eje: Familia de categorías con propiedades o categorías similares.

Hermenéutica: Método general de análisis que parte de la idea de que la observación de los datos o hechos y la interpretación de su significado son inseparables.

Mediación: Intervención de una persona u organismo en una discusión o en un enfrentamiento entre dos partes para encontrar una solución.

Objeto social: Objeto, no necesariamente físico, que tiene implicación simbólica para los actores sociales o que implica una relación relevante con el individuo.

Paradigma educativo: Esquema de interpretación que contiene supuestos teóricos, nociones, métodos y técnicas que adopta una institución educativa sobre educación, enseñanza y aprendizaje.

1 INTRODUCCIÓN

1.1 EXPERIENCIAS EN UNA PROPUESTA EDUCATIVA NO TRADICIONAL

La escuela es uno de los puntos de contacto de las matemáticas con la sociedad. Cada propuesta educativa lleva de forma implícita o explícita un significado de las matemáticas y cómo enseñarlas, así como los roles asignados a los actores del proceso educativo; sin embargo, la realidad educativa en la institución no se forja por los roles institucionales sino a través de las interacciones diarias de los agentes educativos.

En el año de 1988, surge un movimiento comunitario que, con el apoyo del primer gobierno electo en el Distrito Federal, sentaría las raíces de lo que se convertiría en Instituto de Educación Media Superior del D.F. (IEMS). Este nuevo gobierno estaba obligado a consolidar diferencias significativas respecto de las políticas públicas del gobierno federal y, por ello, su proyecto educativo debía presentarse como una alternativa a las formas tradicionales de enseñanza para buscar una educación realmente significativa con un fuerte compromiso social (Instituto de Educación Media Superior del D.F. [IEMS], 2006a).

Esto implicaba conformar relaciones diferentes entre los agentes y los procesos educativos como son la institución, los estudiantes, el saber, la enseñanza y el aprendizaje; los roles quedaron establecidos en la fundamentación de su proyecto educativo (IEMS, s.f.) al considerar que es el estudiante, y no el saber, quien debe ocupar el lugar central en el proceso educativo, y por ello debe asumir un papel activo y responsable durante su aprendizaje; el docente es considerado como un intelectual que convoca al saber y construye su práctica a partir de la reflexión y socialización de sus experiencias docentes, por lo que su papel va más allá de transmitir o facilitar el conocimiento y es, a su vez, corresponsable del aprendizaje del estudiante; la relación entre el sujeto y el saber debe quedar inscrita en un enfoque humanista, científico y crítico, por lo que el saber se debe manifestar conceptual, empírica y simbólicamente alrededor de su realidad cotidiana, ya sea para transitar a otro nivel educativo o tomar conciencia de las necesidades de su comunidad, identificar sus problemas y promover acciones para la mejora y desarrollo de su entorno social.

En el programa de estudios de matemáticas (IEMS, 2006b) se propone un enfoque constructivista de enseñanza de la matemática, vista ésta no como una ciencia terminada sino como un método de razonamiento y análisis; de manera que se puede interpretar a las matemáticas como un conjunto de conocimientos socialmente construidos, susceptibles de transformarse y, por lo tanto, su enseñanza no deberá consistir únicamente en la transmisión de habilidades o repetición de ejercicios, sino un proceso donde los estudiantes descubran, inventen, propongan y discutan

colectivamente la matemática, por lo que el orden en el que aparecen los temas estará dictado por la madurez matemática de los estudiantes y no por la construcción formalista de la matemática.

Durante mi práctica como profesora de matemáticas de esta institución, he vivido las dificultades que enfrentamos tanto docentes como estudiantes, principalmente del primer semestre, para interpretar y adaptarnos a esta propuesta de estudio, por lo que el rol institucional establecido no necesariamente está acorde con la realidad educativa sino que está sujeta a las interacciones diarias entre los actores del proceso educativo y, por lo tanto, depende de las experiencias de vida, situaciones afectivas y creencias; por ejemplo:

- El contacto que a lo largo de su vida ha tenido el estudiante con las matemáticas escolares influye no solamente en el significado que otorgue a las matemáticas sino también en la forma en que se enfrentará a ella, el papel que le otorgará al docente y en sus expectativas de progreso escolar.
- El currículum del docente de matemáticas del IEMS está basado en su instrucción como profesional en matemáticas o carreras afines (Actuaría o Ingeniería), mas no es necesaria una formación profesional como docente. Por lo tanto, es posible que sus estrategias de enseñanza y evaluación estén fuertemente influenciadas por sus experiencias como estudiante, probablemente tradicionalistas.
- El constructivismo es una teoría compleja y con múltiples vertientes. Su adopción como metodología de enseñanza no es trivial y requiere profundas reflexiones. Y, acorde con diversas investigaciones (Parra, 2005), es difícil mantener una visión constructivista en la práctica, pues fácilmente se readopta la enseñanza como fórmulas y algoritmos.
- En la enseñanza tradicional se promueve la comprensión de la solución de un problema matemático resuelto por el profesor y la reproducción de los procedimientos en situaciones similares; solicitar que sean los estudiantes quienes propongan la solución y la discutan en grupo, implica confrontarlos, y confrontarnos también como docentes, con las creencias sobre la matemática, su enseñanza y aprendizaje, situación que moviliza tanto aspectos cognitivos como afectivos.

Considero entonces que el proceso de adaptación a una institución no tradicional no está guiado solamente por la normatividad institucional; es necesario identificar y caracterizar esas experiencias de vida, creencias, nociones y aspectos afectivos de los agentes educativos alrededor de la matemática, su enseñanza y aprendizaje para conocer las bases que guiarán las interacciones en el aula de matemáticas e identificar los puntos que podrían impactar en el desarrollo de los estudiantes.

2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Clarke, Emanuelsson, Jablonka y Mok (2006) describen al currículum escolar como el conjunto de aspiraciones de un sistema educativo que se pone en práctica en el aula a través de las acciones del profesor y de los patrones de participación que se desarrollan con la colaboración de los estudiantes, estos aspectos reflejan prioridades y valores individuales, sociales y culturales; los autores sugieren que los docentes interpretan dicho currículum de acuerdo con su idiosincrasia y con las restricciones y posibilidades tanto del sistema como de la cultura a la que pertenecen y actúan acorde con esas interpretaciones. Por otro lado, Kaur (2008, 2009) propone que el aprendizaje depende tanto de las situaciones y circunstancias en que éste se genera como los sentimientos que provoca y que, por lo tanto, es tan importante tomar en cuenta las perspectivas de los estudiantes sobre el aprendizaje de las matemáticas como las de los docentes.

Pozo, Scheuer, Pérez, Mateos, Martin y de la Cruz (2011) plantean que las concepciones, creencias, interpretaciones, supuestos, prejuicios y expectativas de los agentes educativos influyen no solamente en sus prácticas educativas sino que además limitan o promueven las formas en que se enfrentan a los cambios educativos; por lo que conocer esos aspectos permitiría comprender algunas de las dificultades que se viven en la incorporación a un sistema educativo inmerso en cambios sociales rápidos y constantes y ayudaría a promover o dirigir los cambios en la dirección deseada.

Las investigaciones de Clarke et al. (2006), Kaur (2008, 2009) y Pozo et al. (2011) consideran que los profesores y los estudiantes son sujetos activos dentro de los procesos educativos y que, de esta forma, la construcción del conocimiento en el aula está vinculada no solamente con los aspectos formales o institucionales, como lo son la construcción lógica de las matemáticas o el currículum del sistema educativo, sino con las interpretaciones que otorgan a la enseñanza y aprendizaje, en particular de la matemática, por lo que éstas son referentes necesarios para analizar las relaciones y construcciones subjetivas en la práctica de una institución.

Estos elementos subjetivos son construidos socialmente sin enseñanza formal o explícita por parte de la escuela y forman parte del conocimiento de sentido común; este conocimiento es el que se da por establecido como realidad por una persona o grupo de personas sin que para ello se requiera de algún tipo de validación e incluye aspectos cognitivos, afectivos y simbólicos; su estudio es importante dado que es este conocimiento, y no el teórico, el que se usa para actuar o tomar posición ante objetos sociales (Berger y Luckmann, 2008; Jodelet, 1984).

Una forma de acceder a este conocimiento es a través del estudio de las representaciones sociales que pueden definirse como el conjunto de creencias, conocimientos y opiniones producidas y compartidas por un grupo de personas sobre un objeto social (Guimelli, 2004); son una guía para la acción al integrar una red de relaciones ligadas a dicho objeto, que están destinadas a producir comportamientos y relaciones con el medio que, a su vez, proporcionan las nociones y teorías para hacer estables esas relaciones (Moscovici, 1979).

Graça, Moreira y Caballero (2004) destacan que:

En la perspectiva social se vuelve cada vez más importante una nueva visión sobre las formas como interactuamos unos con otros y cómo construimos y compartimos ideas, conceptos y conocimientos, por las implicaciones que tiene en la forma en que interpretamos, comprendemos y enfrentamos los problemas de nuestra vida cotidiana. Así, el conocimiento de las representaciones sociales que las personas tienen sobre un objeto determinado, constituye un modo de entender cómo se cuestionan e interpretan las señales de la realidad que construimos, sobre un determinado dominio, de ese mismo objeto. (p. 38)
[Traducción libre]

En particular, Gorgorió y Abreu (2009) identifican que las representaciones sociales forman parte de las prácticas matemáticas porque, por mencionar algunos ejemplos, las personas relacionan que algo es matemático cuando empata con sus nociones de lo que son las matemáticas o cuando los profesores categorizan a los buenos o malos estudiantes dependiendo de sus creencias sobre el aprendizaje o la enseñanza de la matemática.

Por otro lado, Wagner y Flores-Palacios (2010) realizan una reflexión epistemológica sobre las formas en las que el marco teórico de las representaciones sociales aporta elementos para analizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Refieren que la matemática es un objeto que promueve diversos significados, con múltiples atribuciones, tanto estructurales como emocionales, que provoca que los procesos para su aprendizaje sean muy complejos; por lo tanto, es un objeto de estudio de interés desde el marco de las representaciones sociales. Los autores separan a las representaciones sociales de las creencias, actitudes y percepciones por el nivel en el que se presentan en las formas discursivas; para ellos, las representaciones sociales constituyen la parte del discurso de la que no se pueden salir las personas dentro de un grupo social, lo compartido; mientras que las otras nociones corresponden con lo que se consensa en situaciones particulares, lo que se puede expresar desde un punto de vista subjetivo y, hasta cierto sentido, libremente. En este sentido, las representaciones sociales constituyen una parte importante de las mediaciones que se generan en la incorporación a prácticas educativas innovadoras

porque permiten analizar los conflictos y negociaciones de significados al enfrentar a las personas con situaciones diferentes a las comunes; además de identificar los modelos que utilizan los diversos agentes educativos para interpretar y comunicar su realidad educativa y las acciones y decisiones consideradas válidas durante el proceso de estudio de las matemáticas.

Las representaciones sociales de los agentes educativos han sido objeto de estudio en múltiples investigaciones educativas (Piña y Cuevas, 2004; Palacios, 2009) y en matemática educativa (Martínez-Sierra, 2011; Naranjo, Segura y Sierra, 2011; Gorgorió y Abreu, 2009; Machado y César, 2008; Gorgorió y Planas, 2005). Estas investigaciones han permitido ofrecer interpretaciones y significados de las interacciones, de los procesos de comunicación y de las prácticas en las instituciones educativas y dan cuenta de cómo intervienen las representaciones sociales en los procesos de construcción de conocimiento dentro del aula. En particular del conocimiento matemático, para comprender el funcionamiento didáctico, o bien, para establecer la importancia de modificarlas para promover el desarrollo de los estudiantes.

Las representaciones sociales sobre los procesos de estudio que conviven en una institución educativa, las de los docentes y las de los estudiantes, se construyen desde que se establecen los contactos sociales con los otros, bajo la influencia de la escuela, la familia, los amigos y los medios de comunicación (Machado y César, 2008) y, adquieren particular importancia durante los procesos de incorporación a un sistema educativo que pretende movilizar los roles tradicionales de los agentes educativos, porque éstas guían y limitan las formas en las que las personas se enfrentan a los nuevos retos planteados, así como las posibilidades de interacción que pueden ser consideradas válidas.

Se puede decir entonces que aún cuando la institución presenta sus paradigmas sobre educación, enseñanza, aprendizaje y matemáticas, son los agentes educativos en sus interacciones diarias quienes producen y construyen socialmente la realidad educativa, de ahí la importancia de estudiarlos. Comprender las diferencias y similitudes entre las representaciones sociales de ambos grupos es necesario para identificar los modos de interacción que se darán en el aula de matemáticas, así como para plantear, en estudios posteriores, mediaciones adecuadas para mejorar los procesos de estudio de matemáticas.

Los puntos que se abordan en esta investigación se centran en las representaciones sociales sobre la matemática, su enseñanza y aprendizaje de los diversos agentes educativos en el momento en que los estudiantes ingresan a un sistema educativo innovador para conocer en qué medida se asemejan o distancian entre ellos y sobre qué aspectos. Para ello, es necesario profundizar en los diversos significados,

identificar su contexto y las formas que utilizan para tomar decisiones en el día a día de la escuela, por lo que el enfoque de esta investigación de tipo social es el cualitativo.

El objetivo de esta investigación es conocer y comparar las representaciones sociales de los docentes y los estudiantes del primer semestre en la preparatoria Iztapalapa I del IEMS sobre las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje para con ello identificar las bases de las interacciones en el aula de matemáticas cuando los estudiantes tienen el primer contacto con la propuesta educativa del IEMS.

La pregunta que guía la investigación es:

¿Cuáles son las diferencias y similitudes entre las representaciones sociales de los profesores y los estudiantes de primer semestre sobre la matemática, su enseñanza y su aprendizaje?

De esta forma, la investigación aporta elementos para el estudio de la vida cotidiana escolar en el marco del conocimiento de sentido común asociado a la matemática escolar en un contexto no tradicional y propone un acercamiento para construir una metodología de comparación cualitativa entre las representaciones sociales de los agentes educativos sobre la matemática, su enseñanza y su aprendizaje.

3 EL MARCO TEÓRICO DE LAS REPRESENTACIONES SOCIALES

“La sociedad, aunque sea ignorante en el sentido de que no tiene un título profesional, también es sabia”.

Óscar Castellanos, (IEMS, 2006a)

Para la presente investigación se han elegido las representaciones sociales de los docentes y estudiantes de primer semestre sobre la matemática, su enseñanza y aprendizaje, debido a que a través de su marco teórico es posible interpretar los significados que las personas o grupos de personas muestran sobre un objeto social particular y analizar cómo organizan su realidad y las relaciones con otras personas o grupos.

Toda teoría parte de un conjunto de supuestos epistemológicos que deben ser explicitados para comprender las decisiones, posibilidades y limitaciones de los análisis que se realicen bajo su marco; por ello, se considera necesario expresarlos brevemente en los siguientes párrafos.

Para la teoría de las representaciones sociales, el conocimiento se concibe, más allá de una dualidad entre el conocimiento científico y el lego, como un “fenómeno o fenómenos complejos que se generan en circunstancias y dinámicas de diversa índole y cuya construcción está multideterminada por relaciones sociales y culturales” (Araya, 2002, p. 18). Bajo esta postura se implica que el conocimiento que se utiliza en la vida cotidiana no se separa del construido por expertos, sino que las personas o grupos de personas incorporan la información que obtienen y le dan sentido a través de representaciones durante las interacciones con los otros y elaboran filosofías no oficiales que influyen a su vez en la reconstrucción de dichas representaciones.

Por lo tanto, se considera que las personas son seres activos que construyen representaciones sobre la realidad, es decir, modelos que permiten dar sentido a lo que sucede, anticipar lo que va a suceder y actuar de acuerdo con esas representaciones. Al mismo tiempo, las personas son construidas por la realidad social porque el medio cultural en el que viven, su lugar en la estructura social y sus experiencias concretas influyen en su forma de ser, su identidad social y limitan o favorecen las formas en que perciben dicha realidad.

La realidad se entiende entonces como el resultado de las actividades cognitivas y simbólicas de las personas, por lo que queda parcialmente determinada por lo que es para las personas. Las personas, a su vez, consideran que esa realidad que construyen cotidianamente es la realidad objetiva, independientemente de su propia aprehensión. Araya (2002) afirma que

no es que existan diferentes realidades porque existan diferentes maneras de tratar la misma realidad objetiva, sino que existen diferentes realidades porque la propia realidad incorpora en sí misma... una serie de características que provienen de la actividad desarrollada por las personas en el proceso que les lleva a formar su propia realidad. (p. 15).

Esas interrelaciones entre lo social y lo subjetivo es lo que le da el carácter distintivo a las denominadas representaciones sociales, pues se reconoce la importancia del contexto social sobre la relación entre el objeto y el sujeto; es decir, se estudia al objeto desde un contexto social específico, sin separar los procesos de construcción y los contenidos que de ellos resultan.

3.1 REPRESENTACIONES SOCIALES

El conocimiento de sentido común es aquel que se da por establecido como realidad por una persona o grupo de personas sin que para ello requiera de validación (Berger y Luckmann, 2008), incluye contenidos cognitivos, afectivos y simbólicos (Jodelet, 1984). Sus funciones principales son orientar la conducta de la vida cotidiana y servir como marco para integrar las situaciones problemáticas a sectores familiares. Este conocimiento es construido y reconstruido durante las interacciones sociales, por lo que varía de acuerdo a los grupos y a las actividades cognitivas y simbólicas que desarrollen los individuos durante el proceso de formación de su visión de la realidad; por lo tanto está ligado a la posición de los individuos en la estructura social, al medio cultural en que viven las personas, a las experiencias concretas y a la forma en que se percibe la realidad social. Su estudio es importante porque desempeña un papel fundamental en la conformación de las prácticas y dinámicas de relaciones sociales y porque es el conocimiento que usa la gente para actuar o tomar posición ante distintos objetos sociales.

Las representaciones sociales constituyen una modalidad de conocimiento del sentido común que se distingue por el carácter social de los procesos que la producen y las condiciones de circulación; su análisis y comprensión requiere integrar los componentes cognitivo y social (Abric, 2001). Araya (2002) lo expresa de la siguiente manera:

En resumen, las representaciones son sociales por:

- Las condiciones de producción en que emergen (medios de comunicación, interacción cara a cara, comunicación, lenguaje).
- Las condiciones de circulación de las RS (intercambio de saberes y ubicación de las personas en grupos naturales y de los grupos sociales naturales en contextos sociales particulares dentro de una estructura social).

- Las funciones sociales: construcción social de la realidad en el intercambio social, desarrollo de una identidad personal y social, búsqueda de sentidos o construcción del sentido común. (p. 33)

Debido a su condición social, en los estudios de representaciones sociales es necesario identificar el contexto particular de las personas que elaboran las representaciones sociales, pues se busca detectar la ideología, las normas y los valores de personas e instituciones y los grupos de pertenencia y referencia, entender en qué medida sus contenidos reflejan los substratos culturales de una sociedad, un momento histórico y una posición dentro de la estructura social.

Gorgorió y Abreu (2009) las definen de la siguiente manera:

Entendemos que las representaciones sociales son un marco interpretativo que permite a las personas otorgar significados y organizar su realidad, tanto física como social, y establecer relaciones con otras personas o grupos. Son reconstrucciones de la realidad que surgen de la comunicación interpersonal, reconstrucciones que, en un sentido práctico, regulan las prácticas y el comportamiento con y entre los grupos. Se elaboran puntos específicos del objeto de la representación social para constituir una teoría implícita que permite a los individuos explicar y evaluar los contextos en los que se encuentran. Aunque estructuradas, también son dinámicas porque también son producto de la construcción de significados. (p. 63) [Traducción libre]

Guimelli (2004) delimita que las representaciones sociales “abarcan el conjunto de creencias, de conocimientos y opiniones *producidas y compartidas* por los individuos de un mismo grupo, en relación a un objeto social en particular” (p. 63). Para Moscovici (1979) las representaciones sociales son teorías dinámicas destinadas a interpretar y a construir lo real, a producir comportamientos y relaciones con el medio; son una guía para la acción porque integran una red de relaciones que lo ligan al objeto social, y al mismo tiempo proporciona las nociones, las teorías y el fondo de las observaciones que hacen estables y eficaces esas relaciones.

Por lo tanto, las representaciones sociales son a la vez un proceso, porque constituyen una forma de adquirir y comunicar conocimientos, y un contenido, por ser una forma particular de conocimiento.

El contenido de las representaciones sociales queda conformado por tres dimensiones: qué se sabe (información), qué se cree o cómo se interpreta (campo de representación) y qué se hace o cómo se actúa (actitud). Araya (2002) las describe como:

- **Actitud.-** Es una estructura particular de la orientación de la conducta cuya función es dinamizar y regular su acción; ésta puede ser positiva o negativa, favorable o desfavorable. Es el aspecto más afectivo de la representación por

ser la reacción emocional acerca del objeto o del hecho, aunque también incluye aspectos cognitivos y tendencias comportamentales; está siempre presente aún cuando no se tenga información sobre el hecho.

