

Directora de tesis:

Dra: Giovanna Valenti Nigrini

Sinodales:

Dr. Carlos Acevedo Rodríguez

Dra. Edith Ariza Gómez

Dra. Janette Góngora Soberanes

Dr. Marco Antonio Petriz Mayen

Dra. Araceli Rendón Trejo

Dr. Gonzalo Varela Petito



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD XOCHIMILCO
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES
DOCTORADO EN CIENCIAS SOCIALES

**REPRESENTACIONES Y PRÁCTICAS SOCIALES EN MATEMÁTICAS: EL
CASO DE LA LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN DE UAM-X**

TESIS

QUE PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTORA EN
CIENCIAS SOCIALES CON ESPECIALIDAD EN SOCIEDAD Y EDUCACIÓN

PRESENTA:

AMANDA SUÁREZ BURGOS

DIRECTORA DE TESIS:

DRA: GIOVANNA VALENTI NIGRINI

MÉXICO, D.F. 23 DE JUNIO DE 2015

Agradecimientos

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

A mis padres Leticia y Oscar por su apoyo incondicional sin el cual no hubiera podido cumplir los retos que me he propuesto.

Agradezco a la Dra. Giovanna Valenti por su tiempo y dedicación así como a los doctores Carlos Acevedo, Edith Ariza, Janette Góngora, Marco Petriz, Araceli Rendón y Gonzalo Varela por sus comentarios y recomendaciones que enriquecieron la presente investigación.

Asimismo a los profesores que me brindaron su apoyo: Sonia Comboni, Juan Domingo, Roberto Escorcia, Héctor Guerrero, Sergio Martínez, Carlos Ornelas, Laura Peñalva, Jorge Rouquette y Sergio Solís.

También a mi tío Germán, a mis amigos Paty, Juanjo, Juan, Alberto, Carmen Jorge Alberto y Martin.

Índice

| | |
|---|----|
| Resumen | 7 |
| Abstract..... | 8 |
| Introducción | 10 |
| Capítulo 1 | 24 |
| La teoría de representaciones sociales y prácticas sociales: su influencia en la construcción del conocimiento matemático | 24 |
| 1.1. Antecedentes teóricos de las representaciones sociales | 25 |
| La psicología experimental y social: Wilhem Wundt..... | 25 |
| El interaccionismo simbólico y las representaciones colectivas..... | 26 |
| Representaciones colectivas vs. Representaciones sociales | 27 |
| Las representaciones sociales como expresión del habitus..... | 29 |
| La influencia social en la edificación de la realidad | 31 |
| 1.2. El concepto de representación social | 33 |
| 1.3. Contenidos y dimensiones de las representaciones sociales | 35 |
| 1.4. Procesos en la construcción de representaciones sociales | 38 |
| Mecanismo de objetivación | 38 |
| Mecanismo de anclaje | 40 |
| 1.5. Creación, transformaciones y tipología de las representaciones sociales | 41 |
| 1.6. Funciones de las representaciones sociales | 43 |
| 1.6. Condiciones de generación de representaciones sociales..... | 44 |
| 1.7. La relación entre representaciones y prácticas sociales | 45 |
| 1.8. Las prácticas sociales en la enseñanza y aprendizaje de matemáticas | 47 |
| 1.9. La importancia del lenguaje en las representaciones y prácticas sociales | 50 |
| Capítulo 2 | 55 |
| La investigación sobre el aprendizaje y la enseñanza de matemáticas bajo el enfoque de representaciones sociales | 55 |
| 2.1. Investigaciones centradas en la influencia de actitudes, emociones y creencias en matemáticas | 56 |
| 2.2. Investigaciones bajo el enfoque de representaciones sociales en la enseñanza y aprendizaje de matemáticas..... | 63 |
| Capítulo 3 | 67 |
| Perspectivas teóricas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas..... | 67 |
| 3.1. El constructivismo social..... | 70 |

| | |
|--|-----|
| 3.2. La teoría de las situaciones didácticas | 72 |
| 3.3. La teoría de los campos conceptuales | 75 |
| 3.4. Perspectiva antropológica | 80 |
| 3.5. El enfoque ontosemiótico | 81 |
| Metodología | 87 |
| Capítulo 4 | 96 |
| Representaciones y prácticas sociales en la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas en la carrera de Administración de UAM-X | 96 |
| 4.1. Representaciones sociales sobre la enseñanza y aprendizaje de matemáticas en la universidad y su influencia en la práctica docente en la carrera en Administración de UAM-X | 96 |
| Experiencia académica y profesional del docente..... | 97 |
| Significados en torno a las matemáticas y su enseñanza | 105 |
| La práctica docente en la carrera de Administración: Dinámicas, estrategias, medios didácticos y resolución de problemas..... | 112 |
| 4.2. Representaciones sobre el conocimiento matemático: Su importancia y aplicación en la carrera en Administración de UAM-X | 130 |
| La pertinencia de contenidos matemáticos en la carrera de Administración..... | 131 |
| Necesidades de contenidos matemáticos en la carrera de Administración | 133 |
| La relevancia de la formación matemática de acuerdo al perfil de la carrera de Administración | 137 |
| El manejo del lenguaje matemático..... | 140 |
| La práctica sobre el manejo del lenguaje matemático, su aplicación a situaciones cotidianas y a la Administración | 145 |
| 4.3. Representaciones sobre la evaluación en matemáticas: su práctica en la carrera en Administración de UAM-X..... | 164 |
| Capítulo 5 | 175 |
| Representaciones y prácticas sociales sobre los factores que intervienen en la práctica de la enseñanza y aprendizaje de matemáticas en la carrera en Administración de UAM-X | 175 |
| 5.1. Representaciones sociales sobre el papel del docente y el alumno en matemáticas en la carrera en Administración de UAM-X | 175 |
| El rol del docente y el alumno en la enseñanza y aprendizaje de matemáticas | 175 |
| La interacción docente-alumno y el ambiente en clase de matemáticas en la carrera de Administración | 181 |
| Autoridad y manejo de la disciplina | 198 |

| | |
|---|-----|
| Actitud hacia el profesor y la clase | 210 |
| 5.2. Representaciones y prácticas sociales sobre el aprendizaje del estudiante de Administración de UAM-X..... | 219 |
| Valoración, interés y motivación por el conocimiento matemático en la carrera en Administración de UAM-X..... | 219 |
| Nivel de aprendizaje | 234 |
| 5.3. Representaciones y prácticas sociales que favorecen la enseñanza de matemáticas en la licenciatura en Administración de UAM-X..... | 245 |
| 5.4. Entorno áulico: su influencia en el proceso de enseñanza aprendizaje | 257 |
| Conclusiones | 266 |
| Bibliografía..... | 278 |
| Anexos..... | 293 |
| Anexo 1 Niveles de escala de PISA en competencias matemáticas..... | 293 |
| Anexo 2 Ejemplos ejercicios prueba PISA | 294 |
| Anexo 3 Plan de estudios de la licenciatura de Administración UAM-X..... | 295 |
| Anexo 4 Cursos de matemáticas de acuerdo al plan de estudios de la licenciatura en Administración | 296 |
| Anexo 5 Porcentaje de reprobación en la licenciatura en Administración UAM-X | 300 |
| Anexo 6 Componentes y descriptores de la idoneidad didáctica | 301 |
| Anexo 7 Información sobre las entrevistas y observaciones de aula | 305 |
| Anexo 8 Guía de entrevista | 308 |

Resumen

El objetivo de esta investigación es analizar la relación que existe entre representaciones y prácticas sociales, de manera particular en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas dentro de la carrera de Administración en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco (UAM-X).

Para tal efecto se retoma el enfoque de representaciones sociales propuesto por Serge Moscovici y la relación que el mismo tiene con las prácticas sociales en relación con la enseñanza y aprendizaje de matemáticas. La pertinencia de la presente radica en abordar una problemática poco estudiada en esta área de conocimiento desde un enfoque de la psicología social, en particular en Ciencias Sociales.

También se revisan algunos trabajos que han estudiado la influencia que las actitudes, emociones y creencias tienen en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, así como aquellos estudios que han empleado el enfoque de las representaciones sociales para abordar la temática.

A la par se examinan las perspectivas teóricas del proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas, tales como la teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau, la de los campos conceptuales de Gerard Vergnaud y el enfoque ontosemiótico siendo sus principales representantes Juan Godino, María del Carmen Batanero y Vicenç Font, enfatizando en los aportes que tienen para el presente estudio.

La metodología se estructura a partir del enfoque procesual y la teoría fundamentada al ser los idóneos para los fines que se persiguen; también se detallan los motivos de la elección de la carrera de Administración en la UAM-X, así como las técnicas de recolección de información que consistieron en entrevistas y observaciones de aula para analizar la relación que se establece entre representaciones y prácticas sociales.

Dentro de los principales resultados resaltan la importancia que el contexto sociocultural tiene en la forma en que los docentes encaminan su enseñanza, así como la influencia que tienen las experiencias y la formación académica en los aprendizajes de los estudiantes; con especial énfasis en lo que aprenden según

las representaciones acerca de lo que requiere un estudiante de Administración. También se analiza la concordancia de sus representaciones expuestas en sus testimonios y la forma en que ellas se plasman en su práctica docente.

Por último sobresalen algunas prácticas que favorecen el aprendizaje entre las que destacan el fomentar confianza en sus estudiantes, hacer uso de un lenguaje entendible para introducir y hacer comprensibles los conceptos matemáticos, ejemplificar las aplicaciones de los diferentes temas en situaciones cotidianas y de la carrera, así como darse el tiempo para subsanar algunas de las carencias que tienen los estudiantes respecto a conocimientos previos.