- **Información.-** Se refiere a la organización de los conocimientos que tiene una persona o grupo sobre un objeto o situación social determinada. Se debe tomar en cuenta la cantidad de información, su calidad, su carácter más o menos estereotipado (actitud en la información), las pertenencias grupales y ubicaciones sociales que mediatizan la cantidad y precisión de la información disponible.
- **Campo de representación social.-** Son el conjunto ordenado y jerarquizado de actitudes, opiniones, imágenes, creencias, vivencias y valores presentes en una misma representación social. O bien, es el saber de sentido común, cuyos contenidos reflejan los aspectos sociales que les dieron origen así como las funciones que realizan durante las interacciones.

Cuando las personas hacen referencia a los objetos sociales, los clasifican, los explican y, además, los evalúan, es porque tienen una representación social de ese objeto. Cuando la representación social carece de campo debido a que el discurso de una persona carece de organización, se dice que la representación social no está estructurada.

3.2 ENFOQUE PROCESUAL DE LAS REPRESENTACIONES SOCIALES

Las representaciones sociales, como forma de conocimiento de sentido común, aluden tanto a un proceso como a un contenido y son a la vez pensamiento constituido y constituyente. Constituido al considerarse como productos sociales que se transforman en estructuras de pensamiento preformadas desde las cuales se interpreta y se toman decisiones; constituyentes porque intervienen en el proceso de construcción de la realidad y no sólo son un reflejo de ella, es decir, las representaciones sociales forman parte de la realidad y contribuyen a configurarla.

El énfasis sobre la parte constituida o constituyente de las representaciones sociales permitió la conformación de varias escuelas con formas distintas de apropiarse la teoría y con metodologías de estudio establecidas que, sin embargo, no son excluyentes. Las principales son: el enfoque estructural (constituido) y el enfoque procesual (constituyente).

En esta investigación se ha elegido el enfoque procesual, dado que al abordar las interpretaciones de los agentes educativos durante el semestre de ingreso de los estudiantes al modelo innovador es necesario privilegiar el aspecto constituyente de las representaciones sociales; es decir, cómo éstas contribuyen a conformar la realidad educativa, sin por ello descuidar el carácter construido del conocimiento.

El enfoque procesual es desarrollado por Denisse Jodelet; para ella, las representaciones sociales se presentan bajo formas variadas:

imágenes que condensan un conjunto de significados; sistemas de referencia que nos permiten interpretar lo que nos sucede, e incluso, dar un sentido a lo inesperado; categorías que sirven para clasificar las circunstancias, los fenómenos y a los individuos con quienes tenemos algo que ver; teorías que permiten establecer hechos sobre ellos.” (Jodelet, 1984, p. 472)

y presentan 5 características fundamentales en su construcción:

- Es la representación de un objeto, persona o acontecimiento;
- tienen carácter de imagen y la propiedad de cambiar lo sensible y la idea, la percepción y el objeto; es decir, la forma en la que nos representamos el objeto es mediante una imagen de él;
- tienen un carácter simbólico y signifiante; es decir, no es solamente una reproducción del objeto, sino que es una construcción, donde el sujeto aporta algo creativo;
- tienen un carácter constructivo;
- tienen un carácter autónomo y creativo.

Este enfoque recurre a técnicas cualitativas que privilegian el análisis de los aspectos sociales, culturales y las interacciones sociales a través de un abordaje hermenéutico. Para ello, utiliza métodos de recolección de información cuya fuente principal son los materiales discursivos focalizados en las producciones simbólicas, los significados y el lenguaje mismo.

En resumen, las representaciones sociales permiten interpretar los significados que las personas otorgan a los objetos sociales, en particular a las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje y constituyen las bases de las acciones consideradas válidas en un contexto específico. El enfoque procesual de las representaciones sociales se centra en la identificación de los procesos que ayudan en la construcción de la realidad y no solamente en los aspectos ya conformados.

3.3 PERTINENCIA DEL MARCO TEÓRICO

En los últimos años ha crecido el número de investigaciones alrededor del mundo sobre los aspectos afectivos y las perspectivas de los estudiantes y profesores sobre la matemática, su enseñanza y su aprendizaje, por su influencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática; de esto dan cuenta los estudios de Andrew y Hatch (2000), Maaß y Schlöglmann (2009), Mapolelo, (2009) y Vähämä y Härmälä, (2011).

Esta situación ha provocado la creación de grupos de investigación de cooperación internacional que funcionan como redes de investigación en matemática educativa

enfocados en estos aspectos. Tal es el caso de MAVI (Mathematical Views), centrados en los factores afectivos y cognitivos que influyen los procesos de enseñanza y aprendizaje en las matemáticas, principalmente en Europa, o los estudios realizados en 12 países de Europa, Asia y América bajo el diseño de investigación LPS (Learners' Perspective Study) bajo la premisa de que los estudiantes y los profesores son colaboradores en la construcción del conocimiento matemático. Del mismo modo han surgido grupos de investigación de corte más local como EMiCS (*Educació Matemàtica i Context Sociocultural*) de Catalunya para comprender la cultura en el salón de matemáticas.

En México, desde el año 2009, Martínez Sierra comienza a coordinar un seminario a distancia para discutir aspectos sobre el conocimiento de sentido común asociado a las matemáticas; dicho seminario ha contado con la participación de investigadores en matemática educativa de distintas partes de Hispanoamérica. En abril de 2012, se realiza el *Primer coloquio del grupo de investigación sobre construcción social del conocimiento matemático y de sentido común* en la ciudad de Zacatecas con la presentación y análisis de los intereses y expectativas ante la conformación como grupo de investigación en torno al estudio de las visiones y perspectivas de los agentes educativos y su relación con la construcción del conocimiento matemático, su enseñanza y aprendizaje; los enfoques teóricos que hasta el momento se han utilizado para ello son las representaciones sociales, concepciones, creencias, metáforas, identidades sociales y los estereotipos de género.

Es en el marco de las representaciones sociales de este grupo de investigación donde se inserta el presente estudio, con la finalidad de aportar elementos para identificar las visiones de los profesores y estudiantes de nivel medio superior sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje, así como las diferencias y semejanzas entre esas visiones en una escuela particular.

Las representaciones sociales han estado presentes en la literatura de la matemática educativa para dar cuenta tanto de reflexiones teóricas como de estudios empíricos en contextos particulares. En los siguientes apartados se presentan los resultados de algunas investigaciones empíricas, bajo la teoría de las representaciones sociales o nociones afines, que permitirán, en la etapa de discusión de resultados mostrar las particularidades y similitudes con el grupo de estudio y la metodología utilizada.

3.3.1 Las representaciones sociales sobre la matemática, su enseñanza y aprendizaje en la matemática educativa

Gorgorió y Abreu (2009) analizan, a través de métodos cualitativos, la influencia de las representaciones sociales de los profesores sobre la naturaleza de las matemáticas y su enseñanza en las clases de matemáticas con un creciente número de estudiantes inmigrantes en Portugal. Identifican que las representaciones sociales hegemónicas

de los profesores corresponden con la universalidad de las matemáticas y de su enseñanza (todos estudian las mismas matemáticas), el aprendizaje depende de la habilidad del estudiante y no de su bagaje cultural, estereotipos relativos al déficit cognitivo de los estudiantes inmigrantes y que el principal obstáculo para el aprendizaje de los inmigrantes es el lenguaje.

En esta investigación también identifican que al momento de ingresar a las escuelas portuguesas, los estudiantes inmigrantes no solamente deben aprender matemáticas, sino que deben también confrontar sus experiencias de vida con nuevas formas de mirar a las matemáticas, cómo hacer matemáticas, cómo comportarse en la clase y lo que se espera de ellos como estudiantes, aspectos que pueden ocasionar obstáculos en su desarrollo. Las autoras sugieren promover en los agentes educativos, principalmente los docentes, el uso de las representaciones sociales desde una perspectiva crítica y consciente que permita elegir entre diversas representaciones para obtener las consecuencias sociales deseadas.

Por otro lado, Machado y César (2008) utilizan métodos etnográficos para realizar una investigación acción que da cuenta del cambio positivo en las representaciones sociales sobre las matemáticas de un grupo de 21 estudiantes de 8º grado en Lisboa cuando el curso se sustentaba actividades colaborativas. El cambio se observa al identificar que al inicio del curso los estudiantes consideraron que las matemáticas solamente podían comprenderlas personas brillantes y que ellos nunca podrían tener éxito; al final consideraron que era un reto alcanzable y algunos podían verse como estudiantes exitosos.

Martínez-Sierra (2011) identifica las representaciones sociales sobre la matemática, su enseñanza y aprendizaje de un grupo de 67 estudiantes de nivel medio superior del área de física y matemáticas del Instituto Politécnico Nacional en México; para ello utilizó una perspectiva multimetodológica para la recolección y análisis de datos.

Los resultados muestran que las matemáticas tienen como función resolver problemas de la vida diaria (en la escuela, fuera de la escuela o relacionadas con otras profesiones) y son importantes; consideran que resolver problemas es la actividad matemática fundamental, utilizan números y operaciones; se considera que es una asignatura difícil y que requiere más tiempo; se considera exacta porque tiene una sola respuesta y, finalmente, desarrolla cierta manera de pensar y ayuda a desarrollar el pensamiento lógico. Aprender matemáticas para los estudiantes implica la adquisición de conocimientos asociados con una función de utilidad, resolver problemas; hacer cálculos y operaciones; adquirir pensamiento lógico. Enseñar matemáticas está asociado con la acción de transmitir conocimientos a través de explicaciones sencillas y detalladas; compartir lo que se sabe; transmitir la capacidad de razonamiento, o bien, ayudar a resolver problemas.

Naranjo, Segura y Sierra (2011) analizan el contenido de las representaciones sociales de la matemática y la química de estudiantes de una media vocacional de Colombia a través de una metodología cualitativa de toma de datos y un análisis fenomenográfico; además contraponen algunos aspectos del dominio afectivo que ponen en posición más favorable a la química respecto de las matemáticas en el aprendizaje. En los resultados plantean 3 aspectos de la representación social de las matemáticas: en lo cognitivo, refieren a las matemáticas como un conjunto de problemas difíciles que requieren de entendimiento y dedicación, así como el dominio de preconceptos; en lo social, consideran a las matemáticas como importantes, que requieren acompañamiento, útiles en la parte aritmética y que son números y fórmulas, y lo psicológico como un conjunto de emociones y sentimientos que se traducen en el disgusto, apatía y falta de motivación.

Graça y Moreira (2004) realizan un estudio exploratorio para identificar las dimensiones epistemológicas, pedagógicas, afectivas y socio culturales de las representaciones sociales sobre la matemática, su enseñanza y aprendizaje de 48 profesores brasileños de diferentes niveles de enseñanza pero con igual formación académica; para ello utilizaron un cuestionario de evocación jerarquizada. En los resultados registran 2 grandes grupos: por un lado, la matemática está marcada por el rigor, la exactitud y el formalismo, sus aplicaciones están relacionadas con la realidad y se tiene la idea de que la matemática es una ciencia de gran utilidad; en la segunda zona, se ve a la matemática asociada con reglas, herramienta, raciocinio, abstracción universal y disciplina escolar, las matemáticas se orientan hacia una visión instrumentalista y los contenidos de la enseñanza están organizados de acuerdo a una jerarquía de conceptos y competencias en función de la estructura de la matemática siendo que el conocimiento matemático construido de forma deductiva y acumulativa. Se reconocen también grupos minoritarios, el primero de ellos gira en torno de la resolución de problemas o con el raciocinio, la comunicación, la argumentación y la demostración; mientras que el segundo grupo minoritario se relaciona con una perspectiva sociocultural.

Aparicio y Mazzitelli (2008) identifican y comparan las representaciones sociales sobre la física de estudiantes y docentes de diversos niveles educativos en Argentina para inferir sus implicaciones en el desempeño de los estudiantes. Los resultados muestran que la estructura de las representaciones sociales son similares, tanto en niveles educativos como entre agentes educativos, dominando la dimensión epistemológica (como un esquema formal de la ciencias) muy por encima de las otras (pedagógica, afectiva y socio-cultural). Las autoras plantean que la poca importancia que los agentes educativos expresan sobre las dimensiones pedagógicas y afectiva implican la existencia de una relación entre el desinterés de los alumnos y las

representaciones sociales, así como la necesidad de reflexionar sobre el impacto real de los programas de formación docente.

3.3.2 Algunos resultados sobre la matemática, su enseñanza y aprendizaje desde nociones afines a las representaciones sociales

Andrew y Hatch (2000) presentan un análisis comparativo de las concepciones de profesores de Hungría e Inglaterra sobre las matemáticas y su enseñanza, con la finalidad de encontrar evidencias de conjuntos de concepciones en diferentes sistemas educativos de distintas naciones. Para ello utilizan resultados de estudios previos donde se identificaron 10 concepciones sobre la matemática y su enseñanza que se describen a través de 4 factores indicativos: invocaciones descriptivas, dicotomía falible vs falseable, relacional o instrumental y marco teórico de Ernest (investigador puro, modelo de comprensión conceptual, modelo de planteamiento y resolución de problemas, comprensión conceptual enriquecido con solución de problemas, modelo de desarrollo de habilidades y conceptos, y el modelo de supervivencia diaria). Los resultados de la comparación muestran que las similitudes están más marcadas que las diferencias; se identifica una concepción de la educación matemática que incorpora el sentido de utilidad, proceso y disfrute, la tarea del profesor es proporcionar recursos para la vida a sus estudiantes a través de la provisión de un conjunto amplio de habilidades y procedimientos, relacionada con la noción de que se puede disfrutar el compromiso con la matemática y que entonces el aprendizaje se vuelve más efectivo. La diferencia significativa encontrada refiere a la importancia que otorgan en Inglaterra al ambiente que se genera en clase, elemento que no fue relevante para los docentes de Hungría.

Vähämaa y Härmälä (2011) comparan las percepciones sobre las matemáticas de estudiantes universitarios de Noruega y Finlandia. Los datos son recolectados a partir de cuestionarios construidos para realizar un análisis cuantitativo, con categorías dicotómicas predefinidas para cada dimensión: concretos (la matemática como exacta, como sistemas numéricos apoyada en cálculos y operaciones formales) o abstractos (la matemática como un medio para adquirir conocimiento, no como un fin por sí misma, o como una forma de pensar o conceptualizar el mundo). Para la comparación se modelan predictores de actitud (me gusta o no) a través de la técnica de regresión múltiple, al considerar las variables de edad, género, nacionalidad y logros escolares en primaria y secundaria en función de las percepciones de matemáticas y su aplicabilidad (escala Likert). Los resultados muestran que hay respuestas más homogéneas en Noruega que en Finlandia y que los factores que predicen el no gusto en Finlandia no corresponden con los de Noruega. Finalmente, los autores proponen que las divergencias entre las percepciones sobre las matemáticas proviene de las distintas formas culturales de comunicación que rodean

a las matemáticas, por lo que las percepciones deben tratarse como un tipo de conocimiento matemático que se debe valorar al comunicar las matemáticas.

4 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

4.1 ASPECTOS GENERALES

Esta investigación se realiza mediante un encuadre cualitativo para identificar las estructuras y relaciones que conforman la realidad educativa desde la visión de los docentes y alumnos, lo que ellos definen como real y que, por lo tanto, guía sus acciones.

Como el punto central de la investigación es conocer y comparar las representaciones sociales sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje a través del enfoque procesual, se decidió utilizar una orientación hermenéutica que privilegiara la identificación de los diversos significados.

Para clarificar y justificar algunas decisiones en la investigación, es necesario tomar en cuenta algunas cuestiones epistemológicas sobre los métodos cualitativos, en particular los de orientación hermenéutica, claramente detallados por Martínez (2006):

- La inducción no se basa en la repetición sino en la identificación de lo que los sujetos identifican como esencial o universal, lo que dan por hecho cuando se refieren a la realidad.
- No hay una hipótesis a priori por verificar, sino que el investigador debe estar abierto a diversas hipótesis que se espera clarificar a través del análisis de los datos recolectados; por lo tanto, debe haber una posición flexible tanto del investigador como de las metodologías que utilice.
- La muestra se elige priorizando la profundidad sobre la extensión; más que ser una muestra representativa en el sentido estadístico, se busca enfatizar algunas características de la población o del fenómeno. Por lo tanto, es importante precisar la forma como se elige la muestra y el contexto de los grupos de estudio elegidos.
- El marco referencial de la investigación no deberá forzar o imponer las interpretaciones, por lo que deberá aludir a áreas cercanas al objeto de estudio: autores, enfoque, métodos empleados, conclusiones e interpretaciones teóricas o resultados.
- El discurso, entendido en un sentido amplio, y el lenguaje son medios importantes para captar los significados de la acción humana en un contexto específico. La interpretación implica, por lo tanto, una interacción dialéctica entre el investigador y el discurso.

4.2 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se divide en dos fases:

La primera parte corresponde a la caracterización de las representaciones sociales de los agentes educativos de interés en el IEMS: los estudiantes de primer ingreso de la Preparatoria Iztapalapa I y los profesores de matemáticas. Como primer grupo de estudio se consideró a los estudiantes con la intención de identificar los significados que otorgan a las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje durante el semestre de ingreso a la institución. Una vez concluido el análisis preliminar de este primer grupo, se planteó el trabajo con los docentes de la academia de matemáticas del plantel.

En la segunda fase de la investigación, se identifican las diferencias y similitudes entre las representaciones sociales de ambos grupos.

4.2.1 Primera Fase

Para la recolección de información se adaptó la perspectiva multimetodológica utilizada por Martínez-Sierra (2011) que dio inicio con un estudio exploratorio, a través de un cuestionario mixto, con la finalidad de conocer un panorama general del contexto y un primer acercamiento a sus visiones sobre las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje; después se aplicó un segundo instrumento que permitió profundizar en sus respuestas.

Las preguntas cerradas del cuestionario mixto permitieron conocer el contexto social de los estudiantes de primer ingreso y de los docentes; mientras que las preguntas abiertas se orientaron para identificar sus creencias, conocimientos y opiniones relativos al objeto de estudio, acordes con la definición de representaciones sociales descrita, sin limitar sus respuestas o fijarlas de antemano.

Las preguntas abiertas que se analizan en esta investigación son: ¿qué son para ti las matemáticas?, ¿qué es para ti aprender matemáticas?, ¿qué es para ti enseñar matemáticas?; aunque en el instrumento también se incluyeron preguntas que corresponden con objetos de estudio que se analizarán en otra investigación: ¿qué es para ti un buen estudiante de matemáticas?, ¿qué es para ti una buena clase de matemáticas?, ¿qué es para ti la evaluación en la clase de matemáticas?

Además, tanto en el cuestionario para estudiantes como en el de docentes se agregan otras preguntas abiertas específicas para cada grupo de estudio; éstas se detallan más adelante.

El análisis de las respuestas obtenidas mediante este primer instrumento sentó las bases para construir el protocolo para el segundo instrumento de recolección de datos, entrevistas en grupos focales (Kitzinger, Marková y Kalampalikis, 2004; Vela, 2008), cuyo objetivo consistió en observar la expresión de ideas a través de los discursos, los modos de pensamiento, de hablar y de interactuar, identificar

experiencias de vida y profundizar en los significados. Todas las entrevistas fueron videograbadas.

Para el análisis de los grupos focales se utilizó el enfoque hermenéutico con apoyo del software de análisis cualitativo Atlas.Ti detallado en Martínez (2006); esta metodología reconoce la importancia del discurso en la comprensión de la vida social, por lo que se centra en la identificación y comprensión de los significados y no en la forma en la que éste se expresa. Este análisis no se realiza de forma lineal sino que es un proceso en espiral que permite ir profundizando en la interpretación. En términos generales, los pasos consisten en la transcripción de las videograbaciones, la división de los contenidos en unidades de análisis, la codificación de las unidades de análisis, la agrupación en categorías y la interpretación.

El primer paso consiste en la transcripción de cada una de las videograbaciones. Además de que el texto se utilizaría para la codificación con Atlas.Ti, el proceso sirvió para escuchar las grabaciones repetidamente, realizar anotaciones al margen (memos) y comenzar a identificar significados. En la transcripción se incluyen entre corchetes los significados de siglas, palabras o expresiones utilizadas por los entrevistados que requieren explicación.

El segundo paso es la elección de las unidades de análisis para la codificación. Para ello se consideraron las unidades de contenido, definidos en Islas y Pesa (2004) como fragmentos de discurso que expresan ideas sobre un determinado aspecto del tema. Estos fragmentos pueden ir desde una frase, hasta varias oraciones y no necesariamente coinciden con la separación de oraciones y párrafos.

El siguiente paso es la codificación de cada unidad de análisis, es decir, se clasifica cada una de esas unidades mediante la asignación de un nombre breve que represente la idea central. Por lo tanto, los códigos surgen de las entrevistas realizadas a partir de la interpretación que el propio investigador realice.

En el cuarto paso, denominado codificación axial, los códigos se integran o agrupan en categorías de acuerdo con su naturaleza y contenido, de modo que una categoría permita explicar grandes cantidades de datos. Estas categorías se agrupan a su vez en familias de categorías, denominadas ejes, que se construyen al identificar propiedades o características similares entre ellas.