Abstract

The objective of this research is to analyze the relationship existing between representations and social practices, particularly in the mathematics teaching-learning process in the Administration Studies at the Universidad Autónoma Metropolitana (Metropolitan Autonomous University), Campus Xochimilco (UAM-X).

To this end, the approach towards social representations proposed by Serge Moscovici is used, as well as the relation it has with social practices concerning mathematics teaching and learning. The applicability of this paper is approaching problems seldom studied in this field of knowledge, from the view of social psychology, particularly Social Sciences.

Furthermore, we have reviewed some works that have studied the influence attitudes, emotions and beliefs have on mathematics teaching and learning, as well as those studies which have used the approach of social representations to address this issue.

At the same time, we examined the theoretical perspectives of the mathematics teaching and learning process, such as the didactic situation theory of Guy Brousseau, conceptual field theory of Gerard Vergnaud and the onto-semiotic approach which has Juan Godino, María del Carmen Batanero and Vicenç Font as its main representatives, emphasizing their contribution to this study.

The methodology is structured from a procedural focus and fundamental theory, since they are suitable for the aims pursued; also, the motives for choosing Administration Studies at UAM-X are detailed, as well as the techniques for information gathering, consisting in interviews and classroom observations in order to analyze the relationship established between representations y social practices.

Among the main results stand out the importance that sociocultural context has on the way instructors conduct their teaching, as well as the influence of prior experiences and educational formation on students' learning; with special emphasis on what they learn according to their representations of what an Administration student requires. The consistency of the representations expressed in their statements and the way such representations are materialized in their learning practice is also analyzed.

Finally, some practices that favor learning stand out, among them encouraging the self-confidence of the students, using easy language to introduce and make mathematical concepts more understandable, providing examples of the applications of the different topics in every day and higher learning situations, as well as taking time to solve some of the deficiencies the students may have in their prior knowledge.

Introducción

Las matemáticas son una de las áreas del conocimiento que se incluye en los programas de estudio desde el nivel básico hasta el superior. Su relevancia se debe, entre otros muchos motivos, al aporte que hace al desarrollo del razonamiento lógico, ya que proporciona el lenguaje para describir y analizar diferentes fenómenos sociales de manera clara y precisa.

Sin embargo, en diversos estudios se registra la dificultad que tiene el alumnado para aprender matemáticas (Gómez-Chacón, 1997, 2000; De la Peña, 2002; Camarena, 2003; Filloy, 2003; Martínez et al., 2005; Gil et al., 2006; González, 2009). Algunos de esos estudios han resaltado que conforme se avanza en nivel escolar las dificultades se van agudizando, lo cual contribuye a la confirmación por parte de los estudiantes de creencias y actitudes negativas hacia la disciplina.

Particularmente en la educación superior, los conocimientos matemáticos que deben poseer los estudiantes universitarios van ligados a los requerimientos y exigencias que cada carrera demanda para su desarrollo profesional, en especial aquellos que dicta el mercado laboral. A su vez se debe tener presente, como lo señala Goñi (2008), que en la mayoría de las carreras universitarias los contenidos matemáticos están presentes.

Por ello el interés de abordar el problema específicamente en el nivel superior, ya que en estas instancias las matemáticas no deben representar sólo una asignatura más como por lo regular se considera en niveles anteriores, sino que muy en especial las matemáticas tienen aplicaciones concretas de acuerdo al perfil de las carreras y las deberán de poner en práctica una vez que se integren en el mercado de trabajo.

La presente investigación tiene como objetivo analizar la relación entre las representaciones sociales que los docentes han construido sobre las matemáticas y cómo se reflejan en sus prácticas que encauzan la enseñanza y el aprendizaje de esta disciplina. El conocimiento de esta relación será fundamento para identificar los elementos que contribuyen a mejorar el proceso de aprendizaje del conocimiento matemático en la carrera de Administración.

Para abordar el tema a investigar se plantea como perspectiva la teoría de las representaciones sociales, corriente de la psicología social cuyo enfoque permite apreciarla forma en que los profesores entienden los aspectos que intervienen en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, y a partir de su postura posteriormente actúan en consecuencia. Esta teoría a la vez incluye la noción de prácticas sociales, y propone una relación dinámica de construcción, significación y transformación entre ambas.

El estudio se concentra en docentes que imparten los componentes matemáticos de la carrera en Administración de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco (UAM-X), debido a que es una de las licenciaturas con mayor demanda entre los aspirantes. Además la UAM-X tiene la característica de ser una las instituciones que mayor número de contenidos matemáticos obligatorios incluye en su programa con respecto a otras universidades públicas que la ofertan.¹

El tipo de abordaje de las representaciones sociales depende del enfoque al que se adhiera; Banchs (2000) identifica dos principales, el estructural y el procesual. El estructural da prioridad a la organización y estructura de las representaciones sociales, mientras que el procesual se orienta en dos tipos de procesos: los cognoscitivos, que involucran el carácter individual, y los de carácter social, que inciden en la construcción de las representaciones.² Esta clasificación es fundamental para determinar la postura tanto teórica como metodológica, así como las técnicas que se habrán de utilizar, dado que cada enfoque tiene diferentes formas de entender y abordar las representaciones sociales.

En este trabajo se analiza la relación entre representaciones y prácticas sociales bajo el enfoque procesual, utilizando como instrumentos la entrevista y la observación en el aula.

¹En el aparato metodológico se hace una descripción de los motivos de la elección de la universidad en estudio.

²En la metodología se amplía la explicación sobre los dos enfoques, debido a que la forma de abordar las representaciones sociales depende de la perspectiva teórica que se emplee, pues existen diferentes definiciones que dan cuenta de lo que se entiende por representación social, en donde es posible identificar el enfoque al que se adhieren. Mientras el enfoque estructural se centra en el aspecto individual de la construcción de representaciones, el procesual toma en consideración ese aspecto, pero da mayor énfasis a la influencia social en su construcción.

Aunque existe un amplio reconocimiento social sobre la importancia que las matemáticas tienen en la formación integral de los sujetos y en su utilidad tanto en la vida escolar como en las diversas actividades humanas, el hecho de que para muchos resulten complicadas ha impulsado el estudio, la búsqueda de las causas y las posibles soluciones para encarar el problema.

La investigación en la enseñanza y aprendizaje de matemáticas ha versado sobre diferentes aspectos y perspectivas de análisis. Sobresalen aquellos estudios que se refieren a estilos de enseñanza (Silver et al., 1997; Skemp, 1999; Bishop, 2000; Castillo y Espeleta, 2003; Orton, 2003; Sánchez y Fernández, 2003; Carretero, 2009), manejo del lenguaje matemático (Gómez- Granell, 1989; Campos y Balderas, 1999; Mancera, 2000; Nesher, 2000; Pimm, 2002) aplicación de conocimientos en situaciones cotidianas (Schoenfeld, 1992; Corbalán, 1995; Bishop, 1999; Vila y Callejo, 2005; Carraher, et al., 2007) y uso de tecnologías (Nuñez, 1998; Moreno, 1999; Balacheff, 2000; Mercado y Sánchez, 2000; Santos, 2001).

Una perspectiva de análisis que en los últimos tiempos ha cobrado gran relevancia en el campo de las matemáticas es la influencia que las dimensiones social y subjetiva tienen en la enseñanza y en su aprendizaje. Un enfoque dentro de esta línea es aquel que aborda las condiciones afectivas. El interés por estos aspectos (actitudes, emociones y creencias), se debe a la evidencia que algunos estudios han mostrado sobre el impacto que tienen en el aprendizaje de las matemáticas. Ello ha servido para diversificar la orientación de análisis, y se ha visto reflejado en un incremento de los estudios que retoman estos aspectos.

Entre los resultados que arrojan algunas de estas investigaciones, sobresalen aquellos que establecen que las cuestiones afectivas determinan en buena medida la forma en que el estudiante se enfrenta al conocimiento (Gómez-Chacón, 1997, 2000; Bishop, 2000; Vila y Callejo, 2005).

Como una de las principales consecuencias de la falta de habilidades en esta área del conocimiento se destaca la predisposición negativa que se va extendiendo con el paso de los años (Auzmendi, 1992; Bishop, 1999; Cueto et al, 2003; Gil et al., 2006). Lo anterior se acentúa debido a que la carga afectiva

negativa influye de manera directa en la forma en que el estudiante aprecia su aprendizaje, y reafirma el supuesto de que no es apto para adquirir este tipo de conocimiento.

Se afirma también que las actitudes que los profesores de matemáticas poseen sobre cómo debe enseñarse matemáticas, depende también de cómo ellos las aprendieron, lo que a su vez determina la forma en que enseñan (Gairín, 1987, citado en Prat y Soler, 2003; Gairín, 1990; Martínez, 2003; Vila y Callejo, 2005).

Bajo el mismo enfoque, de acuerdo con Gutiérrez y Piña, (2008), el estudio de las formas de pensamiento en la educación superior y su relación con las prácticas sociales es un campo emergente en las ciencias sociales. Específicamente se hace alusión a las creencias, prejuicios, imágenes y representaciones que profesores, autoridades y estudiantes se forman sobre diferentes aspectos de su realidad.³

En relación con las representaciones sociales, Gilly (1985) apunta que el interés por su aporte teórico en educación radica en el interés por los significados (de la situación, de los interlocutores, de la tarea) como fuentes de explicación de la conducta.

Algunas investigaciones han utilizado las representaciones sociales para mostrar la perspectiva particular de los estudiantes acerca de lo que es un buen docente. Los alumnos interpretan lo que observan, se forman una opinión y actúan en consecuencia (Mireles y Cuevas, 2003).

Piña (2003), refiere que en los últimos años han aumentado en México las investigaciones que recurren a la teoría de representaciones sociales para explicar los motivos que guían las prácticas educativas de los actores involucrados.