Finalmente, la interpretación se realiza con base en la identificación de estructuras o esquemas de la información bajo un marco teórico, en este caso las representaciones sociales, pero fundamentada en los datos recolectados. Martínez (2006) sugiere que este paso sea acompañado de una matriz que ayude a encontrar relaciones y nexos entre las categorías.

4.2.1.1 *Estudiantes de primer semestre*

En el caso de los estudiantes, el cuestionario mixto se aplicó a 13 de los 14 grupos de estudiantes de primer ingreso de la Preparatoria Iztapalapa I del IEMS que conformaron la generación 2011 durante las primeras cuatro semanas de su incorporación al sistema educativo en el horario de su clase de matemáticas; por razones operativas, al último grupo se le aplicó hasta un mes después.

El cuestionario mixto incluyó 12 preguntas cerradas y 6 preguntas abiertas. Las preguntas cerradas se construyeron con la intención de conocer el contexto general de los estudiantes: distribución de género, número de estudiantes que ya habían estado inscritos en otro sistema de nivel medio superior, expectativas de estudio posteriores al bachillerato y ocupación y nivel de estudios de familiares cercanos. Además de las 3 preguntas abiertas orientadas a la matemática, su enseñanza y aprendizaje, se agregaron otras que permitieron precisar aspectos relevantes de su contexto social: las características del ingreso al sistema (preguntas 1.6, 1.7, 1.8 y 1.9), sus expectativas de egreso (preguntas 2.6 y 2.7), sus motivaciones (pregunta 3.1) y el nivel de agrado de la asignatura de matemáticas (pregunta 2.8).

La organización de los grupos focales estuvo limitada por las características de la institución educativa, procurando intervenir lo menos posible con sus actividades académicas; fue necesario apoyarse con profesores de distintas academias para que permitieran la salida de clase de los estudiantes para poder conformar el grupo focal, se buscó un espacio físico adecuado; la autora de esta tesis fue la entrevistadora. Se decidió entonces que se realizaría una entrevista, de entre 4 a 8 estudiantes, por cada una de las 7 clases que conforman el turno matutino; la elección de los estudiantes en cada grupo, así como el número, estuvo a cargo del docente en turno en un horario preestablecido y dependió de diversas circunstancias, como por ejemplo, estudiantes presentes en la clase en dicho horario, características del trabajo a realizar en el aula y la intención expresa del estudiante para participar en la investigación, o la elección por parte del profesor de estudiantes con posibilidades de contribuir más con la investigación en términos discursivos.

El protocolo para los grupos focales incluyó una introducción que permitiera a los estudiantes tomar confianza, promover el diálogo entre ellos y, a la vez, conocer su contexto social y familiar, así como sus experiencias de vida alrededor de la escuela. Para el punto central se retomaron las preguntas abiertas del cuestionario con la intención explícita de profundizar en las expresiones sobre la matemática, su enseñanza y aprendizaje.

Para diferenciar y mantener la confidencialidad de los entrevistados, en la transcripción de las entrevistas se utilizaron etiquetas que permitieran identificar a

cada estudiante como hombre o mujer, EH o EM, después se escribe el número de entrevista, 1 al 7, en seguida el número correspondiente al orden de su primera intervención, 1 al 7 (de acuerdo a la presentación que se hace al principio del video, donde dan sus datos), y finalmente la edad que tenía al momento de la entrevista. Por ejemplo, la etiqueta [EH_7_2_17] corresponde a un estudiante, hombre del séptimo grupo focal, segundo estudiante en intervenir y tenía 17 años de edad. Al entrevistador se le distingue con la etiqueta [P].

4.2.1.2 Profesores de matemáticas

El trabajo con los docentes de matemáticas se realizó después de terminar el análisis preliminar de las representaciones sociales de los estudiantes para confirmar la viabilidad de la comparación. Una vez resuelta esta situación, se aplicó el cuestionario mixto completo a 9 de los 10 docentes de la academia de matemáticas y que la autora, décima integrante de la academia, contestaría únicamente la preguntas cerradas para conocer el panorama general del contexto de los docentes de matemáticas.

Debido a las dificultades para conseguir un horario común de reunión con los docentes, el cuestionario se aplicó de manera individual y sin presencia de un aplicador; debido a ello se consideró que no habría problema con la extensión.

Para identificar el contexto de los docentes, las 9 preguntas cerradas del cuestionario se concentraron en la historia de vida como profesores de matemáticas: edad, género, estudios profesionales e institución de egreso, estudios actuales, años de trabajo como profesor de matemáticas y dentro de la institución, instituciones académicas (además del IEMS) donde labora actualmente. Las preguntas abiertas centradas en el objeto de estudio coinciden con las planteadas a los estudiantes y sirvieron de base para la segunda fase; además, se agregaron 3 preguntas abiertas con la intención de identificar el nivel de conocimientos y el significado que otorga cada docente sobre los documentos normativos de la institución, aspectos necesarios en el marco de las representaciones sociales: según su opinión, ¿qué papel tienen las matemáticas en la propuesta educativa del IEMS?, ¿qué papel tiene el estudiante en la propuesta educativa del IEMS?, y ¿qué papel tiene el profesor en la propuesta educativa del IEMS?

Nuevamente, la conformación de los grupos focales de los docentes de matemáticas estuvo limitada por las características de la institución educativa; no fue posible entrevistar a dos de los profesores debido a la incompatibilidad de horarios. Finalmente, se realizaron 3 grupos focales, 2 de ellos integrados por 2 profesores y 1 más con 3 profesores, con la característica de coincidir en un horario de reunión.

El protocolo para los grupos focales incluyó una introducción que permitiera a los docentes tomar confianza, promover el diálogo entre ellos y, a la vez, conocer su

contexto y experiencias de vida alrededor de la docencia. Para el punto central se retomaron las preguntas abiertas del cuestionario con la intención explícita de profundizar en las expresiones sobre la matemática, su enseñanza y aprendizaje.

Para garantizar la confidencialidad de los entrevistados, se decidió que la etiqueta que distinguiera a cada docente debería mantener solamente el mínimo de información. Se utiliza una D para describir a un docente, seguido de un número representativo del docente (entre 1 y 7), después se escribe el número de la entrevista grupal (entre 1 y 7). Por ejemplo, la etiqueta [D6_3] corresponde al sexto docente y que fue entrevistado en el tercer grupo focal.

4.2.2 Segunda Fase

En esta fase se plantea la comparación entre las representaciones sociales. Debido a que el punto de interés se encuentra en la interpretación cualitativa y en el enfoque procesual de las representaciones sociales se decide adoptar una metodología cualitativa de comparación ampliamente utilizada en un área de investigación educativa denominada Educación Comparada.

Siguiendo a Raventós (1984) se definen 4 aspectos que deben conocerse para que se establezca un análisis comparativo:

- Qué es lo que se compara, que en este caso corresponden a las representaciones sociales de los estudiantes de primer ingreso y los docentes sobre la matemática, su enseñanza y su aprendizaje.
- Dónde y cuándo se compara, que en este caso corresponde al momento de ingreso al IEMS de la generación 2011.
- Cómo se compara, se hará una descripción cualitativa de las variables; éstas se construyen a partir de la formación de ejes que agrupan las categorías obtenidas del análisis hermenéutico.
- En qué sentido se compara, que en este caso se realiza considerando sus experiencias e historias de vida.

Las variables de comparación no se delimitaron a priori debido a la orientación hermenéutica de la investigación; sin embargo, la viabilidad de la comparación se garantizó metodológicamente al realizar el análisis de las respuestas de los docentes a las preguntas abiertas del cuestionario e identificar algunas coincidencias o analogías. De esta forma, se decidió que el protocolo de los grupos focales con docentes mantuviera el mismo formato en la parte de las preguntas abiertas descrito en la primera fase y asegurar que el modelo de análisis fuera aplicable para ambos grupos (Olivera, 1986).

Raventós (1984) define que el objetivo principal de la comparación es descubrir las semejanza, diferencias y relaciones que se puedan establecerse entre los sujetos de la comparación y esboza las 4 etapas que conforman la metodología de comparación de la siguiente forma:

1. Descripción.- Conseguir un conocimiento lo más amplio y completo posible de lo que se pretende comparar; sugiere construir tablas para ordenar los datos.
2. Interpretación.- Interpretar los datos e informaciones obtenidos.
3. Yuxtaposición.- Estudio simultáneo de las variables a considerar con objeto de establecer el marco de la comparación; no solamente se observan las semejanzas y diferencias sino que se confrontan las variables.
4. Comparación.- Cuyo objetivo es valorar y extraer conclusiones como consecuencia de las etapas anteriores.

Las primeras dos etapas corresponden adecuadamente con la primera fase de esta investigación, la caracterización de las representaciones sociales de los agentes educativos sobre la matemática, su enseñanza y aprendizaje.

5 INSTITUTO DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR DEL D.F.: UNA PROPUESTA INNOVADORA

“La preparatoria se fue convirtiendo en un espacio también de remanso para los propios jóvenes. Su entorno es violento, agresivo, árido y gris, pero ese pequeño espacio, esa peña islita, aún dentro de todas esas torres de vigilancia era como un remanso, porque había respeto, no había violencia, ni agresividad, y si llegaba haberla [SIC] entrábamos profesores y estudiantes a tratar de apaciguar, de hacer valer el diálogo por encima de todo”.

Leticia Vargas, (IEMS, 2006a)

En este capítulo se describe brevemente la historia y los paradigmas educativos del IEMS, con la finalidad de tener un panorama general del contexto social, político y cultural que dio origen a la institución, así como las nociones que conforman el sustento teórico y curricular de la propuesta educativa. Estos elementos son necesarios para comprender la perspectiva institucional desde la cual se deben normar las estrategias de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, los roles otorgados a los agentes educativos y conformar un punto de partida para la identificación de las representaciones sociales de las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje.

5.1 ORÍGEN DE UN PROYECTO EDUCATIVO

En el año de 1995, el entonces regente de la Ciudad de México, Óscar Espinosa Villareal, propuso la remodelación de la ex cárcel de mujeres de Santa Marta Acatitla en la delegación Iztapalapa para convertirla en un penal de máxima seguridad. Ese proyecto no prosperó debido a la toma de las instalaciones convocada por las comunidades locales de Santa Catarina y San Miguel Teotongo (IEMS, 2006a), comunidades marginadas en recursos económicos y de opciones culturales, bajo las consignas “No más Almoloyas, queremos educación” y “Cárcel no, Prepa Sí”.

En el año de 1997 se convoca por vez primera a elecciones para jefe de gobierno en el Distrito Federal, obteniendo el triunfo el Ing. Cuauhtémoc Cárdenas Solórzano, bajo la bandera de un partido de oposición, por lo que estaba obligado a consolidar diferencias significativas respecto a las políticas públicas del gobierno federal.

Del acercamiento de las organizaciones sociales y el gobierno electo surge un proyecto social que incluía la construcción de un centro de servicios sociales, un centro educativo que actualmente es el plantel “Casa Libertad” de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México y, por supuesto, una nueva preparatoria.

Desde 1998 empieza a funcionar la así llamada Preparatoria Iztapalapa I en las inmediaciones de la ex cárcel de mujeres, sin reconocimiento oficial, sin programa de estudio, apoyados por profesores de la zona y en condiciones muy precarias como aulas de lámina y de cartón. El proceso de adecuación y construcción del inmueble comienza hasta junio de 1999. En ese mismo año, a través de un estudio, se identifican en todo el Distrito Federal grandes grupos sociales marginados de bachilleratos propedéuticos por lo que se vislumbra la necesidad de instaurar un Sistema de Bachillerato, en lugar de una sola preparatoria.

Finalmente, el 30 de marzo del 2000, el proyecto quedó formalmente organizado con el decreto de creación del Instituto de Educación Media Superior del Distrito Federal (IEMS, 2006a), aunque la Secretaría de Educación Pública reconoció que el Gobierno del Distrito Federal tenía las facultades para promover y prestar servicios de educación media y superior hasta el año 2001.

A partir de ese año, el IEMS ha ampliado su cobertura, de modo que actualmente cuenta con 20 planteles distribuidos en zonas de bajos recursos y con oferta educativa insuficiente en diversas delegaciones del Distrito Federal, haciendo alusión a sus orígenes.

5.2 PARADIGMA INSTITUCIONAL

Debido a las situaciones políticas y a las condiciones de desigualdad social que dieron origen al Sistema de Bachillerato del GDF, era necesario que su proyecto marcara una diferencia sustancial respecto a los modelos educativos tradicionales, mismos que favorecen la repetición de patrones, la visión del alumno como receptor de los conocimientos institucionalizados (IEMS, 2006c) y privilegiando la memorización (IEMS, 2006a).

En su proyecto, el IEMS considera al proceso educativo no solamente como la transmisión de un conjunto de saberes aceptados por la sociedad, sino como un medio para aportar elementos para la convivencia digna entre seres humanos, por lo que reconoce que la educación debe desarrollar todas las facultades del ser humano. Esto quiere decir, que a través de la educación se deben “formar personas íntegras, solidarias, con capacidad de juicio crítico, comprometidas con la democracia¹... Además, se deben considerar los fenómenos y hechos económicos, sociales, políticos y culturales que constituyen a la realidad actual y previsiblemente futura de la sociedad mexicana.” (IEMS, 2002, p. 8) Por lo que la educación debe ser “un vínculo entre el aprendizaje y la transformación de la realidad social.” (IEMS, 2006c, p. 5)

Se consideró que esta transformación debía estar sustentada en criterios de equidad que consideraran las condiciones desiguales del entorno y las diferencias en el

¹ Sistema de vida fundado en el constante mejoramiento económico, social y cultural del pueblo

desempeño de los estudiantes, por lo que se impuso como condición la flexibilidad metodológica, que implicó una construcción abierta y permanente del modelo educativo así como la posibilidad del desarrollo de métodos diferentes para satisfacer las diversas necesidades de aprendizaje. Por lo tanto, la construcción del modelo educativo depende de las prácticas que se generan en los diversos ámbitos.

Como consecuencia de esta política de equidad, la incorporación al sistema educativo se realiza por sorteo y no en función de méritos académicos y, por otro lado, aunque el plan de estudios se estructura en 6 periodos semestrales, se establece la posibilidad de concluir en un periodo mayor dependiendo de las características y necesidades de aprendizaje de cada estudiante. Entonces

el proyecto educativo se enfoca a brindar paralelamente al estudiante una atención personalizada durante la formación académica. Da cuenta del aprendizaje que cada sujeto va construyendo, así como de aquellos factores que por una u otra razón ponen en riesgo su permanencia en la escuela o continuidad en su desempeño (IEMS, 2006, p.2)

En la propuesta curricular del proyecto educativo (IEMS, 2006c) se establece la promoción de tres ámbitos de formación: “crítico, científico y humanístico que orientan el desarrollo de diversas competencias, actitudes y valores, reflejados en la organización interna del Plan de Estudios y de cada disciplina en particular” (IEMS, s.f., p.12). El significado de estos ámbitos implica el desarrollo en el estudiante de posturas críticas, responsables, de contextualización histórica, social, teórica, cultural y epistemológica, mismos que se conseguirán a partir de una actitud de búsqueda y reflexión permanentes.

Bajo esta perspectiva, se propone que el estudiante sea consciente de que el aprendizaje es una actividad mental en la cual “actúa íntegramente, como persona consciente y libre, y que por tanto en el proceso de conocer o de reconocer están invariablemente presentes la decisión de conocer y el fin para el cual se conoce” (IEMS, 2002, p. 10).

El docente no es visto como un actor que aplica técnicas para transmitir conocimientos en el aula; es reconocido en su condición de intelectual que convoca al saber bajo una lógica de flexibilidad metodológica que le permita la construcción y desarrollo de formas y métodos para la satisfacción de las distintas necesidades resignificadas en su contexto social, cultural, ecológico, político y económico. Se asume entonces, la construcción de un saber docente, además del saber disciplinar, que se desarrolla a partir de la reflexión del sujeto sobre su práctica y sus concepciones sobre la disciplina a enseñar, así como de la socialización de sus experiencias con otros docentes.

El plan de estudios contiene un listado de las áreas de conocimiento divididas en cuatro áreas de trabajo académico: ciencias, humanidades, prácticas y complementarias. Cada asignatura debe, desde su propia complejidad, aportar elementos tanto al perfil de egreso del bachillerato en términos de competencias² como al de cada ciclo escolar³.

El trabajo académico considera diversos procesos, acciones, tiempos y espacios. Dentro de ellos se consideran el trabajo grupal e individual, la tutoría (entendida como asesoría académica y como seguimiento y acompañamiento) y la evaluación (diagnóstica, formativa y compendiada). Cada uno de esos espacios de trabajo tiene dinámicas especiales que permiten ofrecer elementos distintos al proceso didáctico; por ejemplo, el trabajo grupal se puede comprender como un espacio donde los conocimientos se construyen y se comparten socialmente; el trabajo individual, es el espacio donde se lleva el proceso de estudio fuera del salón de clases; las asesorías son los espacios de acercamiento y diálogo relativo al conocimiento entre el docente y el estudiante.

Por otro lado,

la evaluación es ante todo una actividad continua de aprendizaje ligada a la práctica reflexiva de docentes y estudiantes. La evaluación de los aprendizajes descansa en una observación sistemática, personalizada y contextualizada del desarrollo de los procesos educativos de los estudiantes, que evidencia el trayecto recorrido y el que falta por andar, con el propósito de emitir una valoración pertinente, provisional o definitiva... Además, permite documentar las experiencias y las formas en que los estudiantes aprenden y cómo los docentes contribuyen a su aprendizaje. Igualmente, brinda información que orienta las actividades, las formas de organización, la planeación y los trabajos que se generan en el proceso educativo. (IEMS; s.f., p. 15)

5.3 PROGRAMA DE ESTUDIO DE MATEMÁTICAS

El programa de estudio de la asignatura de matemáticas, como parte de la propuesta educativa del IEMS, propone romper con el sistema tradicional de la enseñanza de la matemática tanto en su contenido como en su forma de evaluación; por lo que muestra la visión que se tiene sobre la matemática y el enfoque de enseñanza y aprendizaje que se debe adoptar.

En la mayoría de los sistemas educativos las matemáticas son presentadas como una serie de reglas, fórmulas y algoritmos que el estudiante debe aprender

² Entendidas éstas como conocimientos, habilidades y actitudes

³ Leer, escribir, hablar, razonar.

prácticamente de memoria, para luego, en el mejor de los casos, aplicarlas para la resolución de problemas. (IEMS, 2006b, p. 3).

La visión de la matemática desde el programa de estudio abarca distintos aspectos que hacen ver su complejidad; así como las diferencias y similitudes entre la ciencia y la asignatura. De esta forma, la matemática:

- Es una ciencia construida por el hombre.
- Está constituida por una estructura compleja, con una lógica interna propia, una sistematización muy precisa y con una forma de pensamiento particular.
- Es una herramienta útil en otras áreas de conocimiento.
- Es una unidad compuesta por ramas que se mezclan y apoyan entre sí, como la geometría, aritmética y álgebra.

Como asignatura, la matemática está organizada en el programa desde la perspectiva del estudiante, de su madurez matemática y de su proceso de construcción del conocimiento. Por ello, se empieza el primer semestre con temas que requieren intuición y sentido común y conforme se avanza en el programa, debe ir surgiendo la necesidad de profundizar a través de niveles mayores de abstracción, formalización y sistematización para “construir el edificio matemático, no desde ‘el axioma’, sino desde ‘el estudiante’ ” (IEMS, 2006b, p.5).

Al ser la matemática una unidad, los cursos no se separan de acuerdo a sus ramas, de forma que “un problema puede ser abordado desde distintos puntos de vista (geométrico, algebraico, aritmético, etc.)” (IEMS, 2006b, p.9).

Aprender matemática cambia de significado al buscar que el estudiante conforme un método de razonamiento y análisis, desarrolle su creatividad y aprenda a explicar su razonamiento; sin por ello abandonar el descubrimiento y aplicación de fórmulas para la solución de problemas, como en cualquier otro sistema educativo. Por lo tanto, el objetivo general del programa de matemáticas establece que “a través de la matemática, el estudiante adquirirá la madurez en el razonamiento y será capaz de estructurar y expresar sus ideas, así como dar orden y coherencia a sus estructuras mentales” (IEMS, 2006b, p. 19).

Para acercarse a este objetivo se describe que “enseñar matemáticas es mucho más que exponer los conocimientos humanos acumulados o las aplicaciones prácticas, también es mostrar su proceso de construcción, su estructura, su lógica, su sistematización, la forma de razonamiento que involucra y su metodología” (IEMS, 2006b, p. 3). En el programa de estudio se mencionan tres recursos importantes para su enseñanza, aunque sin limitarse a ellos:

- La historia de las Matemáticas como un recurso que permite ubicar la construcción de los conceptos dentro de un contexto social, que permita analizar las necesidades humanas que sustentaron su origen, así como las

transformaciones filosóficas e históricas que producen; con ello, se busca dar sentido y razón a su estudio.