Covarrubias y Martínez (2007) consideran que las representaciones sociales de los estudiantes son determinantes para entender las formas en que se acercan al conocimiento y su comportamiento en el aula. Aunado a su propia concepción de aprendizaje, “son un elemento mediador de primera importancia

³Las investigaciones sobre la temática se abordarán en el capítulo referente a los estudios que hay en relación con el tema.

entre la influencia educativa que ejerce el profesor, los contenidos u objetos escolares y los resultados en el aprendizaje” (Covarrubias y Martínez, 2007:50).

Debe tomarse en cuenta que, como se ha señalado, el contexto social influye en los procesos de enseñanza y aprendizaje y es necesario destacar la relevancia del desarrollo intelectual del estudiante, que asociado a las influencias de las condiciones sociales, determinan la construcción del conocimiento matemático.

Lo anterior se estima debido al efecto que los malos antecedentes con las matemáticas producen en las sucesivas experiencias con las mismas, y que sumado a una formación deficiente se traduce en la dificultad para comprender adecuadamente el proceso de simbolización matemática.

Piaget afirma que las operaciones cognoscitivas que intervienen en la adquisición de conocimientos científicos son resultado de un proceso que pasa por diferentes etapas de desarrollo, proceso influido de modo determinante por la forma de enseñanza (Ausubel et al., 2009).

Ese proceso de desarrollo del nivel de conocimiento, supone que los nuevos conocimientos se van integrando y reorganizando con los ya existentes, lo que implica que el estudiante deba poseer bases previas para poder acceder a un nivel de conocimiento superior (Piaget, 2001).

Los paradigmas actuales en educación, como el constructivismo, se enfocan en la investigación de las estructuras y procesos cognoscitivos para proponer modelos de aprendizaje orientados a que el nuevo conocimiento se construya a partir de experiencias o aprendizajes previos de los alumnos, en los cuales su participación sea indispensable al ser ellos mismos, mediante la guía y orientación adecuada, quienes construyen su propio conocimiento y por ende le es significativo, es decir, que le encuentran un sentido. Como lo asegura Ausubel et al. (2009), un aprendizaje será significativo si éste puede relacionarse con lo que el alumno ya sabe.

Tanto la influencia de los procesos cognoscitivos como las experiencias e interacciones sociales, constituyen y van nutriendo el tipo de representaciones

sociales respecto a las matemáticas, lo que va a incidir sobre las prácticas que manifieste el individuo respecto a ellas.

Partiendo de lo anterior, si el estudiante lleva a cuentas representaciones sobre la enseñanza y su aprendizaje en matemáticas es natural que el profesor cargue con las propias, aunque el enfoque de éste apunte hacia lo que de acuerdo al área o profesión a la que pertenezca se considere necesario que el alumno deba dominar, apegándose al programa establecido para dar cumplimiento a la exigencia del curso que imparte.

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

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

Por su parte el estudiante construye un sistema de representaciones a partir de su trayectoria escolar y otros espacios de socialización, que le permiten tomar una postura frente al conocimiento y a su propio actuar como aprendiz. Asimismo, se forma una idea de cómo debe ser la interacción con el profesor y con la propia clase de matemáticas.

Lo anterior va a determinar aquello que tiene sentido de lo que se le ha enseñado de acuerdo a la representación social que ha construido respecto a lo que implican las matemáticas y la forma en que las incorpora en su vida universitaria. Como consecuencia, en su disposición hacia el aprendizaje están implícitos todos los referentes que construye y reconstruye a partir de los diferentes espacios de socialización y de las experiencias vividas con el conocimiento matemático.

Por lo tanto, las representaciones de profesores y estudiantes influyen en sus prácticas, y por ende, en la forma en que orientan su forma de enseñar y de

aprender respectivamente. Al respecto, Bishop (2000) señala que las matemáticas, si bien es una de las asignaturas que se cursan en todo el mundo y en todos los niveles educativos, el contexto socioculturales quien imprime características propias en la forma en que el estudiante y el docente asumen el aprendizaje y la enseñanza de las mismas.

El bajo desempeño que se tiene en matemáticas se ha puesto de manifiesto en los resultados de evaluaciones nacionales e internacionales que buscan medir el nivel de conocimientos en matemáticas que alcanzan los estudiantes.⁴

La Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE), ha reportado que una mayoría de los estudiantes tienen un dominio insuficiente y elemental en educación básica y media superior.

Los resultados de ENLACE en 2010 permiten constatar la falta de dominio matemático en buena parte del alumnado a escala nacional. En la primaria, más de la mitad de los estudiantes obtuvieron una calificación de elemental a insuficiente (3°, 59%; 4°, 68.7%; 5°, 68.6%; y 6°, 69%), un grupo alcanza promedios satisfactorios (3°, 29.5%; 4°, 23.6%; 5°, 24.3% y 6°, 25.5%) y muchos menos logran el nivel de excelente en el manejo de las matemáticas (3°, 11.5%; 4°, 7.6%; 5°, 7.1% y 6°, 5.6%). Los resultados anteriores señalan una evidente insuficiencia en el manejo de los contenidos matemáticos, situación preocupante al considerar que las pruebas se ajustan a lo que los estudiantes deberían dominar de acuerdo al grado que cursan.⁵

En la secundaria se aprecia un ligero aumento de los estudiantes con nivel de logro insuficiente (50.9%) y elemental (38.0%), lo cual sugiere que conforme avanzan disminuye su aprendizaje, probablemente consecuencia del arrastre de contenidos no asimilados. Así mismo se destaca que sólo un pequeño porcentaje de alumnos posee un dominio bueno (9.0%) y excelente (2.2%).

⁴Es prudente señalar que el aprendizaje de matemáticas es un proceso complejo en donde intervienen diferentes elementos como son los antecedentes y experiencias previas, el contexto sociocultural, el desarrollo cognoscitivo, los aspectos subjetivos, el contexto familiar, la forma de enseñanza, por lo que las pruebas a comentar sólo se toman como un indicador que pone en evidencia parte de la problemática del aprendizaje en matemáticas.

⁵ Datos retomados de <http://www.enlace.sep.gob.mx/>

En el nivel medio superior el grueso de estudiantes se concentra dentro del rango de calificación de insuficientes con un 40.6%, por un 39.1% en elemental; esto significa que la gran mayoría de estudiantes sólo es capaz de resolver problemas tan simples como identificar esquemas o gráficas, realizar estimaciones o aplicar conceptos básicos de probabilidad y estadística.

Los resultados anteriores indican que, por un lado hay una deficiencia evidente en cuanto a los conocimientos matemáticos de la mayor parte de los estudiantes en los distintos niveles educativos, y por el otro, que conforme avanzan de grado académico su dominio va en detrimento. Resultados similares arroja el Programa para la Evaluación Internacional de los estudiantes (PISA)⁶.

En lo referente al área de matemáticas, la prueba PISA busca medir las competencias matemáticas determinando las capacidades de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar satisfactoriamente cuando formulan o resuelven problemas matemáticos en una variedad de dominios y situaciones.

En la prueba de 2003, los estudiantes mexicanos se ubicaron dentro del nivel 1 (de 358 a 420 puntos), al ser capaces de responder problemas matemáticos rutinarios de contextos familiares, donde la información relevante está presente para su resolución y las preguntas están claramente definidas (OCDE, 2007).⁷

De acuerdo a los resultados que los estudiantes obtuvieron en la prueba, México presenta un desempeño deficiente en comparación al promedio de los países de la OCDE, en donde la media fue de 500 puntos, que los ubica en el nivel 3 (OCDE, 2004).⁸

La mayoría de los países miembros de la OCDE obtienen desempeños medios, que los ubica en el nivel 3. Grecia, Portugal y Turquía, por ejemplo, se ubican en el nivel 2, mientras que México queda en el nivel 1. Lo anterior indica una desigualdad entre naciones que, de acuerdo a los análisis de la OCDE,

⁶Cada año la evaluación hace mayor hincapié en algún área temática en específico; en el año 2000 tocó la lectura, en 2003 correspondió a matemáticas y en el año 2006 a las ciencias. En 2012 la prueba volvió a centrarse en la parte de matemáticas.

⁷Ejemplos sobre lo que fueron capaces y no de resolver se presenta en el Anexo 1.

⁸En el Anexo 2 se presentan los niveles de la escala que PISA maneja en competencias matemáticas.

depende de varios factores como el gasto en educación, el nivel socioeconómico, el entorno sociocultural, las estrategias de aprendizaje y la motivación e interés del alumnado (OCDE, 2003).

En relación con los resultados de 2012, en el caso de los resultados de México resalta que el promedio fue de 413 que lo sigue ubicando en el nivel 1, y aunque mejoró el puntaje respecto al año 2003, el 55% de los estudiantes mexicanos no poseen las competencias básicas en matemáticas (OCDE, 2012).

El reporte del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), ofrece desalentadoras conclusiones, al señalar que los mexicanos no asimilan los conocimientos ni desarrollan competencias o aptitudes en el rubro de las matemáticas. Son aptos para reconocer signos y estructuras, pero no tienen la capacidad de resolver problemas matemáticos de la vida cotidiana (UNESCO, 2009).

La propia UNESCO ha destacado que el aprendizaje de matemáticas es una de las piezas clave para el desarrollo de las naciones al dotar de herramientas muy necesarias para enfrentarlos desafíos que el contexto mundial exige, por lo cual ha recomendado poner en marcha acciones conjuntas para disminuir las deficiencias en esta disciplina.

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

En México la perspectiva anterior se encuentra plasmada, cuando menos en teoría, en las políticas educativas que guían sus propuestas en este rubro, a partir de las recomendaciones de organismos como la OCDE y la UNESCO, muchas de ellas basadas en los resultados obtenidos en las evaluaciones.