- La resolución de problemas que no sean de aplicación directa sino que involucren al estudiante de forma que se sienta obligado a pensar, a discernir, a proponer conjeturas, a crear.
- Los vínculos con otras áreas del conocimiento, tanto exactas como humanísticas, como origen de problemas matemáticos y para mostrar su aplicabilidad.

El estudiante entonces es visto “como el sujeto de aprendizaje y no el objeto de la enseñanza, es decir, su participación es fundamental en el proceso” (IEMS, 2006b, p. 6); esta participación debe ser colectiva, en el sentido de que la construcción del conocimiento debe surgir de la discusión y opinión sobre las propuestas de solución que los mismos estudiantes realicen.

El docente que imparte los cursos de matemáticas no solo debe conocer profundamente las matemáticas y su metodología, sino que debe adquirir también una concepción de la enseñanza y una actitud hacia los estudiantes que le permitan adaptarse al enfoque propuesto. Esto implica que en todo momento debe fomentar la participación colectiva de los estudiantes, así como orientarlos en la construcción, expresión y validación de estrategias de solución de los problemas y la sistematización, abstracción y formalización de sus resultados.

“La evaluación no consiste en clasificar a los estudiantes de un grupo, por medio de calificaciones numéricas, ni es un medio de presión para que estudien” (IEMS, 2006b, p. 17); en su lugar, se concibe como un proceso continuo para reflexionar sobre el grado de avance y comprensión de un estudiante sobre la materia, lo que ha desarrollado, lo que le falta y buscar estrategias, entre docente y estudiante, que ayuden a subsanar las carencias. Al mismo tiempo, debe permitir al docente observar los resultados obtenidos y tomar decisiones respecto a sus estrategias de enseñanza.

6 REPRESENTACIONES SOCIALES SOBRE LAS MATEMÁTICAS, SU ENSEÑANZA Y SU APRENDIZAJE

En este capítulo se plantean los elementos de las representaciones sociales de los estudiantes y profesores sobre la matemática, su enseñanza y aprendizaje. Para acceder a las representaciones sociales de ambos sectores se usa un mismo método: en primer lugar se describe el contexto y se muestran las categorías de análisis junto con los ejes; en seguida se detallan los tres aspectos que constituyen las representaciones sociales, es decir, la información, la actitud y el campo de representación; éste último se presenta resumido en un cuadro. Finalmente, se analizan los resultados a la luz de los antecedentes de la investigación.

Acorde con el marco teórico y con la metodología presentada, se muestran testimonios que dan sustento de las interpretaciones mostradas para la conformación de las diversas representaciones sociales.

6.1 ESTUDIANTES DE PRIMER INGRESO

6.1.1 Los estudiantes participantes

El cuestionario se aplicó a 303 estudiantes, 159 mujeres y 144 hombres, con un promedio de edad de 17 años y una desviación estándar de ± 2.4 años. De ellos, el 58% manifestó haber abandonado sus estudios por un tiempo, mientras que el 31% ya había estudiado en alguna otra institución de Nivel Medio Superior; únicamente 7 estudiantes expresaron no tener interés en continuar estudios terminando la preparatoria.

En cuanto al contexto familiar, se identifica que la principal ocupación del padre de familia es empleado (26%), seguida de obreros (23%), el 20% no contestó esta pregunta, algunos estudiantes declararon abiertamente no conocer su ocupación. La principal ocupación de la madre es ama de casa (41%), seguida de comerciantes (29%).

Por otro lado, el 28% de los padres de familia tiene secundaria completa, 20% tiene algunos estudios de preparatoria y el 11% tiene secundaria incompleta; mientras que de las madres de familia el 36% tiene la secundaria completa y el 20% cuenta con algunos estudios de preparatoria.

El promedio de edad de los 43 estudiantes entrevistados, 26 mujeres y 17 hombres, fue de 17 años con una desviación estándar de ± 2.4 años. De ellos 27 manifestaron haber abandonado sus estudios por un tiempo, 11 de ellos por 1 año, 3 por 2 años y de ahí 3, 4, 6 y hasta 10 años. Doce de los estudiantes manifestaron haber estado inscritos en otra institución de Nivel Medio Superior, mientras que 2 estudiantes ya

habían concluido los estudios correspondientes a una carrera técnica; solamente 1 de ellos no tiene interés en continuar sus estudios, pero 6 expresaron dudas sobre la posibilidad de continuarlos. El 80% de los entrevistados manifestó que la madre solamente se dedica al hogar.

El análisis del cuestionario resaltó la gran cantidad de estudiantes que manifestaron haberse retrasado en sus estudios (58%) y un grupo grande de estudiantes que ya había estado inscrito en otra institución de nivel medio superior antes de ingresar al IEMS (31.4%), ambas situaciones sugieren las causas de que la edad promedio de los estudiantes de primer ingreso sea mayor que en otras instituciones educativas del mismo nivel; durante las entrevistas se identificaron dos aspectos diferenciados sobre el alejamiento de los estudios: el abandono y la interrupción de estudios.

Los estudiantes abandonan sus estudios por una decisión personal marcada por aspectos que refieren como considerarse malos estudiantes, la falta de interés para continuar los estudios, disgusto con el sistema educativo en el que estudiaban, formar una familia, porque deciden no realizar el examen único de ingreso a la educación media superior en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, comúnmente denominado COMIPEMS por la comisión encargada del proceso, o cuando la institución de educación media superior que les correspondía por su calificación en dicho examen no correspondía con sus expectativas.

[EH_3_5_19] “No salí muy bien en la secundaria y mis papás me dijeron que si le iba a echar ganas que sí me inscribiera e hiciera el examen, pero si no que nada más los iba a hacer gastar y no iba a entrar a clases, y sí, pues ya no quise estudiar.”

[EH_2_2_18] “Había yo entrado a otra escuela pero precisamente porque reprobé en dos materias (matemáticas y química) ya no pasé al segundo semestre y me quedé ahí, y mejor decidí salirme. Y ya no iba a estudiar pero me dijeron de esta escuela y decidí estudiar otra vez.”

[EM_2_8_17] “Fui porro de esa escuela, entonces era de que diario ya no entraba a la escuela. Dejé perder el último semestre que era quinto; debía 11 materias y nada más pasaba sentada en las jardineras afuera del plantel, fumando, vendiendo cosas; peleándome a cada rato; metiéndome a las fiestas o yéndome a mi casa. Entonces más que nada fue por el despapaye [despapaye=relajo]. Y ya mi papá me dijo que pusiera los pies en la tierra y que pensara qué es lo que yo quería, qué es lo que yo iba a querer estudiar o quedarme en el despapaye, pero que si me iba a quedar en el des... me iba yo de la casa.”

[EM_6_1_17] “Yo ya había estudiado en otra institución de bachillerato y no me gustó el sistema que manejaban, entonces después de un tiempo de no estudiar encontré esta opción.”

[EM_1_5_25] *“Dejé 10 años de estudiar. Estuve en el bachillerato en el plantel núm. 7 pero me casé y dejé inconcluso.”*

[EH_5_6_21] *“Pues mi secundaria la terminé muy mal, tuve problemas económicos y familiares, bajé, salí con muy mala calificación de secundaria. Saliendo de ahí yo ya no quería estudiar.”*

Por otro lado, los estudiantes interrumpen sus estudios cuando no tienen alternativas, como la falta de apoyo familiar, situaciones económicas, cambio de domicilio a otro estado de la república, ser expulsados de una institución educativa, no aprobar el COMIPEMS, o no poder realizarlo.

[EH_6_2_16] *“Entonces yo salí de la secundaria con 7.5 u 8 no recuerdo, me dijeron que se me negaba la oportunidad y estuve un año sin estudiar.”*

[EH_4_4_16] *“De las vocas [vocas=vocacionales] que escogí no me quedé en ninguna. De hecho nada más me faltaban 5 puntos, para que me quedara en una vocacional y politécnico, y como había elegido pura de alta demanda pues no me quedé en ninguna, de hecho no escogí ni un bacho [bacho=Colegio de Bachilleres], ni ningún CONALEP [CONALEP= Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica].”*

La elección de estudiar en el IEMS responde en su mayoría a la cercanía de la escuela y a referencias de amigos y familiares que recomiendan el sistema por ser un modelo diferente donde no clasifican a los estudiantes, se cuenta con apoyo personalizado, los grupos son pequeños y tiene buenos maestros, además de que los estudiantes egresados están bien preparados.

En particular, para los estudiantes que no hicieron el COMIPEMS, no lo aprobaron o la opción no correspondía con sus intereses, la elección radicó en el hecho de que en el IEMS no se hace examen de admisión, esta situación también abre la posibilidad de continuar estudiando a pesar de haber interrumpido o abandonado sus estudios. Varios estudiantes refieren que el IEMS es ya su última opción para continuar sus estudios.

[EM_7_1_15] *“Primero que no haces examen para entrar y el modelo educativo, también estaba muy bien, y tenías tutores, los cuales te ayudaban y los cubos, que alguna duda que tú tuvieras te ayudaban y que al final que tú tuvieras un 8 o un 9 de seguro, para ya entrar a la universidad, y ya para el pase a la universidad era más fácil.”*

[EM_6_6_15] *“Bueno, que enseñaban bien, no era que se basaban en si sabes mucho o no, sino que te iban a ayudar para salir mejor, te ayudan a buscar estrategias”*

[EM_6_1_17] *“El sistema es totalmente diferente. Te dan una atención personal que hace que aprendas más y que no te sientas mal por no saber o no comprender tal vez en ese momento. Es buena oportunidad que te dan en esta institución a comparación de las demás que no prestaban atención a los alumnos como yo creo que debería ser.”*

[EM_5_1_17] *“Escogí este lugar, porque aparte de que era el más cercano a mi casa, como no se hace examen, era de sorteo y me inscribí aquí.”*

[EH_5_4_15] *“En el concurso del COMIPEMS me dieron un Conalep y no me gustó y por eso me vine para acá.”*

[EM_7_1_15] *“Estudí en esta escuela, porque mi primo estudió aquí, y me dijo que era muy buena y es que yo también hice el examen para el COMIPEMS, pero me faltaban solo 2 aciertos para la que yo quería y pues entonces, mejor preferí ésta, porque pues me queda un poco más cerca y está más estable.”*

[EM_3_1_16] *“La elegí porque pues ya era mi única opción.”*

[EM_4_3_17] *“Aquí te dan más ayuda y cualquier duda puedes entrar con tu maestro tú sola o acompañada como quieras a sacarte de la duda.”*

Algunos estudiantes refieren que conocieron el sistema a través de información en el periódico o incluso por ser su vía de tránsito cotidiano y quedar cerca de su casa; otro punto referido es la gratuidad de la institución y las becas que se proporcionan a todos los estudiantes.

[EM_3_1_15] *“Sobre todo por las instalaciones y porque me queda cerca de mi casa.”*

[EM_2_6_17] *“Métete ahí porque te dan beca y te apoyan.”*

6.1.2 Categorías

A partir del análisis hermenéutico de las transcripciones de las videograbaciones realizadas con los estudiantes, se construyeron las categorías sobre las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje que se presentan en las siguientes tablas junto con su definición (ver tablas 1, 2 y 3). Dichas categorías se agruparon para conformar los ejes que se utilizarán como variables para la comparación en la siguiente etapa de la investigación. Las categorías no corresponden a descripciones disjuntas, ni se presentan jerarquizadas.

Tabla 1: Ejes y categorías sobre las matemáticas identificados en el discurso de los estudiantes

Ejes	Categorías
<p>Características de las matemáticas: Refieren a aspectos generales o descriptivos de las matemáticas.</p>	<p>Contenido de las matemáticas: Sobre los aspectos que estudian las matemáticas. Grado de dificultad: Nivel de dificultad de las matemáticas como característica propia de las matemáticas.</p>
<p>Importancia de las matemáticas: Expresan ideas sobre la importancia de las matemáticas.</p>	<p>Científica: Se refiere a su aplicación en otras áreas del conocimiento humano. Vida cotidiana: Se refiere a la necesidad de su aplicación en la vida cotidiana. Académica: Se refiere a aspectos de las matemáticas que permiten el desarrollo académico de las personas. Cultura general: Se refiere a la matemática como un medio esencial para comprender el mundo o formar parte de una cultura general.</p>
<p>Enfoque actitudinal y afectivo de las matemáticas: Expresan sentimientos y emociones que generan actitudes hacia las matemáticas.</p>	<p>Aspectos positivos: Se refiere a emociones y actitudes positivas hacia las matemáticas. Aspectos negativos: Se refiere a emociones y actitudes negativas hacia las matemáticas.</p>

Tabla 2: Ejes y categorías sobre el aprendizaje de las matemáticas identificados en el discurso de los estudiantes

Categorías	Subcategorías
<p>Características del aprendizaje de las matemáticas: Refieren a aspectos generales o descriptivos del aprendizaje de las matemáticas.</p>	<p>Acciones de aprendizaje: Expresan acciones que caracterizan el aprendizaje de las matemáticas.</p> <p>Diferencias con otras áreas: Expresan diferencias en el aprendizaje respecto a otras asignaturas.</p>
<p>Elementos necesarios para el aprendizaje de las matemáticas: Refiere a las condiciones que se requieren para el aprendizaje de las matemáticas.</p>	<p>Personales: Características y acciones que se requieren del estudiante para el aprendizaje de las matemáticas.</p> <p>Instructor: Características y acciones que se requieren de quien apoya en el aprendizaje de las matemáticas.</p> <p>De interacción social: Relaciones que se deben dar entre personas para el aprendizaje de las matemáticas.</p> <p>Instrumentales: Medios que se requieren para el aprendizaje de las matemáticas.</p>
<p>Enfoque formativo del aprendizaje de las matemáticas: Expresan lo que el aprendizaje de las matemáticas aportan al desarrollo de un individuo.</p>	<p>Saberes: Conocimientos y habilidades que se adquieren al aprender matemáticas.</p> <p>Cotidianos: Aspectos del aprendizaje de las matemáticas que se aplican en la vida cotidiana.</p>
<p>Importancia del aprendizaje de las matemáticas: Expresan ideas sobre la importancia del aprendizaje</p>	<p>Vida cotidiana: Se refiere al uso de las matemáticas en situaciones extraescolares.</p> <p>Escolares: Se refieren al uso de las matemáticas relacionadas con otras asignaturas.</p>
<p>Enfoque actitudinal y afectivo del aprendizaje de las matemáticas: Expresan emociones y sentimientos que generan actitudes hacia el aprendizaje de las matemáticas.</p>	<p>Positivos: Se refiere a emociones y actitudes positivas hacia el aprendizaje de las matemáticas.</p> <p>Negativos: Se refiere a emociones y actitudes negativas hacia el aprendizaje de las matemáticas.</p>

Tabla 3: Ejes y categorías sobre la enseñanza de las matemáticas identificadas en el discurso de los estudiantes

Categorías	Subcategorías
Características de la enseñanza de las matemáticas: Refieren a aspectos generales o descriptivos de la enseñanza de las matemáticas.	Acciones que definen la enseñanza: Expresan acciones que caracterizan la enseñanza de las matemáticas.
Elementos necesarios para la enseñanza de las matemáticas: Refiere a situaciones, personas u objetos que se requieren para la enseñanza de las matemáticas.	Profesores: Características deseables en la persona que enseña matemáticas. Interacción social: Relación que se debe dar entre las personas para la enseñanza de las matemáticas.
Enfoque actitudinal y afectivo de la enseñanza de las matemáticas: Expresan sentimientos y emociones que generan actitudes hacia la enseñanza de las matemáticas.	Positivos: Se refiere a emociones y actitudes positivas hacia la enseñanza de las matemáticas. Negativos: Se refiere a emociones y actitudes negativas hacia la enseñanza de las matemáticas.

6.1.3 Representaciones sociales de estudiantes de primer ingreso sobre las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje

6.1.3.1 Información

En el análisis del discurso, no se encontró evidencia del uso de información teórica sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje; por el contrario se identificó que los estudiantes construyen sus percepciones a través de sus experiencias cotidianas en la sociedad, principalmente durante las interacciones en el aula de matemáticas. En las expresiones de los estudiantes se confunden las 3 nociones, que en ocasiones se utilizan como si fueran iguales.

[EM_1_4_16] "(Matemáticas) son los cálculos de diferentes problemas; por ejemplo, en los problemas, o que cada vez vas aprendiendo más, de principio es solo suma y resta y ya después te vas hasta ecuaciones."

[EH_2_3_26] "Es una forma de vida porque aprender las matemáticas es esencial para esta vida, para poder hacer sus cosas de vida cotidiana, por ejemplo, ir al mercado, saber hacer cuentas, restar un poquito. Por ejemplo en la casa la usamos para hacer la comida, para organizar nuestras cosas, en el transporte, utilizamos las matemáticas en el dinero. A lo mejor desde pequeño las vas aprendiendo porque ya es una cosa que usamos, ya es normal que todo mundo las use."

6.1.3.2 Actitud

Los estudiantes refieren a aspectos afectivos (emociones, sentimientos y actitudes) y conductuales que influyen en sus reacciones hacia las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje; éstos pueden ser tanto favorables como desfavorables. Estos aspectos se interpretan a partir del eje denominado enfoque afectivo en las tablas 1, 2 y 3.

[EM_7_1_15] “Un reto más, como superarnos a nosotros mismos, porque desde la primaria, pues viene siendo la clase más sencilla, nada más era sumar y restar y ya, pero como va subiendo de nivel, pues las matemáticas se te van haciendo difíciles, creo que es un reto y algo que nos hace superarnos a nosotros mismos.”

La dificultad inherente a las matemáticas provoca en los estudiantes sentimientos y actitudes favorables o desfavorables como el disgusto y apatía o, por el contrario, de interés y motivación.

[EM_2_4_17] “Sinceramente para mí las matemáticas eran como un sacrificio que tenía que hacer. En la secundaria cuando me despertaba decía ¡ay no! matemáticas, no entendí, no puede ser.”

[EH_6_5_17] “Yo estoy peleado con las matemáticas, con la experiencia que tuve pues para mí son un problema.”

[EM_2_1_16] “Pues a veces sí me estreso, me pongo de malas y ya no lo hago; pero a veces sí se me facilita y hasta explico y todo a otros que entienden menos.”

[EM_1_5_25] “Para mí las matemáticas han sido un poquito difíciles, muy difíciles, pero a la vez muy padre porque hay que pensar, hay que razonar y más que nada mucha paciencia.”

[EH_7_2_17] “Bueno, a mí nunca me han gustado las cosas fáciles, porque mientras más fácil más fácil me aburro y es como cuando juego fútbol, no me gusta jugar con las mismas personas porque ya sé como juegan, y pues ya es más fácil. Me gusta jugar con gente que sepa más que yo para yo aprender de ellos y después ganarles, así se me hacen las matemáticas.”

Estos aspectos afectivos y actitudinales se encuentran relacionados con las percepciones sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje a lo largo de su formación académica, así como con las interacciones con el profesor en el aula.

[EH_2_2_18] “Cuando se te hacen fáciles, entendiéndole, pues sí hasta se me hacen interesantes. Pero cuando, por ejemplo, me han tocado maestros que nada más llegan y apuntan el problema y no explican ni nada y a veces

puede ser un no me gustan las matemáticas porque en vez de que las hagan más fáciles, bueno en forma de enseñarla, las hacen más complicadas.”

[EM_5_1_17] “Como no les entiendo mucho pues siento que no me gustan; si les entendiera yo diría ¡ay! me encantan las matemáticas.”

En algunos casos, estos aspectos se reflejan académicamente más allá de la asignatura de matemáticas.

[EM_2_8_17] “Me pone de nervios porque así es en todas (las asignaturas), me va del carajo porque en todas se utilizan las matemáticas.”

6.1.3.3 Campo de representación

6.1.3.3.1 Sobre las matemáticas

En la tabla 1 se registraron 3 ejes que agrupan diversos significados sobre las matemáticas de acuerdo al discurso de los estudiantes: características de las matemáticas, su importancia y el enfoque actitudinal y afectivo hacia las matemáticas. En el primer eje, las características de las matemáticas, se identifican dos categorías que describen a las Matemáticas: los contenidos y su grado de dificultad.

Se reconocen dos posturas predominantes respecto a los contenidos que estudian las matemáticas: la primera considera a las matemáticas como operaciones y números; mientras que para la segunda son herramientas o procesos que se aplican para resolver problemas. La diferencia radica en que para la primera concepción lo fundamental es aprender a hacer correctamente los algoritmos de las operaciones, en tanto que en la segunda lo importante es reconocer y aplicar los métodos que llevan a la resolución de problemas. En estas categorías se observa que el origen de las percepciones de los estudiantes sobre la matemática proviene de sus experiencias en el aula.

[EM_1_5_25] “Para mí las matemáticas son algo muy importante, es algo fundamental; debes saber sumar, restar y multiplicar.”

[EM_2_8_17] “Hacer cuentas; tienes que hacer cuentas porque hay muchos maestros que te dicen que tienes que hacer esto sin sacar la calculadora ni el celular. Haces las cuentas en tu cuaderno o en la mente.”