Se ha buscado impulsar el aprendizaje del conocimiento matemático desde diferentes ángulos, como por ejemplo con la implementación de programas para la

formación y actualización del profesorado, el mejoramiento y actualización de libros de texto y el manejo de tecnologías.

Pese a las investigaciones y esfuerzos que han buscado soluciones, las dificultades continúan manifestándose y arrastrándose hasta la universidad, donde los problemas no superados en etapas anteriores se traducen en la creciente dificultad para adquirir los conocimientos que se requieren para el cabal cumplimiento de las exigencias académicas.

Después de revisar los resultados de las evaluaciones presentadas, es indiscutible la importancia que una buena formación matemática tiene para cualquier estudiante universitario, y la presente investigación se centra en profesores de matemáticas de la UAM-X en la licenciatura en Administración por la gran demanda que tiene entre los aspirantes y por el contenido de los temas que nos ocupan, como se mencionó líneas arriba.

El modelo educativo de esta unidad, denominado sistema modular, representa un sistema pedagógico que a diferencia del modelo tradicional impulsa el rol activo por parte del estudiante en su proceso de aprendizaje. Lo anterior se hace posible gracias a la organización del conocimiento dividido en módulos de acuerdo a objetos de transformación, los cuales son problemas vigentes de la realidad que se abordan de forma interdisciplinaria a través de la investigación científica (UAM, 1994). Para ello, cada módulo está compuesto por diversos componentes que deben articularse a fin de dar respuesta a distintas problemáticas relevantes y de acuerdo al perfil de las diferentes carreras.

Por lo menos en teoría se busca que los componentes modulares se integren para estudiar de manera conjunta algún problema en específico, aunque con frecuencia sucede que la parte de matemáticas no se vincula con los demás, y por lo tanto no se aplican sus contenidos en la investigación modular, lo cual puede crear confusión en los estudiantes y llevarlos a preguntarse con qué fin las matemáticas forman parte de su carrera.

Lo anterior se ha podido constatar en la carrera de Administración, en la cual se han hecho intentos por buscar la integración adecuada. De ahí el interés

por estudiar la licenciatura en Administración bajo un modelo como el de la UAM-X. Sin embargo no se ha logrado plenamente el objetivo.

Al revisar el plan de estudios de la licenciatura en Administración, de inmediato se destaca la importancia que tienen los conocimientos matemáticos. De acuerdo al programa de estudios vigente⁹, en el componente cuántico se abordan conocimientos matemáticos y computacionales con aplicaciones en la administración, pensados para desarrollar las habilidades lógicas de razonamiento, que son sumamente valiosas en la toma de decisiones del directivo profesional.¹⁰

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

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

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

El trimestre VII va muy ligado con el anterior y está centrado a que el estudiante sea capaz de aplicar los conceptos de probabilidad y estadística en la

⁹ Aprobado en la sesión 212 del Colegio Académico.

¹⁰ Cabe señalar que en el tronco divisional los estudiantes de Administración cursan álgebra en uno de los trimestres, esto con la finalidad de homologar los conocimientos dentro de lo posible para que una vez en el tronco de carrera se encuentren en similares condiciones respecto a bases previas.

administración. Para ello se da un repaso de prueba de hipótesis, análisis de regresión lineal, modelo de regresión múltiple, métodos de pronóstico y métodos de Box Jenkin para el análisis de series de tiempo.

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

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

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

El trimestre XI está diseñado para plantear y resolver problemas de teoría de juegos y búsqueda de simulación. Los temas que trata son situaciones en conflicto y su modelación, ejemplos y aplicaciones de teoría de juegos.

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

Se puede advertir la variedad de contenidos matemáticos que se abordan en Administración, por lo cual se trabajó con esta licenciatura, que de acuerdo a su estructura curricular, se fundamenta en diferentes ramas de las matemáticas.¹¹

Partiendo de las consideraciones antes expuestas y de acuerdo con el enfoque de análisis propuesto, las preguntas de investigación son las siguientes:

¹¹ En el anexo 3 se incluye el mapa curricular de la carrera en Administración de UAM-X.

- ¿Qué representaciones y prácticas sociales manifiestan los profesores respecto a la enseñanza y aprendizaje de matemáticas en la licenciatura en Administración de UAM-X?
- ¿De qué manera las informaciones, conocimientos, opiniones, vivencias, actitudes y creencias que poseen los profesores respecto al conocimiento matemático influyen en la forma de enseñar y guiar el aprendizaje de matemáticas?
- ¿Cómo se lleva a cabo la interacción, comunicación y adaptación de la enseñanza y aprendizaje de matemáticas en la licenciatura en Administración de UAM-X?
- ¿Qué representaciones y prácticas sociales favorecen la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas en la licenciatura en Administración de UAM-X?

Las preguntas anteriores se enfocan a conocer, desde la perspectiva de los profesores, sus representaciones y la relación e influencia que éstas tienen en sus prácticas, con el fin de estar en condiciones de identificar aquellas que benefician la enseñanza y el aprendizaje. Para dar respuesta a las interrogantes planteadas se esbozan los siguientes objetivos:

- Analizar las representaciones y prácticas sociales que expresan los profesores de matemáticas respecto a la enseñanza y aprendizaje de matemáticas en la licenciatura en Administración de UAM-X.
- Conocer los contenidos de las representaciones y prácticas sociales de profesores de matemáticas de la licenciatura en Administración de UAM-X, así como su influencia en la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas.
- Distinguir las representaciones y prácticas sociales que favorecen la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas en la licenciatura en Administración de UAM-X.

De las preguntas y objetivos antes citados se desprenden las siguientes hipótesis de investigación:

- Las representaciones sociales constituidas por informaciones, conocimientos, opiniones, experiencias, actitudes y creencias que poseen

los profesores de matemáticas de la licenciatura en Administración de UAM-X respecto a las matemáticas, sirven para encauzar la enseñanza y el aprendizaje.

- Las prácticas que los profesores de matemáticas de la licenciatura en Administración de UAM-X llevan a cabo se desarrollan de acuerdo al contexto histórico y social, las cuales son influenciadas por sus representaciones.
- Establecer la influencia de las representaciones en la práctica docente, permite determinar cuáles favorecen el proceso en la licenciatura en Administración de UAM-X.

Capítulo 1

La teoría de representaciones sociales y prácticas sociales: su influencia en la construcción del conocimiento matemático

El concepto de representación social es un constructo teórico de la psicología social que tiene su fundamento en la concepción de representaciones colectivas de Emile Durkheim. Serge Moscovici retoma el concepto de representación colectiva, lo reformula y ajusta para adecuarlo a la comprensión de las sociedades modernas, ya que considera que el concepto como lo establece Durkheim no es el adecuado para comprender las formas de pensamiento actuales, debido entre otros factores a que las representaciones en estos tiempos son más dinámicas y menos homogéneas.¹²

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

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

Moscovici considera que el pensamiento colectivo es una forma de pensamiento que se transmite e interioriza a todos los integrantes de una sociedad, en tanto las representaciones sociales se difunden en un sector, comunidad o grupo con características particulares, en donde los individuos las

¹²La primera vez que Moscovici habla de representaciones sociales es en 1961 en su tesis doctoral “*El psicoanálisis, su imagen y su público*”, en donde estudió la manera en que la gente veía al psicoanálisis a partir del análisis de la prensa y entrevistas a diferentes grupos de la sociedad francesa.

construyen de acuerdo al conjunto de informaciones, conocimientos y experiencias que posee. Por lo tanto, en las representaciones sociales confluyen tanto la influencia del contexto social como la parte que el individuo aporta.

1.1. Antecedentes teóricos de las representaciones sociales

Identificar las raíces que sirvieron para que Moscovici planteara su teoría es fundamental para esclarecer el campo de conocimiento al que se adhiere, además de la importancia que tienen en la evolución histórica de la misma.

Aunque diferentes autores destacan algunos antecedentes sobre otros, la mayoría hace hincapié en la influencia que tuvieron la psicología, la psicología social, el interaccionismo simbólico y la sociología durhemiana, entre otros.

La psicología experimental y social: Wilhem Wundt

Wilhem Wundt es considerado el padre fundador de la psicología experimental, a partir de que estableciera un laboratorio en el que utilizó métodos para abordar problemas psicológicos.

Gracias al trabajo de Wundt (Gutiérrez y Piña, 2008) para determinar el método a través del cual la psicología podía ser reconocida como ciencia, pudo advertir que existían importantes fenómenos que no podían ser estudiados con métodos no experimentales, y que sin embargo existían en la naturaleza humana modificando o alterando la conducta de los sujetos.

Wundt sostenía que la ciencia experimental que fundó no era suficiente para entender algunos fenómenos que no podían estudiarse mediante experimentos y ser abordados mediante su método (la introspección), por lo que considera que deben complementarse con el estudio de la mente en sociedad, para lo cual funda su psicología social llamada *folk psychology*, que entre otras cosas se ocupó del estudio del lenguaje, los mitos y la religión (Farr, 1993).

Al establecer la importancia de lo colectivo en lo individual, Wundt abre las puertas para que nuevos pensadores que comparten sus ideas se incorporen al estudio de lo colectivo. De esta manera se presentaría como uno de los primeros en señalar la necesidad de estudiar la influencia de lo colectivo en la constitución

de los sujetos en sociedad, lo que brindará las bases para un posterior desarrollo de las representaciones sociales.

De acuerdo con Gutiérrez y Piña (2008), la influencia de Wundt en la teoría de representaciones sociales es fundamental, y la principal en el interaccionismo simbólico, en la psicología estadounidense y en Durkheim.