[EH_6_2_16] “Una materia que nos ayuda a poder encontrar una solución por medio de métodos.”

[EM_6_1_17] “En realidad no todo son números... problemas de razonamiento que no se resuelven exactamente con números, más que nada son procesos para llegar a un resultado.”

Estas categorías no son excluyentes entre sí, como se observa en el siguiente testimonio:

[EM_7_5_17] “Yo creo que son problemas en dos sentidos, tanto en la vida como en escrito, son números, son lógica y como herramientas para poder resolverlos.”

La gran mayoría de los estudiantes expresaron ideas sobre la dificultad de las matemáticas, aunque sus discursos se centraron nuevamente en su experiencia escolar; únicamente dos estudiantes refirieron que no se les ha hecho difícil la asignatura en ninguna de sus etapas.

[EH_1_3_17] “Para mí es algo padre [padre= bueno], porque haces muchas cosas que no sabes y sí me gustan las matemáticas, pero se me dificultan demasiado.”

[EH_3_5_16] “Nunca me han gustado las matemáticas, se me hace algo muy difícil, porque confundo entre números y signos, como que me revuelvo.”

El segundo eje, importancia de las matemáticas, refleja las ideas que los estudiantes expresaron sobre la importancia de las matemáticas; en este sentido hay tres categorías predominantes, que se refieren a la necesidad de su uso en la vida cotidiana, su aplicación en otras áreas de la ciencia, y su relación con la vida académica; hay una cuarta categoría que se refiere a la matemática como parte esencial de la cultura general. Nuevamente las categorías no son excluyentes entre sí. La vida cotidiana se entiende como las actividades que realizan los estudiantes fuera de la escuela como transportarse, medir, evitar ser engañado, trabajar; las matemáticas se relacionan con los contenidos de operaciones y números.

[EM_3_4_21] “Pues siento que es completamente como que un mundo ya que pues las matemáticas están medidas en todos lados, porque las utilizamos tanto en nuestra vida cotidiana, como en nuestro empleo, porque si no sabemos los números, pues no podríamos ir a la tienda o pagar el medio de transporte, no sé, están medidas en todos lados”

[EM_1_5_25] “Cuando uno se muere, hasta para cuando van a velar a alguien se tienen que llevar las matemáticas. Es algo fundamental en nuestra vida, sino no podemos vivirla.”

[EM_2_6_17] “Son problemas muy cotidianos en la vida... porque tengo que saber por lo menos las operaciones básicas, sino qué tal que me roban en el pesero [pesero= medio de transporte colectivo] o me quieren cobrar de más.”

Las matemáticas se aplican en otras áreas de la ciencia como un medio que permite obtener resultados y se relacionan con la descripción de la matemática como herramienta o procesos para resolver problemas, que se entienden como problemáticas de otras ciencias o áreas del conocimiento.

[EH_6_3_15] "Porque toda la vida necesitas saber algo para llegar a un resultado tienes que saber de dónde sale. Si quieres una fórmula en química, tienes que saber qué tanto le vamos a poner y están las matemáticas."

Las matemáticas son necesarias para el desarrollo académico de una persona pues son requisito indispensable para avanzar en los estudios o estudiar algunas carreras universitarias que requieren conocimientos más avanzados de matemáticas que solamente las operaciones básicas, por lo que también se relacionan con herramientas o procedimientos.

[EM_5_3_16] "Me va a servir para resolver problemas, me va a ayudar en otras materias, en física, en química, aunque no pienso irme a química."

[EM_7_1_15] "Es una herramienta más de nuestra vida, que nos puede ayudar en muchas cosas, porque las utilizamos en nuestra vida diaria, aunque no sea una cosa sencilla, pero las utilizamos de todos modos, y si queremos llegar a ser algo importante, como un administrador de empresas, o algo así, las vamos a necesitar, según lo que queramos ser también."

[EH_2_3_26] "Lo que pasa es que vas de grados, porque hay matemática compleja como álgebra, analítica, que son problemas más difíciles de resolver que no están ligados a nuestra vida cotidiana sino más profesionalmente."

6.1.3.3.2 Sobre el aprendizaje de las matemáticas

En la tabla 2 se registraron 5 ejes que agrupan diversos significados sobre el aprendizaje de las matemáticas de acuerdo al discurso de los estudiantes: características del aprendizaje de las matemáticas, los elementos necesarios para su aprendizaje, lo que las matemáticas aportan al desarrollo de un individuo, su importancia y el enfoque actitudinal y afectivo hacia el aprendizaje de las matemáticas.

En el primer eje se identifican dos características que describen o caracterizan qué es el aprendizaje de las matemáticas desde la perspectiva de los estudiantes: las acciones y sus diferencias respecto a otras áreas del conocimiento.

La primera categoría relaciona el aprender matemáticas con dos acciones que corresponden con los verbos adquirir y, en menor proporción, con entender. Adquirir está asociado con la apropiación de conocimientos o habilidades que otros otorgan.

[EM_2_7_16] *“Adquirir conocimientos sobre los números.”*

[P] *“¿Y cómo se adquiere ese conocimiento?”*

[EM_2_7_16] *“Pues que alguien más me lo explique y que nos imparta su conocimiento.”*

Entender, por otro lado, implica que el estudiante profundiza en el conocimiento o que es capaz de resolver problemas.

[EM_6_1_17] *“Realmente captar la esencia de lo que te están brindando en cualquier concepto ya sea matemática, es aprenderlo realmente.”*

[EM_4_5_19] *“Entender más claro todo.”*

[EM_6_6_15] *“Aprender matemáticas sería aprender los conocimientos para resolver cosas.”*

La diferencia entre aprender matemáticas y otras asignaturas se da principalmente por la dificultad propia de la asignatura, por el tipo de conocimientos y procedimientos que los distinguen de otras materias y a que las matemáticas se relacionan con todas las demás asignaturas y son necesarias para la vida.

[EH_5_5_21] *“En que uno tiene complicación, tiene complicación la materia.”*

[EH_1_2_17] *“Todas las materias llevan letras. Hay letras, teorías, prácticas y todo. Las matemáticas solo te hablan de signos, ecuaciones y números, nada que ver los números con las letras.”*

[EM_2_1_16] *“Porque no es lo mismo, no te van a enseñar lo mismo en historia que en matemáticas, obvio.”*

[EM_5_3_16] *“Es como que algo que me va a servir para resolver problemas en este sentido o que me va a ayudar en otras materias, o sea en física, en química, porque no pienso irme a química, es algo que sí se necesita aprender.”*

El segundo eje refiere a los elementos que son necesarios para que se de el aprendizaje de las matemáticas: personales, instrumentales y el instructor.

La primera categoría se refiere a características personales y las acciones que deben realizar los estudiantes para poder aprender matemáticas: Un estudiante debe tener algún tipo de interés o estímulo para aprender matemáticas como el gusto por la asignatura o querer pasar la asignatura; pocos estudiantes consideraron que para aprender matemáticas se requieren habilidades especiales.

[EH_5_2_14] *“Las matemáticas dependen del gusto de la persona.”*

[EM_4_2_15] *“No me llama la atención, nada más voy porque tiene que trabajarse, lo de matemáticas no lo trabajo con gusto porque no me gustan y porque nada más es por pasar la clase.”*

[EM_7_1_15] *“Es diferente en cada persona, porque una le pone más empeño y la otra no y entonces no es igual.”*

[EM_6_6_15] *“Teniendo el interés de aprenderlas. Si no se tiene el interés de qué sirve que esté un maestro explicándote si tú estás escuchando música o haciendo cualquier otra cosa. Es el interés en hacer las cosas.”*

[EH_5_5_21] *“Uno tiene la habilidad de que tienes habilidades de aprender otra materia pero no necesariamente en números; o sea depende de lo que te guste, de lo que aprendes más fácil.”*

Las acciones que los estudiantes mencionan que se deben realizar para aprender matemáticas se relacionan con el aprendizaje en términos generales como asistir a clases o preguntar dudas, así como una actitud de disposición al aprendizaje; mientras que otras acciones son específicas del aprendizaje de las matemáticas por las características distintivas de la asignatura, como observar, memorizar y seguir el ejemplo de otras personas y practicar (tareas y ejercicios); además refieren que en matemáticas requieren más concentración que en otras asignaturas.

[EM_2_1_16] *“Pero sí es igual porque vas a tener la misma disposición de aprender que vas a tener en matemáticas que la que vas a tener en otra materia.”*

[EH_3_5_16] *“ Si quieres aprender pones atención y le echas ganas, pero sino pues te vale no pones atención y no te importa.”*

[EH_1_1_17] *“Entrando a clases, haciendo ejercicios, poniendo en práctica lo que te enseñan... con las matemáticas tienes que estar como que ahí más dedicado, porque aunque ahí está el libro que te dice que puedes hacer esto, no quiere decir que lo entienda.”*

[EM_4_3_17] *“Las matemáticas requieren más atención, las puras matemáticas que las demás materias.”*

Las acciones de memorización de ejercicios y seguir ejemplos se relacionan principalmente con las matemáticas como números y operaciones, el practicar también se enlaza con las matemáticas como procedimientos y para resolver problemas.

[EH_1_1_17] *“Enséñeme porque no me lo grabé, y ahí hasta que te lo aprendas”*

[EH_5_2_14] *“Lo que te enseña, más lo que te dice y lo que tú captas, te lo grabas.”*

[EH_4_4_16] *"Si ponen por ejemplo las operaciones así, eso me va a ayudar a cómo hacer la fórmula o cómo hacer para resolver esa operación, analizando, viendo cómo los demás lo resuelven y pues así de esa forma nos ayudaría a comprender y resolver."*

[EH_2_2_26] *"(Se aprende) con el ejemplo. Ves tú a las personas que la utilizan y te vas enseñando."*

[EH_4_3_16] *"Observando, observando cómo se resuelve, si observar ahora sí vas comprendiendo, le vas descifrando cómo se resuelve."*

[EH_1_3_16] *"Practicando y estudiando mucho."*

La categoría denominada instructor describe la necesidad de contar con una persona que transmita o muestre las matemáticas, principalmente el profesor de la escuela, aunque también se menciona que puede ser un compañero con más habilidades o un familiar.

[EH_7_2_17] *"Obvio teniendo alguien que te enseñe, que te apoye, si no hay nadie que te enseñe cómo quieres aprender."*

[EH_1_6_16] *"Las demás materias a lo mejor tienes que leer y ya tú solo le entiendes pero las matemáticas te las tienen que explicar."*

[EM_5_3_16] *"Tu mamá te puede ayudar haciéndole como un maestro; o sea que sí se necesitaría alguien que te enseñara."*

En la categoría de interacción social se describen las relaciones entre personas y un ambiente de confianza que se debe generar en el salón de clases para aprender matemáticas; los estudiantes explican que la forma en que se vinculan tanto con el profesor como con sus compañeros puede limitar o promover su aprendizaje.

[EM_1_5_25] *"Siempre es dependiendo de los profesores que te impulsen, que te ayuden. Por ejemplo, te puede ayudar, pero también te puede bajar; puede ser que a mí no me gusten las matemáticas, pero si encuentro un buen profesor que me ayude puedo ser la más avanzada en matemáticas."*

[EH_2_2_18] *"A veces en lugar de hacernos avanzar hacen ellos mismos que no avancemos y por eso no le entendemos."*

[EM_4_5_19] *"Y que nos hagan convivir entre todos para que tengamos un mejor grupo porque igual eso también tiene que ver, si te llevas bien con todos tus compañeros y no te sientas rechazado si entiendes o no."*

[EM_2_1_16] *"Me da pena preguntar porque mis compañeros vayan a pensar ¡ay mira mi compañera es bien burra no puede pensar, no puede pensar!"*

[EM_2_6_17] *"Simplemente que explican (los compañeros) de una manera diferente, como que entre nosotros nos entendemos; en ocasiones como que*

sí les entiendo. En cambio, si me gritan y me humillan (refiriéndose a un compañero)."

En la categoría instrumental se describen los medios que son necesarios para el aprendizaje de las matemáticas. En los discursos se mencionan muy brevemente los libros como un recurso para aprender, aunque también se mencionan otros recursos como videos, internet o experiencias cotidianas.

[EM_5_1_17] "Igual los libros se pueden poner también como un maestro, porque ya tiene algo que hizo alguien y ya nada más da una explicación ahí para que adquiera el conocimiento."

[EH_5_2_14] "Por ejemplo en la casa, desde ahí se pueden ver las matemáticas cuando te mandan a comprar. Ahí también el cambio, a veces, tu mamá te dice cuánto te van a dar y todo eso. Más que nada con los niños, ahorita hay computadoras y todo eso se podría aprender mejor a veces; se podría aprender sin un maestro."

El tercer eje sobre el aprendizaje de las matemáticas señala dos aspectos en los que influye el aprendizaje de las matemáticas para el desarrollo de un individuo: los saberes, que se dividen en: contenidos y habilidades, y una segunda categoría relacionada con el uso cotidiano de las matemáticas.

Con saberes se hace refiere a los conocimientos, métodos y habilidades que adquiere un individuo cuando se aprende matemáticas. En este sentido, los estudiantes señalan que se aprenden números, símbolos, fórmulas, operaciones y las distintas formas como se utilizan para resolver problemas; también mencionan que al aprender matemáticas se desarrollan habilidades más generales como la agilidad mental, el razonamiento y el análisis.

[EM_6_1_17] "Los básicos que acabo de mencionar, digamos que operaciones, restas, sumas,... para mí esos son básicos, aprender a medir."

[EH_6_2_16] "Es aprender los desarrollos, los distintos métodos que hay para resolver los problemas que se nos vienen a presentar en la vida. Por ejemplo, queremos saber el... lo clásico, lo más común, cuánto se le descuenta a una ropa cuando está en una oferta."

[EM_1_5_25] "Estrategias, una estrategia, otra estrategia,... fórmulas..."

[EH_1_3_17] "Me gustan las matemáticas porque te hacen más ágil mentalmente y puedes resolver problemas muy fácilmente."

[EM_4_1_15] "Nos hace pensar, razonar, saber y con eso aprendemos y todos podemos comunicarnos, es como saber mucho matemáticas nos hace genios."

En la segunda categoría se señala cómo el aprendizaje de las matemáticas se aplica en la vida cotidiana o en la escuela.

[EM_5_1_17] *“Aprender matemáticas sería obtener conocimientos de algo que me podría servir para realizar operaciones las cuales me pueden ayudar en la vida o servir.”*

[EH_5_2_14] *“Aprender las matemáticas es tener un conocimiento para mejorar y preguntar al maestro para aprender mejor.”*

[EM_4_3_16] *“(Las matemáticas) te hacen crecer, te hacen pensar, te abren más al mundo.”*

[EM_4_6_16] *“(Aprender matemáticas te hace) pensar muchísimo, razonar, son muy importantes en nuestra vida porque básicamente están en todo.”*

6.1.3.3.3 Sobre la enseñanza de las matemáticas

En la tabla 3 se registraron 3 ejes que agrupan diversos significados sobre la enseñanza de las matemáticas de acuerdo al discurso de los estudiantes: características de la enseñanza de las matemáticas, los elementos necesarios para su enseñanza y el enfoque actitudinal y afectivo hacia el aprendizaje de las matemáticas. En el primer eje, las características de las matemáticas, se identifican dos categorías que describen a las Matemáticas: los contenidos y su grado de dificultad.

En el primer eje se identifican las acciones que describen o caracterizan lo que es la enseñanza de las matemáticas desde la perspectiva de los estudiantes. Enseñar matemáticas se relaciona con dos acciones principales que corresponden con los verbos transmitir y ayudar, y con muy poca incidencia también se señala compartir.

La categoría dominante en las entrevistas se refiere a transmitir, donde la persona que enseña muestra o da el conocimiento a otra persona, es decir, el conocimiento va de un emisor a los receptores.

[EH_7_2_17] *“Se trata de pasarle tu conocimiento al alumno, de una forma agradable, para que él le entienda.”*

[EM_4_2_15] *“Demostrarle a otra persona lo que sabes, para que ellos también.”*

Ayudar se interpreta como dar el apoyo y las explicaciones necesarias para que el otro entienda, por lo tanto, el docente debe buscar la forma más sencilla para que los estudiantes aprendan.

[EH_5_4_15] *“Para mí significa ayudar a otras personas para que les entiendan.”*

[EM_6_6_15] *“No nada más es ahí está y háganlo como quiera, sino que realmente le entiendan.”*

[EM_7_1_15] *“Pues yo creo que más que nada es ayudar a alguien, que si no tienen conocimiento sobre ello, o no comprenden completamente lo que se quiere decir, entonces es como una ayuda para esas personas.”*

[EM_3_4_21] *“Cuando a un profesor realmente le importan las matemáticas como que busca la manera de que al alumno se le haga más fácil.”*

Compartir requiere que al menos dos personas se apoyen mutuamente para aprender. En este caso, la enseñanza se establece entre pares, dos compañeros de clases, dos personas que son emisoras y receptoras en un proceso dialógico.

[EH_6_5_17] *“Enseñar matemáticas yo creo que es compartir tu conocimiento; siento que las experiencias que he tenido es compartir lo que tú ya sabes. Por ejemplo, mi coco, el álgebra, pues dice él (señala a un compañero) que es bueno en álgebra, pues me le pego y ya me enseña.”*

El segundo eje refiere a los elementos que son necesarios para la enseñanza de las matemáticas: personales, instrumentales y el instructor.

La primera categoría señala las características deseables en las personas cuando enseñan matemáticas. Los estudiantes describen características del profesor y las acciones que debe realizar para enseñar matemáticas: El docente debe ser ante todo paciente y prestar atención a todos los estudiantes; además le deben gustar las matemáticas, planear sus clases y capacitarse tanto para dar clases como en los conocimientos de la asignatura.

[EM_4_5_19] *“Enseñar matemáticas es tener mucha paciencia, porque hay gente que tiene como la fortuna de que se le peguen más las cosas y hay gente, como yo, que la verdad tengo mucha mala memoria y pues me tienen que tener mucha paciencia para explicar. Tienen que aprender a explicar, y también, y también, como que me gusten mucho, así como para poder compartir lo que sé con los demás. Y verle el lado bueno, este chico o chica, me desespera, pero pues los tengo que entender porque igual con lo que yo le enseñe va a hacer que cambie su actitud, su carácter o así.”*

[EM_2_5_17] *“Que ponga atención y que no discrimine.”*

[EH_7_4_19] *“Está al tanto de cómo vas aprendiendo y está preguntando constantemente si estás entendiendo y si no estás entendiendo, te anima a participar.”*

[EM_6_1_17] *“Que se interese en que el alumno aprenda, pone el interés necesario; no únicamente lo tiene que obligar, no, pero que sí realmente muestre esa atención que el alumno necesita para aprender.”*

[EH_6_3_15] *“Que el mismo profesor se prepare, que prepare sus clases o tenga ya las actividades ¿cómo se podría decir? ya planeadas.”*

[EM_4_1_15] *“Estudiando, estudiando, teniendo posgrados, saber, ser inteligente y siempre aprender.”*

Las acciones que el docente debe realizar para enseñar matemáticas son: explicar paso a paso, realizar ejercicios, plantear y resolver problemas.

[EH_6_3_15] *“Sería enseñar todo un procedimiento que tiene un problema. Enseñar bien completo todo el procedimiento, cómo se desarrolla.”*

[EH_5_2_14] *“Y hacer unos ejercicios para se vaya desarrollando (la comprensión de las matemáticas).”*

En la segunda categoría, de interacción social, se describe el ambiente que se debiera generar en el salón de clases para enseñar matemáticas. En este sentido, los estudiantes esperarían que durante la clase se genere un ambiente divertido y dinámico que les permita aprender matemáticas; así como la suficiente confianza para preguntar.

[EH_2_18] *“Sería una forma más dinámica de enseñar a las personas que no sean tan tediosas o que el docente no lo haga tedioso ni aburrido para los demás compañeros.”*

[EM_3_6_15] *“Yo creo que debería de ser algo divertido, que nos llame la atención porque si nos llama la atención como que, buscamos más centrarte en eso y a veces lo hacen así medio aburrido y como que eso nos desespera más.”*

[EM_1_1_15] *“Saber expresarme bien, para que ellos entendieran, y si no entienden pues tampoco voy a contestarles así de mala gana y para que ellos se acerquen y te digan sus dudas.”*

Esto implica actitudes en el docente como prestar atención a los estudiantes, mostrar diferentes procedimientos para un mismo problema, explicar detalladamente, preparar la clase, resolver todas las dudas, tener paciencia y no presionar a los estudiantes.