El interaccionismo simbólico y las representaciones colectivas

Wundt había planteado la fuerte influencia de lo colectivo en lo individual, y gracias a sus aportes sobre el espacio disciplinar de la misma, surgieron autores que dieron seguimiento al estudio de lo social en lo individual, y que posteriormente serían pensadores fundamentales para el desarrollo de las representaciones sociales.

Un movimiento que surge después de los aportes de Wundt fue el pragmatismo, entendido como una filosofía de la acción con el que Mead y Dewey, principales representantes, fundan la Escuela de Chicago.

Mead integra en un cuerpo teórico las ideas sobre la colectividad y las investigaciones acerca del símbolo para poder llegar a la problematización sobre un concepto fundamental en la psicología social: la intersubjetividad. Así aborda la comunicación como una forma de interacción, y toma como unidad de análisis el acto social (Gutiérrez y Piña, 2008).

El argumento de Mead es que el espacio interactivo de los sujetos es la comunicación, el medio a través del cual los símbolos y sus significados son interiorizados en los individuos y constituyen su espíritu (Mind). De acuerdo con esto, los individuos no existen como personas (Self) sin que exista una sociedad como fondo de interacción (Society) (Gutiérrez, 2008).

En su obra póstuma *Mind, Self and Society*, Mead plasma sus argumentaciones al respecto, lo que posteriormente Herbert Blumer denominaría interaccionismo simbólico, corriente en donde los símbolos (lenguaje verbal y no verbal), sirven para que las personas se comuniquen entre sí. Así es como se establece la sociedad; mediante la interacción es que se va “construyendo el sentido de las situaciones sociales de la vida cotidiana, que establecen lo que los

demás esperan de nosotros y lo que nosotros esperamos de ellos” (Rodrigo, 2001:167).

Representaciones colectivas vs. Representaciones sociales

Un antecedente inmediato al concepto de representación social es la concepción de representaciones colectivas de Emile Durkheim, quien las entiende como producciones mentales, como los conceptos y categorías abstractas producidos colectivamente y que conforman el bagaje cultural de una sociedad (Araya, 2002). A partir de ellas se construyen las representaciones individuales, que son la forma o expresión individualizada y adaptada de estas representaciones colectivas a las características de cada individuo.

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

[...] aún admitiendo que sea posible discutir que todos los fenómenos sociales sin excepción se imponen al individuo desde fuera, no parece que pueda dudarse a propósito de las creencias y de las prácticas religiosas, de las reglas de la moral y de los innumerables preceptos del derecho, esto es, de las manifestaciones más características de la vida colectiva. Todas ellas son explícitamente obligatorias, y la obligación es precisamente la prueba de que estos modos de obrar y de pensar no son obra del individuo, sino que emanan de una autoridad moral que lo sobrepasa, imaginada místicamente bajo la forma de un dios, o bien concebida de una manera más temporal y más científica (Durkheim, 1976:73).

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

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

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

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

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

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

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

Las representaciones sociales como expresión del habitus

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

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

Bourdieu sostiene que las representaciones varían según la posición social de los sujetos (económico, cultural y social). Las relaciones sociales juegan un papel relevante en la construcción de las representaciones al ser diferentes en los distintos grupos sociales en concordancia con sus intereses, los cuales muchas veces difieren entre sí o bien entre los mismos miembros de un grupo.

En el ámbito de las representaciones sociales, Ibáñez (1994) apunta que no se reducen a la simple interpretación de la realidad, sino que implican un proceso de creación de la misma, destacando que la realidad social genera condiciones de interpretación y de construcción de significados. Por ello, las prácticas son “producto del aprendizaje del juego social, son objetivamente adaptadas a su objetivo sin suponer la intención consciente de fines y la maestría expresa de las operaciones necesarias para alcanzarlo” (Martínez, 2007: 137).

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

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

Las representaciones sociales que el agente posee acerca de la infinidad de objetos que le rodean conforman un segmento de su *habitus*, al cumplir una función orientadora de las prácticas sociales, las representaciones guían las acciones que un agente realiza en torno a un objeto en particular. El *habitus* constituye un sistema de disposiciones, es decir, inclinaciones a percibir, sentir, hacer y pensar de una cierta

manera, interiorizadas e incorporadas, frecuentemente de un modo no consciente por cada individuo, a partir de sus condiciones objetivas de existencia y de su trayectoria social (Casillas, 2003:75).

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

Producto de la historia, el habitus origina prácticas individuales y colectivas, y por ende historia, de acuerdo con los esquemas engendrados por la historia: es el habitus el que asegura la presencia activa de las experiencias pasadas, que registradas en cada organismo bajo la forma de esquemas de percepción, de pensamientos y de acción, tienden con más seguridad que todas las reglas formales y todas las normas explícitas a garantizar la conformidad de las prácticas y su constancia a través del tiempo (Bourdieu, 2008: 88-89).

Bourdieu afirma que existe una realidad y la realidad que imprime el conjunto de representaciones sociales, de tal modo que los comportamientos y prácticas de los sujetos o grupos sociales no son determinados por las características objetivas de las situaciones a las que se enfrentan, sino son producto de las representaciones y las experiencias que se poseen. Por ello, el hecho de que ante situaciones similares los sujetos actúen de diferente manera, se explica a partir de la particularidad de las representaciones que los sujetos detentan sobre el evento o condición de que se trate (Abric, 2004).

Además, la conformación del habitus dependerá del campo de que se trate, que para Bourdieu es un:

[...] espacio pluridimensional de posiciones tal que toda posición actual puede ser definida en función de un sistema pluridimensional de coordenadas, cuyos valores corresponden a las diferentes variables pertinentes: los agentes se distribuyen en él en una primera dimensión, según el volumen global del capital que poseen, en una segunda, según la composición de su capital; es decir, según el peso relativo de las diferentes especies en el conjunto de sus posesiones (Bourdieu, 1990: 283).

Un sujeto puede formar parte de diferentes campos y en cada uno desempeñar un papel determinado, lo que exige a su vez el tipo de capital y de conocimientos que requiere para formar parte del mismo. Cada campo está

constituido por elementos que lo caracterizan y establecen la manera de actuar y posicionarse en el mismo.

La gente que está interesada en acceder a un campo necesita poseer los *habitus* que implica el conocimiento y reconocimiento de las leyes inmanentes al juego. Esto significa que para poder pertenecer a un entorno en particular es indispensable conocer las técnicas, referencias y creencias que hacen que el campo funcione.

Por ejemplo, el *habitus* de los profesionales debe ajustarse a las exigencias de su campo, lo cual supone conocer sobre el medio y la forma en que debe conducirse en él, entender las exigencias y tener dominio sobre el conocimiento propio de la disciplina de que se trate.

En síntesis, la noción de *habitus* presenta características compatibles con la teoría de representaciones sociales, en específico en relación a la orientación de las prácticas y comportamientos, así como en la forma de acercarse e interpretar la realidad. Si bien Moscovici se centra en la actividad del sujeto en la construcción de representaciones sociales sin obviar la importancia de lo social, el aporte de Bourdieu radica en relación a la génesis social del *habitus* en tanto generador de representaciones y prácticas (Andrade y Bedacarratx, 2004).

La influencia social en la edificación de la realidad

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

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

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

2. La relevancia de lo social en la generación y construcción del conocimiento establecido por la comunicación e interacción entre individuos, grupos e instituciones.
3. La importancia del lenguaje y la comunicación como mecanismos por los cuales se transmite y recrea la realidad, eficaces como medios para que ésta adquiera sentido.

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

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

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

Una vez que se han bosquejado los antecedentes teóricos que dieron forma a la teoría de representaciones sociales, a continuación se exponen las definiciones que buscan explicar qué se entiende por representación social.

1.2. El concepto de representación social

Existen diferentes definiciones que dan cuenta de lo que se entiende por representación social, lo cual pone de manifiesto la polisemia de la teoría, a la vez que destaca su evolución desde que lo propuso Moscovici al incorporarse nuevos elementos teóricos y metodológicos para su estudio. Además, las distintas definiciones hacen énfasis en determinados aspectos para el análisis, lo cual depende del enfoque al que se adhiera. Por ello es que el mismo Moscovici afirma que es un concepto en construcción que se nutre constantemente con los aportes de diferentes autores.

Para Moscovici las representaciones sociales se entienden como:

Constructos cognitivos compartidos en la interacción social cotidiana que proveen a los individuos de un entendimiento de sentido común de sus experiencias en el mundo. Son un set de conceptos, afirmaciones y explicaciones que se originan en la vida diaria en el curso de las comunicaciones interindividuales, y cumplen en nuestra sociedad la función de los mitos y sistemas de creencias en las sociedades tradicionales; puede decirse también que son la versión contemporánea del sentido común (Moscovici, 1989, citado en Andrade y Bedacarratx, 2004: 58).

Por su parte Farr, parafraseando a Moscovici, señala que las representaciones sociales son:

Sistemas cognoscitivos con una lógica y un lenguaje particulares... de teorías, de ciencias sui generis, destinadas a descubrir la realidad y ordenarla... Su función proviene de que son compartidas a nivel de una misma comunidad" (Farr, 1985:496).

Abric sostiene que las representaciones sociales son:

[...] a la vez producto y proceso de una actividad mental por la que un individuo o grupo reconstituye la realidad que enfrenta y le atribuye una significación específica [...] Esta significación depende a la vez de factores contingentes, naturaleza y obligaciones de la situación, contexto inmediato, finalidad de la situación y factores más generales que rebasan la situación misma: contexto social e ideológico, lugar del individuo en la sociedad, historia del individuo y del grupo (Abric, 2004:13).