[EH_6_2_16] *“Pero no solo es demostrarlos y decir ahí están, cópialo, sino que te expliquen de pies a cabeza cómo se hace, cómo se desarrolla, por dónde se empieza, cuáles son los problemas que puedes llegar a tener y cómo solucionarlos. Para mí eso es enseñar matemáticas.”*

6.1.4 Discusión de resultados

El contexto de los estudiantes es de gran relevancia en este estudio porque permite identificar algunos aspectos que influyen en el proceso de adaptación al sistema educativo. Aún cuando describen una buena disposición ante la posibilidad de continuar con sus estudios y por las ventajas que reconocen explícitamente de la propuesta educativa del IEMS sobre otros sistemas educativos, un alto porcentaje de los alumnos expone situaciones escolares relacionadas con el bajo rendimiento escolar, especialmente en matemáticas, la deserción o abandono escolar y la falta de apoyo familiar. Estos aspectos sugieren algunas causas del llamado desinterés por las matemáticas y se considera que deben tomarse en cuenta por los profesores durante la planeación de los cursos.

Las representaciones sociales de los estudiantes sobre las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje están formadas por diversos elementos, como se detalla en la sección anterior; los resultados muestran que los estudiantes describen a las matemáticas a través de sus experiencias de vida, en particular, con su vida escolar. En este sentido, las matemáticas se asocian con contenidos como números y operaciones, o como herramientas que se utilizan para resolver problemas, además se considera que son difíciles pero importantes de aprender; estos resultados son acordes con los reportados por Martínez-Sierra (2011).

A pesar de las diferencias en los contextos sociales y en la metodología utilizada, estos resultados también son similares a los presentados en el estudio de Naranjo et al. (2011). Otras coincidencias con dicho estudio es la percepción de que para aprender matemáticas se requiere de acompañamiento por parte de una persona que explique. Además el estudiante requiere dedicación, esfuerzo y paciencia; sin embargo, las autoras aseguran que estas últimas percepciones influyen en la conformación de actitudes de disgusto, apatía y falta de motivación en los estudiantes hacia la asignatura. En cambio, en esta investigación, los estudiantes comentan que el gusto, esfuerzo e interés por pasar la asignatura podría marcar la diferencia entre avanzar en la materia o no hacerlo, mientras que un mal profesor podría provocar la apatía en ellos.

Tanto en el estudio de Martínez-Sierra (2011) como en esta investigación se identificó que la enseñanza de las matemáticas está asociada con la acción de transmitir o apoyar que refiere a que un instructor, generalmente el docente, debe otorgar el conocimiento a los estudiantes o apoyarlos en su aprendizaje, a través de la explicación o durante la resolución de ejercicios.

Estos aspectos determinan lo que los estudiantes consideran como acciones válidas en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la clase de matemáticas. Ninguno de

los estudiantes externó en su discurso que el aprendizaje se relacione con la discusión de los resultados o de los métodos utilizados; es decir, no forma parte de sus representaciones sociales, elemento importante en el programa de estudios del IEMS. Acorde con el estudio de Machado y César (2008), se considera que es posible proponer actividades en el aula que permitan modificar esas representaciones sociales para que los estudiantes de nuevo ingreso puedan adaptarse a la metodología de enseñanza de las matemáticas propuesta en el IEMS. Por ejemplo, inducir que la discusión de los estudiantes forme parte de sus representaciones sociales sobre el aprendizaje de las matemáticas o modificar el rol de transmisor que se espera de un profesor.

6.2 DOCENTES DE MATEMÁTICAS

6.2.1 Los docentes participantes

El cuestionario se aplicó en su totalidad a 9 profesores de matemáticas del plantel Iztapalapa I; en mi caso, la décima profesora, solamente respondí las preguntas relativas al contexto general para tener una descripción sobre la planta docente sin contribuir con la demás información.

En total hay 6 hombres y 4 mujeres, con una edad mínima de 31 años y un máximo de 61; 7 de ellos estudiaron la carrera de matemáticas; 2 actuaría y 1 físico-matemática; 6 profesores cuentan con estudios de maestría en matemáticas; 6 continúan estudiando actualmente: 2 doctorados en matemáticas, 2 maestría en matemática educativa, 1 maestría en matemáticas a la par de la licenciatura en filosofía y 1 diplomado en formación docente.

A excepción de una profesora, todos los demás profesores contaban con experiencia como docentes de la asignatura antes de ingresar al IEMS: 8 manifestaron haber trabajado como ayudante de profesor en su institución de egreso, 1 además fue profesor titular a nivel universitario; 2 trabajaron previamente en instituciones de nivel medio superior. Actualmente 3 profesores trabajan en otra institución educativa además del IEMS (2 a nivel universitario, 1 a nivel medio superior). En promedio, los encuestados tienen 12.5 años como profesores de matemáticas y una antigüedad en la institución de 8.6 años.

Durante las entrevistas solamente un docente manifestó haber planeado convertirse en docente; para los demás profesores la elección fue resultado de las circunstancias económicas o sociales de ese momento, como la disponibilidad del trabajo, la posibilidad de continuar con sus estudios o considerarlo como un complemento cuando se desea hacer investigación en matemáticas.

[D7_3_M] *“Entré aquí por pura casualidad, yo me encontraba estudiando en la UAM Iztapalapa y había terminado mis trámites de titulación y estaba dando clases de ayudantía y el que era en ese entonces el coordinador de matemáticas... me dijo ‘ve a entregar tu currículum’... y ya desde entonces estoy aquí hace muchos, muchos años.”*

[D2_1_8] *“Mi llegada aquí al área de la docencia no fue planeada, sinceramente una cosa me llevó a otra; finalmente estuve aquí, llevo ya 8 años.”*

[D3_2] *“Yo pienso seguir, terminar la maestría y seguir el camino de la investigación, quizá en cuestiones básicas, de matemáticas básicas; cuando veo yo no conozco a ningún matemático básico que haga otras cosas en la industria; por ejemplo, que esté ajeno a la docencia, siempre se ligan a la docencia; entonces bajo esa perspectiva creo que por un buen rato o largo, trabajando como profesor, pero también me gustaría combinarlo con la investigación.”*

[D5_2_H] *“Me di cuenta desde la carrera que me gustaba eso (la enseñanza) apoyaba a muchos maestros, me apoyaba mucho en eso, de hecho, desde la prepa. Como siempre tuve buenos maestros, también por cuestiones familiares, me gustaron las cuestiones de la enseñanza. No sé, muchos factores pero mi meta fue eso dedicarme a eso.”*

6.2.2 Categorías

A partir del análisis hermenéutico de las transcripciones de las videograbaciones realizadas con los profesores, se construyeron las categorías sobre las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje; éstas se presentan en las siguientes tablas junto con su definición (ver tablas 4, 5 y 6); las categorías se agruparon para formar ejes que se utilizarán como variables para la comparación en la siguiente etapa de la investigación. Las categorías no corresponden a descripciones disjuntas, ni se presentan jerarquizadas.

Tabla 4: Ejes y categorías sobre las matemáticas identificadas en el discurso de los docentes

Ejes	Categorías
Características de las matemáticas: Refieren a aspectos generales o descriptivos de las matemáticas	Complejidad de las matemáticas: Se refiere a que las matemáticas abarcan múltiples aspectos. Elementos de las matemáticas: Aspectos que constituyen a las matemáticas.
Importancia de las matemáticas: Expresan ideas sobre la importancia de las matemáticas.	Sociales: Se refieren a las matemáticas como parte de la humanidad.
Enfoque actitudinal y afectivo de las matemáticas: Expresan sentimientos y emociones que generan actitudes hacia las matemáticas.	Aspectos positivos: Se refiere a emociones y actitudes positivas hacia las matemáticas. Aspectos negativos: Se refiere a emociones y actitudes negativas hacia las matemáticas.

Tabla 5: Ejes y categorías sobre el aprendizaje de las matemáticas identificadas en el discurso de los docentes

Ejes	Categorías
<p>Características del aprendizaje de las matemáticas: Refieren a aspectos generales o descriptivos del aprendizaje de las matemáticas.</p>	<p>Niveles de aprendizaje: Expresan diferencias en el aprendizaje dependiendo del nivel educativo. Acciones de aprendizaje: Expresan acciones o actividades que caracterizan el aprendizaje de las matemáticas.</p>
<p>Elementos necesarios para el aprendizaje de las matemáticas: Refiere a las condiciones que se requieren para el aprendizaje de las matemáticas</p>	<p>Mecanismos: Formas en los que se desarrolla el aprendizaje de las matemáticas Personales: Características y acciones que se requieren del estudiante para el aprendizaje de las matemáticas. De interacción social: Relaciones que se deben dar entre personas para el aprendizaje de las matemáticas. Instrumentales: Medios que se requieren para el aprendizaje de las matemáticas.</p>
<p>Enfoque formativo del aprendizaje de las matemáticas: Expresan lo que el aprendizaje de las matemáticas aportan al desarrollo de un individuo.</p>	<p>Saberes: Conocimientos y habilidades que se adquieren al aprender matemáticas. Cotidianos: Aspectos del aprendizaje de las matemáticas que se aplican en la vida cotidiana.</p>
<p>Enfoque actitudinal y afectivo del aprendizaje de las matemáticas: Expresan emociones y sentimientos que generan actitudes hacia el aprendizaje de las matemáticas.</p>	<p>Positivos: Se refiere a emociones y actitudes positivas hacia el aprendizaje de las matemáticas. Negativos: Se refiere a emociones y actitudes negativas hacia el aprendizaje de las matemáticas.</p>

Tabla 6: Ejes y categorías sobre la enseñanza de las matemáticas identificados en el discurso de los docentes

Ejes	Categorías
Características de la enseñanza de las matemáticas: Refieren a aspectos generales o descriptivos de la enseñanza de las matemáticas.	Acciones de enseñanza: Expresan acciones que caracterizan la enseñanza de las matemáticas.
Elementos necesarios para la enseñanza de las matemáticas: Refiere a las condiciones que se requieren para la enseñanza de las matemáticas	Profesores: Características y acciones que se requieren de los docentes para la enseñanza de las matemáticas. Interacción social: Relación que se debe dar entre las personas para la enseñanza de las matemáticas. De los estudiantes: Características de los estudiantes durante la enseñanza de las matemáticas. Instrumentales: Medios necesarios para la enseñanza de las matemáticas.
Enfoque actitudinal y afectivo de la enseñanza de las matemáticas: Expresan sentimientos y emociones que generan actitudes hacia la enseñanza de las matemáticas.	Positivos: Se refiere a emociones y actitudes positivas hacia la enseñanza de las matemáticas. Negativos: Se refiere a emociones y actitudes negativas hacia la enseñanza de las matemáticas.

6.2.3 Representaciones sociales de los docentes sobre las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje

6.2.3.1 Información

Todos los docentes del área de matemáticas son titulados o cuentan con estudios de posgrado en matemáticas o en actuaría, por lo que sus descripciones sobre la matemática reflejan nociones teóricas y aspectos de sus experiencias como estudiantes.

A través de las entrevistas, se identificó que cinco de los profesores han tomado algunos cursos, talleres, diplomados o maestrías relacionados con la docencia o la enseñanza de las matemáticas en distintos niveles, por lo que en los discursos incorporan algunas nociones teóricas sobre la enseñanza, el aprendizaje, o más específicas relacionadas con la enseñanza de las matemáticas.

[D7_3] *“También he tomado varios diplomados, ahorita estoy tomando el de formación docente, el del Poli [Poli=Instituto Politécnico Nacional].”*

[D2_1] *“No les puedo achacar un problema de conocimientos porque pues como todo individuo tiene un desarrollo por etapas que no han vivido; entonces a lo mejor no se han desarrollado en esa etapa.”*

[D6_3] *“Considero que ya existen situaciones generadas por expertos que te ayudan a este aspecto pero hay que encontrarlas y saber aplicarlas... requiere un tiempo diseñar ese tipo de cosas y tienen que tener una teoría detrás. Y creo que no la tenemos, nuestros programas están bien diseñados, pero no nos dice cómo desarrollar lo que quieren los programas que desarrollemos.”*

Respecto al conocimiento de la propuesta educativa, se identificaron diferentes niveles:

Una profesora participó en los procesos de discusión y conformación de los programas de estudio de la asignatura.

[D6_3] *“El estar preparando los programas, porque yo participé en la preparación de los programas, cuando le decíamos a Paco (consultor de la academia de matemáticas en ese momento) ‘yo creo que esto debe ir aquí’, te explicaba por qué sí o por qué no, eso creo que fue una de las escuelas más grandes que yo tuve, Paco aquí en el sistema.”*

Dos profesores tomaron un curso de inducción relativo a la propuesta educativa del IEMS y un profesor más en otro específico sobre la asignatura; sin embargo, manifestaron que los cursos o la teoría son insuficientes para poner en práctica los elementos teóricos identificados.

[D7_3] *“En el de inducción nada más una introducción al modelo... nos dieron todo lo de la tutoría, las asesorías... en el del diplomado se supone que era una preparación para dar clases.”*

[D1_1] *“Al menos yo entendí (en el curso de inducción) que el modelo era diferente a los tradicionales, de lo que se medó muy grabado era que el estudiante aprendía a su ritmo, que debes dar mayor énfasis en los procesos y no en que realice los procedimientos, en que razone, toda esa parte. Yo traté de hacerlo, pero topaba con que estaban tan acostumbrados a un sistema tradicional que pues a veces no se podía avanzar en ese aspecto, quizá yo no tenía los elementos para decir avanzaste a este nivel factual de conocimientos, toda esa teoría que a veces se me olvidan los términos. Entonces yo he ido transformando la forma en que doy clases.”*

[D2_1_8] *“El único curso donde asistí fue uno que dio el consultor de matemáticas, Francisco Struck, en el cual básicamente daba una iniciación de la forma como se pretendía que se dieran clases en el sistema. Toda una semana, en las cuales se nos ponían algunas actividades; al final se comentaban, una vez terminadas, pero básicamente no de pedagogía, no de evaluación, nada de eso; fue algo muy concreto sobre cómo hacer una clase aquí en el IEMS.”*

Finalmente, tres profesores no tomaron ningún curso relacionado con la propuesta educativa y manifestaron abiertamente no identificar en la práctica que el modelo se lleve a cabo.

[D4_2] *“Puedo observar directamente a la práctica, quise seguir el modelo del que tanto han hablado, de ese que todos llevamos cursos, breves, pocos, algunos más largos, del que yo me escapé, sobre el modelo de lo que debemos seguir, pero en realidad nunca vi en la práctica algo que 100% lo llevara a cabo.”*

[D5_2] *“Es que nadie nos orientó, ni siquiera yo, que tomé dizque cursos y seminarios de enseñanza, o sea, nadie te puede enseñar a ser maestro, la pedagogía qué es eso, a mí se me hace como un ente rarísimo que quién sabe qué signifique o en qué me pueda ayudar, y lo del modelo menos.”*

6.2.3.2 Actitud

Los docentes refieren a aspectos afectivos (emociones, sentimientos y actitudes) y conductuales que influyen en reacciones positivas hacia las matemáticas y su aprendizaje; estos aspectos se analizan con el eje denominado enfoque afectivo en las tablas 4 y 5; se hace referencia a la dedicación, gusto o interés de los docentes hacia las matemáticas.

[D4_2] *“Yo creo que las matemáticas, algo te tienen que enganchar [enganchar=seducir] de ellas, si no te engancha pasas bachilleres sin haberte cautivado, por lo menos algo te llama, no pienso que el alumno vaya a aprender matemáticas. Yo creo que sucede lo mismo en nivel superior, el ejemplo que me viene a la mente pues es la cantidad de profesores que llegaron al IEMS, estaban en posgrado, en matemáticas y por qué no terminaron la carrera, ya sea la maestría, no estaban cautivados con algo en particular en matemáticas. Si te llegas a atorar en algún problema en matemáticas y te llegas a enajenar, podemos llegar a esa palabra, yo pienso que sí, llega el momento en que empiezas a aprender matemáticas.”*

Respecto a la enseñanza de las matemáticas, la actitud se identifica a partir del eje correspondiente al enfoque afectivo de la Tabla 6. Los docentes expresan que han modificado sus actitudes como consecuencia de la práctica dentro de la institución. Un grupo de docentes expresa una decepción, cansancio o desmotivación que los liga a prácticas que ellos mencionan como tradicionales en la enseñanza como consecuencia de la interacción con los estudiantes del plantel o la falta de elementos para llevar a cabo una práctica innovadora real.

[D1_1] “Ahorita me veo...en una situación de mucha comodidad, como que aprendes a, no decir si a relajarte o a no hacer las cosas, antes como que te apuraba, era que tengo que hacer esto, pero ahora ya como estoy (señal de tranquilidad); algunas veces como los estudiantes, lo mínimo; siento que estoy así. Te digo, algunas veces me entusiasma el curso que estoy dando en matemáticas IV, pero los demás grupos siento que no hago para motivarlos, si ellos no quieren digo ¡bah! Sí me veo diferente, como que muy cómoda.”

[D4_2] “Estás tan desgastado tratando de motivarlos que te vas ya simplemente por la vía fácil, aunque tengo que hacer una segunda confesión, debido a la apatía general, no son todos, sí me voy por la parte más mecánica de las matemáticas, la parte digamos para mí la más tediosa, aburrida pero sí necesaria, bastante necesaria yo diría. Tengo que echarle la culpa a alguien, me han llevado a ello los alumnos, para mí enseñar matemáticas últimamente ha sido en una forma muy mecánica; se llama pecado ¿no?”

Otro grupo de docentes expresa la necesidad de una continua reflexión sobre la práctica que los liga a actividades como la actualización docente o la búsqueda de elementos que denominan innovadores en el salón de clases.

[D2_1] “Me siento interesado en lo que hago, eso va vinculado con lo que comentaba, me está orillando a andar buscando cosas para integrar al curso.”

[D6_3] “Yo creo que los estudiantes se vuelven parte de nosotros, y bueno, sino los podemos llamar familiar porque es diferente, pero sí yo creo que tú compras cosas para tus hijos, pera a la vez estás pensando, ¿y eso me servirá para la escuela?, ¿y si me llevo este jueguito podrían estarlo jugando mis estudiantes les serviría para tal cosa?”

6.2.3.3 Campo de representación

6.2.3.3.1 Sobre las matemáticas

En la tabla 4 se registraron 3 ejes que agrupan diversos significados sobre las matemáticas de acuerdo al discurso de los profesores: las características de las matemáticas, su importancia y el enfoque actitudinal y afectivo hacia las matemáticas. En el primer eje donde se especifican los aspectos generales o descriptivos sobre las matemáticas, hay dos categorías relevantes: la complejidad y los aspectos particulares que la constituyen.

Todos los docentes describen a las matemáticas desde su complejidad, es decir, refieren que las matemáticas están compuestas por múltiples elementos, por lo que son muy difíciles de definir.

[D3_2] “Creo que la respuesta es muy compleja (para ti, ¿qué son las matemáticas?), no podría definir lo que tengo en la mente, no podría expresar lo que yo tengo en mente acerca de las matemáticas, si acaso dar algunos rasgos.”

[D7_3] “A ciencia cierta, no sé qué son las matemáticas, porque algunos la consideran una herramienta y otros la ciencia de las ciencias, o algo por el estilo, la reina de las ciencias.”

[D4_2] “El exterior, uno está estudiando matemáticas y está metido en lo abstracto, como ejemplo estoy pensando en el análisis, después uno, te dice el maestro, el profesor, mira con esto puedes modelar las ondas que emite un tambor y de momento te lo llevas en la cabeza y te empiezas a rascar, ¿cómo está eso? a eso me refiero, sus aplicaciones.

En la segunda categoría se describen aspectos, no excluyentes ni exhaustivos entre sí, que conforman a las matemáticas desde la perspectiva de los docentes, en este sentido se identifican como lenguaje, herramienta, estructuras o sistemas.

Como lenguaje se distinguen diversos significados: permiten interpretar fenómenos naturales y sociales o como un medio para transmitir ideas.

[D7_3] “Como un lenguaje, es como que el lenguaje de la naturaleza; es la manera en que nosotros podemos interpretar a la naturaleza; de hecho, no solo a la naturaleza sino también a los fenómenos sociales y todo, es una forma de interpretar, es un lenguaje por medio del cual estamos interpretando todo eso.”

[D1_1] “Algo que pueda transmitir ideas... porque un matemático aquí y en China pueden llegar a la misma demostración sin conocerse.”

[D2_1] “Son registros del paso del hombre a lo largo de los tiempos, registrados en muchos resultados muy importantes.”

Como una herramienta que ha utilizado la humanidad para desarrollarse o para aplicarlas en otras áreas del conocimiento humano.

[D7_3] “Como una herramienta porque la podemos utilizar en todas las ciencias y aún en las no-ciencias, en las artes también.”

[D6_3] “También la puedo ver como dice D7, como una herramienta que se ocupa en todos lados; como el punto en el que la humanidad se desarrolla, desde que la empezaron a usar o a surgir las matemáticas, desde contar y empezar a ver si tenía que cultivar en un determinado tiempo o no, del mirar las estrellas y empezar a predecir cosas.”

Como estructuras o sistemas se refiere a la parte abstracta de la matemática y a la forma en que se construye.

[D3_2] “Siendo un poco más abstracto es el estudio, según yo, el entendimiento, la observación, la conexión de estructuras mentales que generamos a partir de otras estructuras mentales más elementales que las primeras que dije.”

[D4_2] “Un sistema que se puede ampliar puede volverse más complejo, podría interactuar con el exterior por medio de su frontera y así mismo un sistema puede auto-reproducirse, auto-agrandarse.”

En el segundo eje, la importancia de las matemáticas, se expresa la importancia de las matemáticas por formar parte del desarrollo de la humanidad.

[D6_3] “La veo como el punto en el que la humanidad se desarrolla, desde que la empezaron a usar o a surgir las matemáticas, desde contar y empezar a ver si tenía que cultivar en un determinado tiempo o no, del mirar las estrellas y empezar a predecir cosas.”

6.2.3.3.2 Sobre el aprendizaje de las matemáticas

En la tabla 5 se registraron 4 ejes que agrupan diversos significados sobre el aprendizaje de las matemáticas de acuerdo al discurso de los profesores: características del aprendizaje de las matemáticas, los elementos necesarios para su aprendizaje, lo que aportan al desarrollo de un individuo y el enfoque actitudinal y afectivo hacia el aprendizaje de las matemáticas.

En el primer eje, características del aprendizaje, se especifican los aspectos generales o descriptivos sobre el aprendizaje de las matemáticas a través de dos categorías: niveles de aprendizaje y las acciones que permiten valorar el aprendizaje de las matemáticas.

En la primera categoría se separa la descripción del aprendizaje de las matemáticas en dos niveles: aprender matemáticas y aprender matemáticas en la escuela. En este sentido, se manifiesta que las matemáticas escolares, en particular en el nivel medio superior, son muy limitadas y que alcanzar el nivel de abstracción para realmente aprender matemáticas requiere mucho más tiempo.

[D1_1] *“Yo digo que son muchos años, ahora recuerdo, aprender matemáticas es como generar artículos, ya a esa escala, matemáticas, matemáticas; a nivel preparatoria nada más como que las tomas por la orillita, y sí necesitas toda una vida para que puedas decir yo sé matemáticas.”*

[D2_1] *“A este nivel (medio superior) pues es muy acotado las ideas, porque quizá no se tiene la herramienta como la de un doctor (en matemáticas).”*

En la segunda categoría se describen que las acciones que permitirían apreciar un aprendizaje de matemáticas en el nivel medio superior son reproducir o explicar; o bien, en términos de las matemáticas más generales como conectar.

La acción de reproducir implica la capacidad de replicar lo que se hizo en el pasado o transferirlo a situaciones nuevas.

[D4_2] *“Aprender matemáticas uno está reproduciendo lo que ya se hizo, para mí eso ya es aprender.”*

[D2_1] *“Entre más conocimientos matemáticos tienes, pues tienen más herramientas para resolver problemas, entonces en particular (aprender) matemáticas es emplear conocimientos, herramientas para dar respuestas, repetir algo, pero en situaciones diferentes, situaciones nuevas.”*

Explicar significa, por otro lado, que con el conocimiento se pueden resolver dudas y dar a entender a otros.

[D7_3] *“Entender matemáticas para mí es hasta cuando uno ya lo explica, porque cuando me preguntan y les puedo resolver una duda o cuando me preguntan y no se las puedo resolver, me doy cuenta cuando ya aprendí este tema o no lo he aprendido. Entonces es cuando ya no solo lo aplicas sino también lo puedes explicar.”*

Conectar se enfoca en el aspecto general de las matemáticas, que implica relacionar entre las distintas estructuras que conforman a las matemáticas.

[D3_2] *“Es observar, entender, conectar todas esas estructuras mentales que se generan a partir de otras, para mí eso es aprender matemáticas, un término muy abstracto.”*

[D7_3] *“Pienso que entenderlas, sí entender desde sus axiomas, definiciones, teoremas, qué estoy haciendo con ellas. Eso sería para mí aprender matemáticas. Si yo entiendo de qué se están tratando, también las puedo aplicar, las puedo usar. Pero también sé que para entenderlas te lleva mucho trabajo, mucho tiempo porque yo salí de la prepa, salí con buen promedio, y yo sabía matemáticas y llego a la facultad y resulta que no, que ni siquiera sé cómo estudiar matemáticas.”*

En el segundo eje, se expresan los elementos que se requieren para aprender matemáticas y contiene las siguientes categorías: mecanismos, personales, de interacción social (romper prejuicios) e instrumentales (tiempo).

Los mecanismos corresponden a las descripciones de las formas o modos en los que se desarrolla el aprendizaje de las matemáticas; en este sentido, los docentes identifican el aprendizaje como un proceso o bien por etapas. La diferencia entre ambas categorías radica en los aspectos en los que se centra el desarrollo.

El aprendizaje de las matemáticas como un proceso se refiere a un desarrollo paulatino centrado en quien aprende matemáticas.

[D6_3] *“Yo creo que aprendes matemáticas cuando ya tuviste todo un proceso de desarrollo de pensamiento. Yo creo que el desarrollo se va dando por niveles de abstracción, como están nuestros programas de estudio, yo creo que nunca se acaba de aprender matemáticas porque constantemente se están desarrollando tus formas de pensamiento.”*

Por otro lado, el aprendizaje por etapas se centra más en el desarrollo de los conocimientos de las matemáticas y se caracteriza por comenzar con los conceptos y procedimientos básicos e ir desarrollando o profundizando en las matemáticas.

[D5_2] *“Aprender, pues a qué nivel, siento que hay varios niveles; la parte como que mecánica es de ley, por mucho que los pedagogos nos quieran decir que esas cosas hay que barrerlas y erradicarlas no, no se puede, yo siento que es la base... Finalmente, creo que la parte más alta, la cúpula, que no cualquiera llega es cuando de algo pequeño, como decía Barajas (Dr. Alberto Barajas Celis), la puntita del iceberg, lo que puedes ver, es parte del todo, el trabajo del matemático es ver el todo, ver la estructura completa, es lo que más uff! es lo máximo de un matemático.”*

En la segunda categoría se describen características necesarias en una persona para el aprendizaje de las matemáticas; éstas se centraron en aspectos afectivos, como el

gusto o el interés, que pueden funcionar como estímulos para aspectos actitudinales como la disciplina, también se mencionan aspectos cognitivos.

La disciplina implica una actitud de trabajo continuo, de esfuerzo, que permita llegar al final, a resolver las situaciones.

[D2_1] “Es un proceso largo en el cual se requiere disciplina, disciplina no de que te estés ahí sentado sino más bien disciplina de hacer generación de ideas, estar preocupado, interesado en resolver algo.”

[D5_2] “Si te llegas a atorar en algún problema en matemáticas y te llegas a enajenar (enajenar= obsesionar con resolver el problema), podemos llegar a esa palabra, yo pienso que sí, llega el momento en que empiezas a aprender matemáticas.”

[D4_2] “Sí, usando la palabra que usó D5, enajenarse, es más bien por esa parte, enajenarse, clavarse con una chava, estar enamorado, hasta que te salga, hasta que diga sí (entendí) o hasta que resuelvas el problema.”

El gusto o interés por las matemáticas es un aspecto requerido para su aprendizaje.

[D4_2] “Yo no soy de la idea de que en particular en nuestra profesión el alumno si quiere estudiar matemáticas tiene que tener facultades para ello, para mí basta con que tenga las bases de lo que hablaba y el gusto por llamarlo de una manera hacia la disciplina.”

Los aspectos cognitivos se refieren a características personales que favorecen o limitan el aprendizaje de las matemáticas, aunque los docentes expresan que no pueden describir en qué consisten estos aspectos.

[D5_2] “Aunque me vea pedagógicamente incorrecto, yo estoy convencido de que no toda la gente puede aprender matemáticas.”

[D3_2] “Yo quería decir que tristemente no cualquier persona puede estudiar matemáticas a partir de cierto nivel son innatas, lo cierto es que no cualquiera puede estudiar o aprender matemáticas después de cierto nivel, por más que le eche todo el empeño del mundo.”

[D1_1] “Sí hay ciertas características que te impiden aprender procedimientos pero no puedo decir específicamente lo que te impide aprender, pero no todos pueden aprender matemáticas.”

[D2_1] “Sí (cualquiera puede aprender matemáticas) siempre y cuando pues cabalmente esté bien, no tenga enfermedad, si no tiene un impedimento físico o mental sí se podría, a lo mejor no tan rápido como otras personas.”

En la categoría de interacción social se detallan aspectos que resultan del contacto entre personas, como el ambiente social o experiencias personales.

Los docentes expresan que el ambiente social, tanto fuera como dentro de la escuela, puede promover o dificultar el aprendizaje de las matemáticas.

[D4_2] “Si un estudiante ahorita en su familia, en su casa, tiene broncas de que no lo dejaron venir a la escuela, de que su familia todos están en el reclusorio, de acaban de apuñalar a su tío, o sea, todas esas broncas no va a llegar a tu clase a jugar dominó (estrategia de enseñanza).”

[D1_1] “Y más si se llevan bien entre ellos porque a veces sí hay conflictos, y eso les daña mucho en esta etapa.”

[D7_3] “Nosotros siempre estamos luchando contra un prejuicio ancestral, yo creo que desde Pitágoras se le ocurrió hacer su sociedad pitagórica y que ellos eran los demonios; luego no me acuerdo quién, San Agustín, dijo que era casi pecado estudiar matemáticas.”

Los docentes también expresan que las experiencias personales influyen en el aprendizaje de las matemáticas.

[D3_2] “Perdón que diga esto, tenemos estudiantes muy particulares, no son estudiantes de prepa ni de voca, son estudiantes que todo mundo sabe cómo son, a veces bastante gustosos por estudiar y cuando se dan cuenta que la educación va más allá de una etapa de su vida que tienen que estar a fuerzas, que puede ser un proyecto de vida y ¿dónde lo ven?, en los maestros, porque a veces en sus casas no tienen eso.”

En la categoría instrumental, todos los docentes describen de forma implícita o explícita que se requiere tiempo para el aprendizaje de las matemáticas.

[D2_1] “Es muy difícil aprender matemáticas porque lleva un proceso que comúnmente no es corto y comúnmente queremos que se aprenda al vapor, rápido.”

El tercer eje, enfoque formativo del aprendizaje de las matemáticas, señala dos categorías en las que influye el aprendizaje de las matemáticas para el desarrollo de un individuo: los saberes y el uso cotidiano de las matemáticas.

Con saberes se hace referencia a los conocimientos, métodos y habilidades que desarrolla un individuo cuando se aprende matemáticas. En este sentido, los docentes señalan que se aprende, por un lado, habilidades y métodos que conforman las etapas de aprendizaje de las matemáticas, como la mecanización, organización e interpretación de información, una forma especial de pensamiento, y por otro lado,

conocimientos como la lógica detrás de la estructura abstracta propia de las matemáticas y sus aplicaciones.

[D5_2] “No sé si sea demasiada arrogancia pero siento que uno después de pasar tantas horas estudiando de una manera tan lógicamente correcta, no sé muchos enunciados y viendo miles de demostraciones de los grandes matemáticos, si nosotros tengamos otra manera por lo menos lógica de ver las cosas.”

[D2_1] “Ordenar la información eso es importante que aprendan a hacerlo, porque si no se ordena esa información luego no se visualiza la respuesta... interpretar esa información, eso es importante también; empleé cierta herramienta y me dio un resultado, cómo interpreto esos resultados, cómo lo interpreto, eso también se debe establecer, porque no es obvio. Ya lo que dejaría hasta el último serían los métodos que tienen que aprender los chicos pero con el propósito que los empleen para que den interpretaciones básicamente.”

La segunda categoría señala cómo el aprendizaje de las matemáticas y la educación en general influyen en la vida de una persona.

[D1_1] “A mí me hacía pensar en mí misma, en cómo me ha cambiado la educación, cómo pude yo estudiar y ahora ser maestra en ciencias, trabajar; siendo que yo tenía pocos recursos.”

[D3_2] “A nivel bachillerato, creo que todas las asignaturas deberían de tener la misma función, en ese sentido, hacer de esa persona un ser pensante, un ser pues no sé consciente de su realidad que sepa resolver problemas, que sepa tomar decisiones en su vida propia, muy particular.”

Como un medio de vida, se refiere no solamente al aspecto económico, sino a que se integran como parte de la vida de las personas.

[D6_3] “Para mí las matemáticas son todo en el sentido de que son mi medio de vida, me gustan desde que era muy chiquita.”

[D3_2] “Es parte de mi vida.”

6.2.3.3.3 Sobre la enseñanza de las matemáticas

En la tabla 6 se registraron 3 ejes que agrupan diversos significados sobre la enseñanza de las matemáticas de acuerdo al discurso de los profesores: características de la enseñanza de las matemáticas, los elementos necesarios para su enseñanza y el enfoque actitudinal y afectivo hacia el aprendizaje de las matemáticas.

En el primer eje, características de la enseñanza de las matemáticas, se identifican las acciones que describen o caracterizan a la enseñanza de las matemáticas desde la perspectiva de los docentes. Enseñar matemáticas se relaciona con acciones como transmitir, lograr el desarrollo o promover.

Los docentes describen que enseñar matemáticas consiste en transmitir o comunicar el conocimiento y la emoción.

[D1_1] “Transmitir lo que me gusta, que son las matemáticas; también me emociona mucho lo que es abstracto; me gusta enseñar aquí en el sistema, transmitir lo que a mí me emociona o me gusta.”

En la segunda categoría se describe que enseñar matemáticas consiste en lograr el desarrollo en los estudiantes de niveles o etapas.

[D6_3] “En mi opinión (enseñar matemáticas) sería lograr que los estudiantes vayan desarrollando eso, o sea, por niveles de abstracción vayan desarrollando su pensamiento.”

Por otro lado, promover implica que el docente impulse actividades para que el estudiante reflexione.

[D6_3] “Buscar poder plantear problemas que tengan que ver con la sociedad actual y que no las encuentren en internet o que no los encuentren resueltos en internet sino que tengan la información a la mano pero que requiera que el estudiante piense un poquito y le lleve un rato poder resolverlo, que le genere preguntas.”

[D2_1] “Tenga que hacer uno como docente que los estudiantes generen ideas, encuentren soluciones y que las registren.”

El segundo eje, elementos para la enseñanza de las matemáticas, refiere a los elementos que son necesarios para la enseñanza de las matemáticas: del docente, de interacción social, del estudiante e instrumentales.

La primera categoría señala las características y acciones que los docentes deben realizar para enseñar matemáticas. Como característica esencial de un docente se menciona el gusto por las matemáticas y su enseñanza, aunque ésta sola no sería suficiente para enseñar adecuadamente; además tiene que ser ordenado.

[D3_2] “Yo te enseñé matemáticas y no me fui a maestro de educación física, pues yo te enseñé esto porque dentro de mí me gusta, te quiero compartir mi gusto y por qué me gusta.”

[D1_1] *“Sí debe tener ciertas características para que puedas transmitir esas ideas, lo que decía D2, tiene que ser ordenado, tiene que tener un objetivo.”*

Mientras que las acciones que se deben realizar para enseñar matemáticas son: preparar clases, continuar aprendiendo y evaluar sus cursos.

[D6_3] *“Odio dar una clase que no preparé y odio que me den una clase que preparan; o sea, yo creo que lo fundamental es que te sientes un ratito y veas qué quieres dar, qué quieres lograr, cuáles son los objetivos de tu clase.”*

[D7_3] *“Hay que aprender matemáticas para enseñar matemáticas, porque para entender qué grado de abstracción tiene cada concepto y a qué nivel se los tienes que dar y todo eso, la primera que lo tiene que entender soy yo, entonces yo creo que aprender ese tipo de, pues no de clasificación, pero poder distinguir el grado de abstracción y hasta dónde y qué tipos de problemas y ejemplos les puedo poner y todo eso. Entonces como que a la vez estoy enseñando y estoy aprendiendo.”*

[D2_1] *“Uno evalúa sus resultados, evalúa cómo dio los cursos y al hacer la retrospectiva uno va tratando de cambiar o incorporar lo que en su momento para uno es importante.”*

En la segunda categoría, de interacción social, se detallan aspectos que resultan del contacto entre personas, como la diferenciación de estudiantes o el ambiente que se debe generar para enseñar matemáticas.

Con la diferenciación de los estudiantes, los docentes refieren que enseñar matemáticas depende de la persona a quien va dirigida la enseñanza.

[D3_2] *“Estos casos, vamos a decir un poco raros, raros en el sentido de que se presentan poco, pues yo aprendí muchas cosas, he aprendido muchas cosas... una de ellas es darme cuenta de que hay que enseñar matemáticas con base al personaje que tenemos enfrente y por niveles.”*

En el aspecto relativo al ambiente social, los docentes consideran necesario motivar a los estudiantes y generar un ambiente cordial entre los estudiantes y el docente.

[D5_2] *“No es que los golpee pero sí hay que hacer que se esfuercen.”*

[D1_1] *“Me estaba acá como por qué no responden, me preocupaba más, pero ya ahorita como que yo aprendo a que yo estoy bien y puedo transmitir eso, porque si estoy estresada y digo ¡ay es que no entienden, es que no hacen esto!... eso como que los desanima más.”*

Para la tercera categoría mencionan el compromiso como característica esencial de los estudiantes para que el docente pueda enseñar matemáticas adecuadamente; en este sentido, mencionan como una característica el compromiso.

[D1_1] *“Yo siento que algo fundamental en un estudiante es el compromiso que tiene, independientemente de que le entiendan o no; el compromiso de estar ahí, tratando de aprender o queriendo aprender, ésa para mí sería una característica muy importante.”*

[D4_2] *“Tratando de rascarle a un problema de matemáticas a una persona que de plano no le interesa, no puede ser desde mi punto de vista.”*

Finalmente, la categoría instrumental se refiere a los medios que se requieren para la enseñanza de las matemáticas; en este sentido, los docentes expresan algunos recursos generales y estrategias específicas que dependen del nivel de las matemáticas que se enseñan; también se menciona la importancia del tiempo para la enseñanza.

Los recursos generales se asocian con situaciones que promueven los docentes en general o dependiendo del tema o del objetivo que se pretende alcanzar, como generar situaciones o hacer parecer fácil, corregir o discutir resultados.

[D1_1] *“Y los estudiantes a veces como que se cierran a ‘es que no le entiendo, es que no le entiendo’ entonces tú tienes que mostrarles que es sencillo, que ellos sólo tienen que poner algo de su parte y pues lo pueden, pueden hacerlo, dependiendo de lo que sea.”*

[D2_1] *“Se deben enseñar las matemáticas, básicamente con un objetivo fijo, un objetivo que esté presente que de be uno de presentar alguna situación o problema que origine el quehacer de pensamiento por parte de los estudiantes, con el propósito de que lleguen a conclusiones, que las registren, las analicen, que se genere discusión en equipo, pues al menos de cómo lo hiciste cuando ya lo encuentran.”*

[D5_2] *“Uno intenta ser lúdico, enseñar jueguitos, pero no solo eso, eso tampoco es bueno porque descuidas la parte mecánica, que es necesaria porque luego se dan cuenta que se atorán. Tú crees que ya con eso se divirtieron y son felices, pero después llegan los problemas y entonces son de tipo mecánico, entonces te das cuenta, chin la regué, no están respondiendo a esa parte. Entonces yo como que sí me he visto un poco en la necesidad, por lo menos en las clases, en el salón, la parte mecánica... explicar 2 o 3 ejemplos y pásale, pásale y corregir, corregir, corregir.”*

Los docentes mencionan que la enseñanza de la matemática requiere tiempo

[D7_3] “ Pero ahí tenemos algo en contra, el tiempo, porque yo siento que para que se comprendan todos esos conceptos y los manejemos a nivel de cómo se fueron desarrollando, requiere tiempo y desgraciadamente no contamos con ese tiempo; o sea, en primera yo siempre he sentido que el programa de cálculo está así como que muy, me falta tiempo.”

6.2.4 Discusión de resultados

El nivel y tipo de estudios de los docentes de matemáticas del plantel queda manifiesto en su discurso al separar las matemáticas que se enseñan en el nivel medio superior de aquellas que corresponden con su experiencia en estudios universitarios o posgrados.

Todos los docentes expresan que las matemáticas están conformadas por múltiples aspectos, tanto cognitivos como afectivos, que dificulta encontrar una definición de las matemáticas. Por lo tanto, las descripciones sobre las matemáticas como lenguaje, herramientas o estructuras, no corresponden con expresiones independientes, ni excluyentes, ni exhaustivas sino con aspectos específicos que se pueden estudiar sobre ellas.