Una de las definiciones más completa y empleada es la propuesta por Jodelet:

Una forma de conocimiento específico, el saber del sentido común, cuyos contenidos manifiestan la operación de procesos generativos y funcionales socialmente caracterizados [...]. Las representaciones sociales constituyen modalidades de pensamiento práctico orientado hacia la comunicación, la comprensión y el dominio

del entorno social, material e ideal. La caracterización social de los contenidos o de los procesos de representación ha de referirse a las condiciones y a los contextos en los que surgen las representaciones, a las comunicaciones mediante las que circulan y a las funciones a las que sirven dentro de la interacción con el mundo y los demás (Jodelet, 1985:475).

De las citas anteriores se destacan varios elementos importantes: las representaciones sociales constituyen un campo de conocimiento elaborado a partir de las experiencias propias y de la información que se recibe de los entornos en donde se desarrollan los sujetos, permitiendo orientar sus comportamientos y posturas respecto a los elementos de su realidad.

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

De acuerdo con Banchs (2000) hay dos principales enfoques teóricos que se han desarrollado para el abordaje de las representaciones sociales: el enfoque estructural encabezado por Jean Claude Abric y el enfoque procesual, desarrollado por Serge Moscovici y Denise Jodelet.¹³

Para efectos de esta investigación y los objetivos planteados el enfoque procesual es el más adecuado, por lo cual se retoma la definición propuesta por Jodelet, entendiéndose por representación social una forma de conocimiento construida a partir de las condiciones del contexto social y la subjetividad del individuo con objetivos prácticos aprovechados para orientar los comportamientos y las prácticas.

Como se mencionó anteriormente, debido a que el propio Moscovici sostiene que no existe una definición puntual y acabada de lo que se entiende por representación social, puede resultar confuso entender la forma en que se aborda para su análisis, por lo que una manera de aclararlo es establecer los contenidos,

¹³ Las características y distinciones de ambos enfoques se desarrollaran en la parte metodológica por las implicaciones que tienen en la forma de estudiar las representaciones sociales.

dimensiones, procesos, tipología y funciones que involucra la construcción de las representaciones, los cuales se definen a continuación.

1.3. Contenidos y dimensiones de las representaciones sociales

Las representaciones sociales, al ser una forma de conocimiento que se construye a partir de la interrelación entre lo individual y lo social, se refieren tanto a un producto como a un proceso (Jodelet, 1985). Cuando se hace referencia al producto se alude a los contenidos del objeto representado, y cuando se habla de proceso se especifica la forma en que se construyen y reconstruyen.

Para precisar la forma en que estas características de las representaciones sociales trabajan en la construcción de la realidad al entenderse el producto como el contenido de la representación, éste se estructura en tres dimensiones: la actitud, la información y el campo de representación. Mientras que los procesos de construcción y reconstrucción son la objetivación y el anclaje.

Respecto a su contenido, al ser las representaciones sociales un tipo de conocimiento que desempeña un papel relevante en la manera como la gente piensa y actúa, se define a partir de “las actitudes, informaciones, opiniones, atribuciones de razones y causas, creencias y percepciones que los sujetos manifiestan ante un objeto determinado” (Zubieta, 1997:133). Araya (2002). Además incluye vivencias, valores y normas como parte del contenido de las representaciones sociales.

El contenido de las representaciones sociales sobre el objeto representado se analiza desde tres dimensiones: la actitud, la información y el campo de representación.

La actitud expresa la orientación positiva o negativa respecto al objeto o situación representada. Se le considera “el componente más aparente, fáctico y conductual de la representación, y como la dimensión que suele resultar más generosamente estudiada por su implicación comportamental y de motivación” (Lara Gutiérrez, s/f: 13, citado en Andrade y Bedacarratx, 2004: 84).

Al respecto de lo anterior, Valencia (2007) sostiene que los estudios sobre representaciones sociales han integrado estos procesos en la construcción de las mismas, lo cual trasciende su abordaje de manera separada.

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

Moscovici señala que la actitud implica un estímulo ya constituido presente en la realidad social, al que se reacciona con determinada disposición interna, mientras que la representación social se sitúa en “ambos polos”; constituye el estímulo y determina la respuesta que se da (Marková, 2008).

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

Por su parte la dimensión de información es la suma de conocimientos que se tienen respecto a un hecho, situación u objeto. Es la riqueza de datos o explicaciones que poseen las personas sobre la realidad en sus relaciones cotidianas.

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

En esta dimensión es posible diferenciar las características de la información que se posee, así como las explicaciones que se formulan respecto al objeto representado. Por lo tanto es necesario destacar que no será la misma

información ni su tendencia en todas las personas, ya que depende además de la subjetividad del contexto socio histórico, su pertenencia a un grupo y su posición dentro del mismo, lo que determine el sustento, los atributos y la riqueza de la información que se posee.

Por último, el campo de representación se refiere a la ordenación y jerarquización de los elementos que configuran el contenido de las representaciones sociales. En suma, constituye el conjunto de actitudes, opiniones, imágenes, creencias, vivencias y valores presentes en una misma representación social (contenido de la representación social).

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

Moscovici hace referencia a que el campo de representación “remite a la idea de imagen, de modelo social al contenido concreto y limitado de las proposiciones que se refieren a un aspecto preciso del objeto de representación” (Moscovici, 1979:46).

Para resumir el papel que juegan las tres dimensiones, se puede decir que “conocer y analizar una representación social implica determinar qué se sabe (información), qué se cree, cómo se interpreta (campo de la representación) y qué se hace o cómo se actúa (actitud)” (Araya, 2002:41). Es importante destacar que las tres dimensiones se diferencian solamente para efectos de definición, aunque operan integralmente.

Para la presente investigación es de suma importancia considerar la clasificación antes expuesta, debido a que sirve para analizar los testimonios de los docentes y su relación con la forma en que los mismos se expresan en sus prácticas.

1.4. Procesos en la construcción de representaciones sociales

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

El contexto inmediato del sujeto es el ambiente en el que las representaciones sociales se construyen y reconstruyen respecto al mundo que lo rodea. Por ello, a mayor riqueza en experiencias respecto al objeto representado se contará también con mayor información que se va alterando y reacomodando conforme a los referentes preexistentes.

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

Mecanismo de objetivación

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

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

Este proceso a su vez se compone de tres fases:

- *La construcción selectiva.* Es la retención selectiva de algunos elementos que después son organizados. Dicha selección se da junto a un proceso de descontextualización del discurso, y se realiza en función de criterios

culturales y normativos. Se retiene aquello que concuerda con el sistema de valores existente.

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

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

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

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

Por ejemplo, los docentes tienen una representación respecto a lo que es el lenguaje matemático en la que se pueden identificar similitudes, pero la forma en que lo enseñan puede variar según su propio estilo, el cual se constituye a partir de sus propios referentes y de la selección que de ellos hacen según lo que para cada uno es la forma idónea de transmitir ese contenido abstracto.

Mecanismo de anclaje

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

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

En concreto se refiere a la integración que se hace del objeto representado en el pensamiento del sujeto. Retomando a Jodelet (1985), este proceso se descompone en varias modalidades:

- *Asignación de sentido.* Supone la constitución de una red de significados por la cual las representaciones son situadas socialmente y evaluadas como hecho social. Esto implica que los significados vayan de acuerdo a las características de los grupos sociales y dependan de las corrientes de pensamiento que cada grupo sostenga. Este aspecto tiene relevancia porque ayuda a explicar los lazos que se establecen entre la constitución de las representaciones y el contexto cultural de una sociedad.
- *Instrumentalización del conocimiento.* Esta variante permite comprender de qué manera los elementos de una representación, a la par de expresar las relaciones sociales que se entretajan, contribuyen a constituirlos. Este subproceso tiene lugar después de la objetivación, que a partir de la estructura gráfica conformada, se convierte en una herramienta de referencia para la comunicación y la orientación de los comportamientos.
- *La integración de los procesos “objetivación y anclaje”.* La relación entre la conformación de un núcleo figurativo y un sistema de interpretación de la realidad, dan como resultado un instrumento que sirve para interpretar, orientar y justificar el actuar en la realidad.
- *Enraizamiento en el sistema de pensamiento.* No se puede opinar o hablar de algo que se ignora, por ello la información novedosa y la previa

convergen conjuntamente, resultando de ello un nuevo conocimiento que hace posible adaptarse a los cambios.

Resumiendo los dos procesos que sirven para la construcción de las representaciones sociales, la objetivación sirve para seleccionar la información del objeto o situación representada, concretizándola a manera de que pueda ser utilizada por el sujeto, en tanto el anclaje funciona de forma en que esa información seleccionada se integre a las categorías preexistentes y sea coherente para que tenga un significado para el sujeto, lo que influirá en el comportamiento hacia el hecho u objeto representado.

1.5. Creación, transformaciones y tipología de las representaciones sociales

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

La creación y transformación de las representaciones de acuerdo con Castorina, Barreiro y Toscano (2005) son de tres tipos: sociogenético, ontogenético y microgenético. Duveen y Lloyd (2008) señalan que el proceso sociogenético se entiende como la construcción y transformación de las representaciones en un tiempo histórico determinado, por lo que la sociogénesis permite estudiar la dimensión histórica de las representaciones sociales.

La ontogénesis se entiende como el “proceso por el cual los individuos reconstruyen las representaciones sociales existentes previamente en el grupo al que pertenecen cuando se apropian de las mismas. Dicho proceso no se limita sólo a la infancia, tiene lugar siempre que los individuos ingresan a un grupo” (Castorina, Barreiro y Toscano, 2005: 212).

La ontogénesis es un proceso mediante el cual los individuos reconstruyen o modifican algunos elementos de sus representaciones con el fin de pertenecer a un grupo y adquirir una identidad social.

Por su parte el proceso microgenético es aquel en que las representaciones sociales se hacen presentes en las interacciones sociales, donde el sujeto pone en evidencia su representación respecto a una situación determinada, por lo que en el transcurso de la interacción pueden desencadenarse procesos de construcción y cambio (Castorina, Barreiro y Toscano, 2005).

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

Debido a la heterogeneidad que puede presentarse en las representaciones sociales de los grupos comunitarios de la actualidad, tomando en cuenta el papel que lo social tiene en su construcción, es conveniente señalar el tipo de representaciones sociales que pueden formarse de acuerdo a la clase de relaciones que se establecen:

- *Representaciones hegemónicas*: Son aquellas que se manifiestan en grupos altamente estructurados (como puede ser un país o una comunidad), que tienen gran relevancia sobre sus prácticas por el grado de enraizamiento en el pensamiento y en el comportamiento. Este tipo de representaciones son transmitidas desde edades tempranas y son adoptadas por la mayoría.
- *Representaciones emancipadas*: Tienen cierto margen de autonomía “y resultan de compartir e intercambiar un conjunto de interpretaciones y símbolos” (Banchs, Agudo y Astorga, 2007:70). Son producto de la circulación de conocimientos e ideas entre subgrupos que entran en contacto.
- *Representaciones polémicas*: Son relevantes “en conflictos y controversias sociales, y la sociedad como un todo no las comparte” (Banchs, Agudo y Astorga, 2007:70).

Por su parte, Jodelet (1986) establece diferentes tipos de representaciones de acuerdo a su construcción:

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

Para efectos de la presente investigación el interés se enfoca en éstas últimas, construidas en la vida cotidiana y sostenidas por diferentes factores como por ejemplo las vivencias, la edad, las expectativas, las creencias y otras situaciones que definen su contenido. No obstante, debido a que el campo disciplinario de las matemáticas otorga ciertos saberes a quienes forman parte del mismo, es entendible que en el discurso y en las prácticas se pueda estimar la importancia de las representaciones intencionales.

1.6. Funciones de las representaciones sociales

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

- *Función de conocimiento:* Las representaciones sociales permiten a los sujetos adquirir e integrar conocimientos en un marco entendible y asimilable, en consonancia con el componente cognoscitivo y con los valores a los que se adhieren.
- *Función de identidad:* Al ubicarse en un grupo o campo social, el sujeto asume una identidad acorde con los sistemas de valores y normas sociales históricamente determinados, situándose en un grupo específico de pertenencia.
- *Función de orientación:* Las representaciones intervienen en la orientación de los comportamientos y prácticas, a la vez que producen un sistema de anticipaciones y expectativas hacia alguna situación o acontecimiento. De

la misma forma, las representaciones determinan comportamientos o prácticas obligadas. Así, de acuerdo al contexto social específico, algo es lícito, tolerable o inaceptable.

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

De acuerdo con las funciones antes citadas de las representaciones en las dinámicas y relaciones sociales, es que se aprecia la interrelación que se establece con las prácticas sociales. La presente investigación busca precisamente establecer la relación que existe entre las representaciones que poseen los profesores respecto al aprendizaje y la enseñanza de matemática, y la forma en que ello se manifiesta en la práctica.

Debe mencionarse que la relación entre representaciones y prácticas no es lineal, sino que depende de diferentes factores no necesariamente predecibles. Por ejemplo, habrá casos en que las representaciones influyan en las prácticas o viceversa, que las prácticas influyan en las representaciones.

1.6. Condiciones de generación de representaciones sociales

Para Moscovici (1979) existen tres condiciones por las que las representaciones sociales se constituyen: la dispersión de la información, la focalización de los sujetos sobre una relación o un punto de vista particular, y la inferencia del objeto socialmente definido.

- *La dispersión de la información:* En relación con esta condición, Moscovici sostiene que la información que se posee sobre un objeto o hecho representado nunca es suficiente y regularmente está desorganizada. Por ello “los datos de los que dispone la mayor parte de la personas para responder una pregunta, formar una idea a propósito de un objeto preciso,

generalmente son a la vez, insuficientes y superabundantes” (Moscovici, 1979: 176-177).

Así, no necesariamente se tiene ni cualitativa ni cuantitativamente toda la información necesaria sobre el objeto representado, además de que pese a que puede existir diferenciación respecto a la información que posee alguien con un título universitario, por ejemplo, con respecto a otro que no lo tenga, “los individuos están provistos en idéntica forma para comunicar o emitir una opinión” (Moscovici, 1979: 177).

- *Focalización de los sujetos*: Esta condición expresa la relación del individuo con el objeto social, por ello cada quien se ubica de manera diferente respecto al mismo con base en sus orientaciones, las cuales determinan el sentido, el contenido y los atributos que se asignan al objeto.

Moscovici afirma que “una persona o una colectividad son focalizadas porque, en tanto que tales, en el curso de la interacción social están implicadas o comprometidas en la sustancia y los efectos de sus juicios u opiniones” (Moscovici, 1979: 178).

- *Inferencia del objeto*: Existe una presión social que reclama que el individuo o grupo social sea capaz de actuar, tomar postura y formarse una opinión. Así, la interacción social exige un diálogo constante a fin de estar en condiciones de responder. Al respecto, “anticipaciones prematuras, una adhesión estricta a un consenso, a un código, responden a la obligación contraída por los miembros del grupo social de estabilizar su universo, de restablecer un significado que estaba amenazado o impugnado” (Moscovici, 1979: 178).

Las tres condiciones antes mencionadas confluyen para la producción de una representación social.

1.7. La relación entre representaciones y prácticas sociales

La formación de representaciones sociales hacia un campo teórico ó disciplinario (en este caso las matemáticas) está permeada por diferentes espacios sociales, constituyendo un sistema de significados inseparables de las experiencias del

sujeto, de la influencia externa, así como de su propia subjetividad, por lo que cada sujeto integrará diferentes contenidos que van de acuerdo a su historia particular.

De acuerdo con lo anterior, las representaciones sociales deben estudiarse rescatando la influencia del contexto social y todo lo que ello conlleva, con la finalidad de establecer la forma en que el sujeto construye su representación respecto a algo o alguien. Ello implica entenderlo como un ser autónomo que produce y comunica constantemente representaciones, y no entendido como un receptor pasivo. Por tanto, la realidad social interviene en las condiciones de interpretación por los sujetos, sin que ello implique un determinismo estricto (Araya, 2002).

Así, de acuerdo con Jodelet, las representaciones sociales poseen una doble naturaleza, dado que son:

[...] una manera de interpretar y de pensar nuestra realidad cotidiana, una forma de conocimiento social. Y correlativamente, la actividad mental desplegada por individuos y grupos a fin de fijar su posición en relación con situaciones, acontecimientos, objetos y comunicaciones que les conciernen. Lo social interviene ahí de varias maneras: a través del contexto concreto en que se sitúan los individuos y los grupos; a través de la comunicación que se establece entre ellos; a través de los marcos de aprehensión que proporciona su bagaje cultural; a través de los códigos, valores e ideologías relacionados con las posiciones y pertenencias sociales específicas (Jodelet, 1985: 473).

De ahí la importancia de los contextos histórico y social en la formación de representaciones. Puesto que son construidas por el sujeto a partir de la integración de sus propias concepciones con las influencias del entorno, presupone que no sean inalterables y estáticas, sino que se van produciendo y alterando entre experiencias pasadas y presentes (Duveen y Lloyd, 2008).

Por tal motivo se debe tener presente que el sujeto no es un ser pasivo, ya que si bien el medio en el que se desenvuelve influye en la construcción de sus representaciones sociales, tiene la libertad para decidir la postura que habrá de asumir ante diferentes circunstancias y momentos históricos. Cabe recordar que difieren con respecto a las representaciones colectivas de las que habla Durkheim, en el sentido de que éstas se imponían a toda una comunidad o sociedad.

De igual manera, entre las representaciones y prácticas existe una interrelación que no implica una subordinación de unas sobre las otras, más bien se sostiene una relación dialéctica entre ambas. La relación de las representaciones y prácticas sociales se entiende debido a que estas últimas expresan “la interfase entre circunstancias externas y prescriptores internos de la representación social. Comportamientos globales que evolucionan para adaptarse a los cambios de circunstancias externas” (Abric, 2004: 45).

Hay algunas posturas, como la de Flament (2004) y Abric (2004), que a partir de sus investigaciones sobre representaciones sociales afirman que el cambio de prácticas puede producir transformaciones en las representaciones sociales, aunque estos mismos autores reconocen que ello no implica que en todos los casos se establezca esa relación, sino que ambas se manejan como un sistema que depende del hecho o situación representada y de las prácticas que se manifiestan. Por lo tanto el establecimiento del tipo de relación que se presenta entre representaciones y prácticas depende del contexto, del momento histórico, del sujeto y de su posición social, entre otras condiciones. Al respecto:

[...] los lazos existentes entre prácticas y representaciones está determinada directamente por la naturaleza de la situación y más precisamente por dos de sus características: la parte de autonomía del actor en la situación, es decir, su lugar y las relaciones que mantiene en el sistema de poder o de obligaciones al que está enfrentado; la presencia en la situación de elementos fuertemente relacionados con los afectos o con la memoria colectiva” (Abric, 2004: 207).

1.8. Las prácticas sociales en la enseñanza y aprendizaje de matemáticas

En esta investigación se busca establecer qué relación se presenta entre las representaciones y prácticas sociales de los profesores, con la finalidad de conocer de qué manera influyen en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Abric ofrece una definición de lo que se puede entender por práctica social, la cual retoma de los aportes de Moscovici y Jodelet: “las prácticas sociales son sistemas de acción socialmente estructurados e instituidos en relación con los roles” (Abric, 2004:195).