Se identifican dos representaciones sociales sobre las matemáticas que se enseñan en el IEMS:

- El aprendizaje desde las matemáticas: Bajo esta perspectiva, el aprendizaje se centra en el desarrollo de los contenidos y habilidades matemáticas. Los docentes consideran que en el IEMS se enseña un nivel muy básico de matemáticas, que corresponden con la reproducción de algoritmos y la mecanización necesarias para etapas posteriores; los niveles más elevados corresponden con la conexión de las estructuras abstractas de las matemáticas. Para el aprendizaje en este nivel se requiere un nivel mínimo de interés; pero si hay estudiantes con una motivación mayor, se puede elevar la dificultad de los problemas presentados. Por lo tanto, su enseñanza se relaciona con la transmisión de los conocimientos y corregir los ejercicios de los estudiantes. Los docentes describen dudas respecto a la viabilidad de llevar a cabo estrategias de enseñanza acordes con su interpretación de la propuesta educativa del IEMS, e incluso llegan a describirse como profesores tradicionales.
- El aprendizaje desde el estudiante: Bajo esta perspectiva, el aprendizaje de las matemáticas se centra en el desarrollo paulatino de los estudiantes; por lo que la enseñanza se debe basar en el planteamiento de situaciones que promueva la discusión y la reflexión desde el nivel en el que se encuentren los estudiantes. El papel del docente consiste en construir dichas situaciones o

adaptarlas de investigaciones educativas y evaluar su desarrollo en el aula para mejorar la práctica; así mismo, consideran que la motivación es uno de los factores más difíciles de promover en los estudiantes. Los docentes describen que la propuesta de enseñanza de las matemáticas en el IEMS tiene aspectos que constituyen su ideal de enseñanza y que esperan alcanzar a través de una preparación continua.

Ambas representaciones sociales toman en cuenta el contexto de los estudiantes, aunque privilegian aspectos diferentes, los conocimientos en el primer caso o los estudiantes en el segundo. Estos resultados muestran diferencias significativas respecto a los resultados reportados en diversos estudios (De Faria, 2008; Parra, 2005; Andrew y Hatch, 2000) que clasifican a los profesores a partir de creencias o concepciones sobre las matemáticas y su enseñanza utilizando tipologías preestablecidas, excluyentes o dicotómicas, que no consideran el contexto de enseñanza de los docentes.

Graça y Moreira (2004) identifican dos grupos hegemónicos de representaciones sociales sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje, uno de los cuales presenta similitudes con el aprendizaje de las matemáticas descrito en esta investigación al reportar que el estudio de las matemáticas debe acomodarse conforme a una jerarquía de conceptos acordes con la estructura de la matemática.

Todos los docentes expresaron que el tiempo es un elemento necesario tanto para aprender matemáticas como para la preparación de cursos para su enseñanza. Además, expresan que se requiere esfuerzo y dedicación para aprender matemáticas, y cierta disciplina que corresponde con no abandonar los ejercicios hasta resolverlos. Finalmente, los docentes expresan que las matemáticas son parte importante de su vida, no solamente por la parte económica o las emociones que les provocan, sino por desarrollar en ellos una forma de pensamiento muy particular.

7 DIFERENCIAS Y SIMILITUDES ENTRE LAS REPRESENTACIONES SOCIALES DE LOS AGENTES EDUCATIVOS SOBRE LAS MATEMÁTICAS, SU ENSEÑANZA Y SU APRENDIZAJE

En ambos grupos de estudio, los docentes y los estudiantes de nuevo ingreso, se identifica que los discursos están permeados de evocaciones a experiencias personales tanto de su vida diaria extraescolar como de aspectos académicos. Obviamente, el discurso de los docentes es mucho más elaborado debido a sus experiencias alrededor de las matemáticas.

Las variables que se consideran para el marco de la comparación corresponden con los ejes descritos en el capítulo anterior; estos se presentan en las tablas 7, 8 y 9 tomando en cuenta las categorías identificadas en las representaciones sociales. Estas tablas muestran la viabilidad de la comparación entre las representaciones sociales debido a que en los análisis se encontraron ejes similares en ambos grupos; sin embargo, también resalta que en ellas se pueden observar claramente algunas diferencias en las categorías.

7.1 YUXTAPOSICIÓN

7.1.1 Sobre las matemáticas

En el caso de las matemáticas se identifica que las expresiones de los docentes refieren a aspectos más generales y abstractos que caracterizan a las matemáticas, como un lenguaje, un sistema con estructura particular o su importancia en el desarrollo de la humanidad; los estudiantes refieren a las matemáticas a partir de contenidos más específicos que la conforman como asignatura escolar, operaciones y números o herramientas para resolver problemas; o bien, a partir de experiencias relacionadas con aspectos cotidianos como las operaciones requeridas al comprar objetos.

Tabla 7: Los ejes como variables para la yuxtaposición sobre las matemáticas

Ejes	Categorías	Estudiantes	Profesores
Características de las matemáticas.	Contenidos.	Operaciones y números. Herramientas o procesos para resolver problemas.	Lenguaje. Herramienta. Estructuras o sistemas.
	Dificultad de las matemáticas.	Difíciles.	Complejidad.
Importancia de las matemáticas.	Importancia.	Uso en la vida cotidiana. Aplicación en otras áreas. Relación con la vida académica. Parte de una cultura general.	Desarrollo de la humanidad.

7.1.2 Sobre el aprendizaje de las matemáticas

En el aprendizaje de las matemáticas se distinguen algunas diferencias significativas porque los estudiantes refieren que el conocimiento se adquiere, por lo que es necesario que exista un instructor, generalmente el docente, que les transmita la información y describen algunas características deseables en él y en el ambiente que se genere en el salón de clases. En cambio, para los docentes aprender matemáticas se asocia con la capacidad de reproducir los métodos en situaciones diferentes, explicar las nociones o, en el caso de niveles superiores, conectar las diferentes estructuras que conforman las matemáticas; además no hay testimonios que ligen el aprendizaje con alguien que enseñe. Para los docentes es importante no solamente el ambiente generado dentro del salón de clases, sino que refieren a aspectos sociales extraescolares que son necesarios para que un estudiante pueda dedicarse con plenitud al estudio.

Aunque en ambos grupos aparece el uso cotidiano como parte de las categorías, los significados otorgados son distintos debido a las experiencias cotidianas a las que hacen referencias; en los estudiantes se refieren a sus proyectos de vida en el futuro, mientras que para los docentes a los objetivos alcanzados por su aprendizaje.

Sin embargo, también existen similitudes en las percepciones sobre el aprendizaje de las matemáticas. Una de ellas es la relativa a los niveles en el aprendizaje pues tanto para docentes como estudiantes, la complejidad del conocimiento y las habilidades que se buscan desarrollar aumenta conforme se avanza en su estudio; otro aspecto importante y presente en ambos grupos es el interés o la motivación como requisito para su aprendizaje.

Tabla 8: Los ejes como variables para la yuxtaposición sobre el aprendizaje de las matemáticas

Ejes	Categorías	Estudiantes	Profesores
Características del aprendizaje de las matemáticas.	Acciones que la definen.	Adquirir. Entender.	Reproducir. Explicar. Conectar.
	Niveles.	Aumento de complejidad.	Niveles de aprendizaje.
Elementos necesarios para el aprendizaje de las matemáticas.	Características del estudiante.	Interés o estímulo.	Disciplina. Interés. Cognitivos.
	Mecanismos para aprender.	Asistir a clases. Preguntar dudas. Tener disposición. Observar. Memorizar. Seguir ejemplo. Practicar. Más concentración.	Procesos. Etapas.
	Características del Instructor.	Docente Conocimiento.	No hay testimonios.
	Interacción social.	Confianza Vínculos con el profesor.	Ambiente social. Experiencias personales.
	Instrumental.	Libros. Videos internet. Experiencias cotidianas.	Tiempo.
Enfoque formativo del aprendizaje de las matemáticas	Conocimientos.	Números, símbolos, fórmulas. Operaciones. Formas de resolver problemas.	Lógica. Aplicaciones.
	Habilidades.	Agilidad mental. Razonamiento. Análisis.	Mecanización. Organización e interpretación. Forma de pensamiento.
	Uso cotidiano.	Uso vida cotidiana.	Uso vida cotidiana.

7.1.3 Sobre la enseñanza de las matemáticas

La acción relacionada con el verbo transmitir tiene significados diferentes que dependen del agente educativo; para los estudiantes implica que el docente transfiere sus conocimientos, mientras que para el primer grupo de docentes también se refiere a la transmisión de la emoción por el conocimiento. Estas percepciones se asocian con acciones que los estudiantes expresan que el docente debe realizar para enseñar como explicaciones paso a paso y la realización de ejercicios; mientras que los docentes comentan que deben facilitar el proceso en los estudiantes, así como corregir sus ejercicios.

En cambio, el segundo grupo de docentes se distancia de esta noción de la transmisión de conocimientos y se caracteriza en cambio por buscar el desarrollo de los estudiantes, a través de la promoción de discusión de resultados y procedimientos.

En ambos grupos de docentes se encuentran relaciones con las menciones de los estudiantes sobre el planteamiento y la resolución de problemas.

Todos los grupos expresan como características deseables en un docente la paciencia y el gusto por la asignatura y por la enseñanza.

Tabla 9: Los ejes como variables para la yuxtaposición sobre la enseñanza de las matemáticas

Ejes	Categorías	Estudiantes	Profesores
Características de la enseñanza de las matemáticas.	Acciones que la definen.	Transmitir. Ayudar. Compartir.	Transmitir. Lograr desarrollo. Promover.
Elementos necesarios para la enseñanza de las matemáticas.	Docente.	Paciente. Prestar atención. Gusto por materia.	Paciencia. Ordenado. Gusto por materia.
		Planear clases. Capacitación.	Preparar clases. Continuar aprendiendo. Evaluar cursos.
	Acciones para enseñar.	Explicar paso a paso. Realizar ejercicios. Plantear y resolver problemas.	Generar situaciones. Generar discusión. Facilitar. Corregir.
	Interacción social.	Divertido. Dinámico. Confianza.	Diferenciación estudiantes. Ambiente. Motivación.
	Instrumental.	No hay testimonios.	Objetivos. Tiempo.

7.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los estudiantes describen a las matemáticas a partir de los contenidos que la conforman principalmente como operaciones y números, o bien, como herramientas para resolver problemas. Un grupo de docentes describe estos elementos como contenidos necesarios para aprender matemáticas en etapas posterior; bajo esta visión se puede suponer que los estudiantes describen las matemáticas a partir de las experiencias que han vivido en la escuela y que éstas no han presentado todavía elementos de etapas posteriores. El segundo grupo de profesores, en cambio, no presenta similitudes con esta descripción de los estudiantes

El tiempo es un factor importante de diferencia entre ambos grupos, pues mientras en los estudiantes no hay testimonios al respecto, los docentes lo consideran como un factor indispensable relacionado con el esfuerzo, la disciplina y la dedicación necesarios para el aprendizaje de las matemáticas.

Las diferencias identificadas pueden provocar situaciones como las mencionadas en el estudio de Gorgorió y Abreu (2008) donde describen que los estudiantes que ingresan a escuelas que no corresponden con su cultura deben, entre otras cosas, no solamente aprender matemáticas sino nuevas formas de mirar a las matemáticas, cómo hacer matemáticas y lo que se espera de ellos como estudiantes, por lo que se debe tener cuidado con el manejo de las representaciones sociales para obtener las consecuencias sociales deseadas, que en este caso es la adaptación a las estrategias de enseñanza y, por supuesto, el aprendizaje de las matemáticas.

Este proceso de adaptación es discutido en el programa de estudio de matemáticas (IEMS, 2006b) pues se concibe el primer semestre como un curso propedéutico que introduzca al estudiante con el sistema de enseñanza propuesto.

CONCLUSIONES

La pregunta guía de esta investigación cualitativa, ¿cuáles son las diferencias y similitudes entre las representaciones sociales de docentes de matemáticas y estudiantes de primer ingreso sobre las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje?, se abordó desde un enfoque cualitativo que privilegiara el aspecto procesual de las representaciones sociales.

En la primera fase, la investigación se centró en la caracterización de las representaciones sociales de los docentes de matemáticas y los estudiantes de primer ingreso sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. El análisis hermenéutico de las transcripciones de las entrevistas en grupos focales permitió reconocer aspectos que conforman las 3 dimensiones de las representaciones sociales: la actitud, la información y el campo de representación.

En la segunda fase se realizó la comparación entre las representaciones sociales de ambos grupos.

Las experiencias de vida de los estudiantes y docentes formaron parte importante de los discursos en los grupos focales, por lo que se reconoce que contribuyen de forma relevante en la constitución de las representaciones sociales, y éstas a su vez contribuyen a la construcción de la realidad social en el aula; por lo que se evidencia la importancia del estudio del conocimiento de sentido común asociado a las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje. Estos aspectos cotidianos no se reflejan en las investigaciones que se centran en la estructura de las representaciones sociales, basadas generalmente en metodologías cuantitativas.

Debido a que el protocolo de los grupos focales se centró en la profundización de las representaciones se debe reconocer que el número de veces que se repite un código durante las intervenciones de los entrevistados no necesariamente representa el grado de importancia que le otorgan los individuos. Por lo tanto, el método de la investigación no permitió realizar un análisis cuantitativo que reflejara la jerarquía de las representaciones sociales; la estructura de dichas representaciones no corresponde con el objetivo de esta investigación y, de ser el caso, deberá ser analizada en investigaciones posteriores.

A pesar de las diferencias en los contextos y las metodologías utilizadas en otras investigaciones tanto nacionales como internacionales (Martínez-Sierra, 2011; Naranjo et al., 2011; Graça y Moreira, 2004) se encontraron similitudes en los resultados reportados sobre las representaciones sociales de las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Esto sugiere la presencia de núcleos que prevalecen en distintos contextos, como la interpretación de las matemáticas como números y

operaciones; hipótesis que pudiera fundamentarse para construir un nuevo problema de investigación.

El análisis de las diferencias y similitudes en nociones afines a las representaciones sociales en distintos contextos educativos o entre agentes educativos en un mismo contexto han sido objeto de múltiples investigaciones en matemática educativa (Andrew y Hatch, 2000; Clarke et al., 2006; Kaur, 2008, 2009; Vähala y Härmälä, 2011), algunas de las cuales han sido desarrolladas en grupos de investigación en un marco de cooperación internacional; sin embargo, se han encontrado pocas investigaciones que comparen representaciones sociales (Gorgorió y Planas, 2005; Machado y César, 2008; Naranjo et al., 2011).

Este estudio muestra los resultados empíricos de una propuesta metodológica bajo un enfoque cualitativo para abordar las comparaciones entre las representaciones sociales de dos agentes educativos, estudiantes y docentes, en un mismo contexto escolar. Los resultados permitieron reflexionar sobre las bases que guían el trabajo en el salón de matemáticas cuando los estudiantes se incorporan a la propuesta de estudio del IEMS; pero a la vez surgen nuevas preguntas de investigación: ¿se modifican las representaciones sociales de los estudiantes a lo largo de su estancia en la institución educativa?, ¿cómo influyen las representaciones sociales de los profesores de matemáticas en ese cambio, si es que lo hay?, ¿cuáles son las representaciones sociales de los estudiantes que egresan del IEMS?, ¿cuáles son las identidades de los estudiantes de matemáticas del IEMS?

Finalmente, los resultados reportados en este trabajo permiten identificar algunos aspectos específicos de las representaciones sociales de los docentes y los estudiantes sobre las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje en su contexto particular que se deben tomar en cuenta para favorecer la adaptación de los estudiantes a la propuesta educativa del IEMS. Por ejemplo, todos los docentes consideraron que el tiempo es un factor indispensable para el aprendizaje de las matemáticas, aunque ningún estudiante ofreciera un testimonio relacionado. Retomando la propuesta de Gorgorió y Abreu (2009), se considera que la creación de espacios de discusión entre docentes sobre el uso crítico de las diversas representaciones sociales en situaciones específicas permitiría reconocer mecanismos de mediación social sobre el aprendizaje, la enseñanza y la construcción de conocimientos matemáticos.

REFERENCIAS

- Abric, J. (2001). *Prácticas sociales y representaciones*. México: Ediciones Coyoacán.
- Andrew, P. y Hatch, G. (2000). A comparison of Hungarian and English teachers' conceptions of mathematics and its teaching. *Educational studies in mathematics*, 43, 31-64.
- Aparicio, M. y Mazzitelli, C. (2008). Comparación de la estructura de las representaciones sociales de docentes y alumnos sobre las ciencias. *Revista de orientación educacional*, 22, 15-29.
- Araya, S. (2002). *Las representaciones sociales: Ejes teóricos para su discusión*. Cuaderno de Ciencias Sociales 127. Costa Rica: FLACSO.
- Berger, P. y Lukmann, T. (2008). *La construcción social de la realidad*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Clarke, D., Jablonka, E. y Mok, I. (2006). The learner's perspective study and international comparisons of classroom practice. En Clarke, D. Emanuelsson, J., Jablonka, E. y Mok, I. (Eds.), *Making connections. Comparing mathematics classrooms around the world*. (pág. 1-22). Rotterdam: Sense publishers.
- De Faria, E. (2008). Creencias y matemáticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 4, 9-27.
- Gorgorió, N. y Abreu, G. (2009). Social representations as mediators of practice in mathematics classrooms with immigrant students. *Educational Studies in mathematics*, 72, 61-76.
- Gorgorió, N. y Planas, N. (2005). Social representations as mediators of mathematics learning in multiethnic classrooms. *European Journal of Psychology of Education*, 1, 91-104.
- Graça, M., Moreira, M. y Caballero, C. (2004). Representações sobre a matemática, seu ensino e aprendizagem: um estudo exploratório. *Investigações em ensino de ciências*, 9, 37-93.
- Guimelli, C. (2004). *El pensamiento social*. México: Ediciones Coyoacán.
- Instituto de Educación Media Superior del D.F. (s.f.) *Fundamentación del proyecto educativo*. Recuperado el 23 de Abril de 2012, desde <http://www.iems.df.gob.mx/ext.php?id=1&que=2>.
- Instituto de Educación Media Superior del D.F. (2002). Propuesta educativa. México, D.F.
- Instituto de Educación Media Superior del D.F. (2006a). *Memoria. Origen de un proyecto educativo*. México, D.F.
- Instituto de Educación Media Superior del D.F. (2006b). Programas de estudio, Matemáticas. México, D.F.
- Instituto de Educación Media Superior del D.F. (2006c). Proyecto educativo. México, D.F.
- Islas, S. y Pesa, M. (2004). Estudio comparativo sobre concepciones de modelo científico detectadas en física. *Ciencia, docencia y tecnología*, 29, 117-144.

- Jodelet, D. (1984). La representación social: fenómenos, conceptos y teoría. En Moscovici, S. *Psicología social II. Pensamiento y vida social. Psicología social y problemas sociales*. Buenos Aires-México: Paidós.
- Kaur, B. (2008). Teaching and learning of mathematics: what really matters to teachers and students. *ZDM Mathematics Education*, 40, 951-962.
- Kaur, B. (2009). Characteristics of good mathematics teaching in Singapore grade 8 classrooms: a juxtaposition of teachers' practice and students' perception. *ZDM Mathematics Education*, 41, 338-347.
- Kitzinger, J., Marková, I. y Kalampalikis, N. (2004). Qu'est-ce que les focus groups? *Bulletin de psychologie*, 57, 3, 237-243.
- Maaß, J. y Schlöglmann, W. (2009) *Beliefs and attitudes in mathematics education: New research results*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Machado, C. y César, M. (2008). Broccoli and mathematics' social representations about mathematics. En Mathos, J., Valero, P. y Yasukawa, K. (Eds.) *Proceedings of the Fifth International Mathematics Education and society conference*. (Págs. 376-385). Lisboa: Aalborg University.
- Mapolelo, D. (2009). Students' experiences with mathematics teaching and learning: listening to unheard voices. *International journal of mathematics education in science and technology*, 40, 309-322.
- Martínez, M. (2006). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. México: Trillas.
- Martínez-Sierra, G. (2011). Representaciones sociales que del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas poseen estudiantes de nivel medio superior. *Perfiles educativos*, 132, 90-109.
- Moscovici, S. (1979). *El psicoanálisis, su imagen y su público*. Buenos Aires: Huemul, S.A.
- Naranjo, C., Segura, M. y Sierra, I. (2011). *Representaciones sociales de las matemáticas y la química*. Colombia: Fondo editorial Universidad de Córdoba.
- Olivera, C. (1986). *Introducción a la educación comparada*. Costa Rica: EUNED.
- Palacios, A. (2009). Los estudios de las representaciones en las ciencias sociales en México: 1994-2007. *Estudios sobre las culturas contemporáneas*, 29, 91-109.
- Parra, H. (2005). Creencias matemáticas y la relación entre actores del contexto. *Relime*, 8, 69-90.
- Piña, J. y Cuevas, Y. (2004). La teoría de las representaciones en la investigación educativa en México. *Perfiles educativos*, 26, 102-124.
- Pozo, J., Scheuer, N., Pérez, M., Mateos, M., Martín, M. y de la Cruz, M. (2011). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos*. Barcelona: Graó.
- Raventós, F. (1983). El fundamento de la metodología comparativa en educación. *Educación*, 3, 61-75.
- Vähäma, M. y Härmälä, K. (2011). Comparing perceptions of mathematics: Norwegian and Finnish university students' definitions of mathematic. *Nordic studies in mathematics education*, 16, 69-90.

- Vela, F., (2008). Un acto metodológico básico de la investigación social: la entrevista cualitativa. En Tarrés, M (Eds.) *Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social*. (Págs. 63-95). México, FLACSO.
- Wagner, W. y Flores-Palacios, F. (2010). Apuntes sobre la epistemología de las representaciones sociales. *Educación matemática*, 22, 139-162.