Las prácticas sociales son resultado de las características sociales, culturales, geográficas y económicas que se expresan como actividades que se llevan a cabo en circunstancias dadas, lo cual, como se puede apreciar, depende de la posición que el sujeto tenga en determinada situación. Por ejemplo, los profesores pondrán en acción determinadas prácticas de acuerdo al rol que asumen en el salón de clases.

Según Moscovici y Jodelet (1990), las prácticas han sido estudiadas desvinculadas de lo social, aunque advierten que en éstas lo social es importante. Por ello Abric (2004) propone que para el estudio de las prácticas sociales se tomen en cuenta dos factores: las condiciones sociales, históricas y materiales en las que se inscriben, y el modo en que el sujeto se apropia de las mismas, en donde los aspectos cognoscitivos, simbólicos y representacionales tienen un importante papel.

De acuerdo con Castellani y Hafferty (2009), la práctica social se constituye de cinco componentes básicos: la interacción, los agentes sociales, la comunicación, el conocimiento social y el acoplamiento.

La interacción se refiere a los movimientos, comportamientos, procesos y acciones que son independientes a la práctica social, que junto con las acciones de los agentes constituyen una práctica social. Además la interacción hace una distinción de los diferentes tipos de relaciones que se establecen a través de una práctica social y que se expresan en las dinámicas sociales (Castellani y Hafferty, 2009). Para el caso que aquí ocupa, se pretende observar la interacción que se produce entre estudiantes y profesores en la clase de matemáticas, buscando dilucidar las formas y expresiones que esa relación puede tomar.

El segundo componente hace alusión a que las prácticas sociales involucran a todo tipo de agentes sociales, desde grupos sociales pequeños hasta instituciones, como las educativas por ejemplo (Castellani y Hafferty, 2009).

La comunicación es el tercer componente de las prácticas sociales, aspecto esencial ya que no puede existir una práctica social sin participación e intercambio de información (Castellani y Hafferty, 2009). En este punto es que el lenguaje se

convierte en una estrategia de comunicación para el caso educativo, debido a que sirve para transmitir diferentes tipos de información.

El conocimiento social es el cuarto componente y el que orienta las prácticas sociales, que para efectos de esta investigación se entenderá como el conocimiento que sustenta las representaciones sociales sobre matemáticas.

Por último, el acoplamiento supone que las prácticas sociales sirven para conectar, vincular y unir a los sujetos ante determinadas situaciones (Castellani y Hafferty, 2009). En el caso de la enseñanza y aprendizaje de matemáticas, se entiende que las prácticas que desempeñan estudiantes y profesores estarán orientadas a la finalidad de lograr el aprendizaje de los contenidos matemáticos.

En este punto es necesario aclarar que la enseñanza y aprendizaje de matemáticas se entenderán como prácticas sociales, al ser procesos en los cuales es posible identificar los componentes antes citados.

El asumir la enseñanza y aprendizaje como prácticas sociales significa tomar en cuenta “cuestiones sobre los propósitos y criterios para la acción, sobre la aplicación de los recursos y sobre la responsabilidad y las consecuencias de la acción” (Apple, 2001: 128).

Otros autores que entienden la enseñanza y aprendizaje como prácticas sociales son Contreras (1994) y Sacristán (1995), para quienes son procesos en donde se involucran sujetos que poseen sus propias concepciones, representaciones y acciones, las cuales se ponen en juego durante la interacción.

Contreras (1994) hace una distinción entre las prácticas y las acciones al señalar que, a diferencia de las acciones, las prácticas pueden entenderse tomando en consideración el contexto social e histórico donde están insertas y que son elementos que les asignan la significación. Sólo así es que las prácticas sociales adquieren un significado para los sujetos de acuerdo a la situación y el entorno donde se sitúan.

Específicamente en matemáticas, D'Amore (2008a) hace referencia a que entender la enseñanza y aprendizaje de matemáticas como prácticas sociales cultural e históricamente situadas, implica asumir que son procesos complejos

cuyo fin está orientado a la construcción del conocimiento matemático por parte del estudiante.

Tomando en cuenta lo anterior, la enseñanza y aprendizaje de matemáticas serán entendidos como procesos en los que influye el contexto histórico y social del que forma parte el sujeto, en donde intervienen sus representaciones sociales en la forma en que se plasman los mismos.

1.9. La importancia del lenguaje en las representaciones y prácticas sociales

Las formas de expresión tienen especial interés en la presente investigación, debido a que el aprendizaje de matemáticas requiere de un manejo propio del lenguaje de las matemáticas. Además es conveniente que en la enseñanza se haga uso del mismo, de manera que facilite su comprensión. En este sentido es pertinente aclarar la importancia de la forma de comunicación en la construcción de representaciones y prácticas sociales.

Moscovici, (1979) en referencia a su estudio sobre el psicoanálisis, afirma que el lenguaje opera como mediador entre la ciencia y su representación, y que al mismo tiempo de estudiar una representación social es necesario analizar la penetración del lenguaje y de los conceptos que le son propios a la ciencia de que se trate.

En una entrevista realizada a Moscovici, revela que cuando se hace referencia a su obra *El psicoanálisis, su imagen y su público*, se tiende a centrar en la primera parte del mismo que se enfoca a las representaciones, pero que tiene especial importancia la segunda, que trata de la comunicación y el lenguaje. Al respecto menciona: “la comunicación forma parte del estudio de las representaciones, porque las representaciones se generan en este proceso de comunicación y luego, por supuesto, se expresan a través del lenguaje” (Markova, 2003:145).

Siguiendo a Berger y Luckmann en relación al uso del lenguaje en la vida cotidiana, se destaca que “tiene una expansividad tan flexible como para permitirme objetivar una gran variedad de experiencias que me salen al paso en el curso de mi vida. El lenguaje también tipifica experiencias, permitiéndome

incluirlas en categorías más amplias en cuyos términos adquieren significado para mí y para mis semejantes” (2003:55).

En el caso concreto de las matemáticas se asume que poseen un lenguaje propio, y en la transmisión del mismo se hace comprensible gracias a los métodos pedagógicos y a la combinación resultante del lenguaje especializado y el coloquial, con el fin de hacerlo más entendible y asimilable.

La educación entendida como proceso social involucra un intercambio de conocimientos, informaciones y mensajes entre emisores y receptores; el lenguaje con el que se busca transmitir mensajes en las clases de matemáticas tendrá que expresarse con claridad, lo que deberá traer como resultado que el estudiante comprenda el sentido del mismo.

En relación con lo anterior, la formación y generalización de una representación sobre una ciencia implica el uso de un lenguaje socialmente accesible al saber, debido a que de otro modo sería inaccesible a la colectividad (Moscovici, 1979).

A través de la enseñanza de las matemáticas se busca que el lenguaje propio de esta ciencia sea de fácil acceso para los estudiantes y que mediante esta reformulación social se logre una efectiva comunicación, entendida como la comprensión de lo que se quiere transmitir.

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

Si bien la comunicación debe ser fluida a fin de facilitar el entendimiento de los mensajes en cualquier área del conocimiento, por la complejidad que la disciplina matemática representa es aún más necesaria la precisión a fin de evitar confusiones con el contenido de la información que se busca transmitir.

La comprensión de la simbología matemática supone un acuerdo en los significados de la misma, lo que implica que además de utilizar tecnicismos propios del contenido matemático debe interpretarse en un marco más general

que facilite su comprensión. A continuación se ofrece una referencia que permite entender la distinción entre el lenguaje que se utiliza habitualmente y el que sirve para expresar las ideas matemáticas.

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

Lo anterior es relevante dada la dificultad que muchos estudiantes tienen para comprender el lenguaje formal utilizado en matemáticas, que difiere de la manera de comunicarse cotidianamente. Precisamente esa distinción en la forma de expresión es lo que ocasiona que la enseñanza del lenguaje matemático sea difícil, al suponer que el docente no sólo deba dominar los contenidos sino que cuente con métodos didácticos que faciliten la transmisión de la información con expresiones que favorezcan que el estudiante la asimile, y que a la vez estimule a que se conozca la terminología matemática.

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

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

Bishop (1999) sostiene que el significado matemático se conforma estableciendo conexiones entre la idea matemática concreta que se discute y el

potencial conocimiento personal del sujeto, impulsando al vínculo de la información que se recibe con la que ya se posee.

El sentido y el significado que los conocimientos matemáticos adquieren en función de la cultura escolar, determinan en cierta medida la forma en que se aplican y utilizan. La comunicación y negociación de significados imprimen la función social que los conocimientos tienen en la clase de matemáticas (Cobb, Wood y Yackel, 1990; Bishop, 1999). En el transcurso de la clase los estudiantes ponen en juego una serie de estrategias, en las cuales incorporan tanto los conocimientos formales enseñados en el aula como los conocimientos informales adquiridos en diferentes espacios, con lo que facilitan que el aprendizaje tenga un sentido para ellos.

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

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

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

En un capítulo posterior se habla de las formas de enseñanza con mayor profundidad, por el momento sólo se pretende mencionar sus implicaciones en relación al empleo del lenguaje matemático.

En este capítulo se hizo una revisión del enfoque general de representaciones sociales, las cuales son construidas por las personas para interpretar su realidad y orientar sus prácticas. También se relacionó este enfoque de análisis para los objetivos que la presente investigación sustenta, retomando las implicaciones que el mismo tiene en la enseñanza y aprendizaje de matemáticas, como es el caso de la relevancia del lenguaje.

A continuación se revisan algunas investigaciones que se han ocupado de la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas considerando las actitudes, emociones y creencias, así como aquellas que han tomado como referente teórico las representaciones sociales para estudiar la problemática en esta área del conocimiento.

Capítulo 2

La investigación sobre el aprendizaje y la enseñanza de matemáticas bajo el enfoque de representaciones sociales

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

Los alumnos, al igual que los profesores, se incorporan a una institución educativa con una serie de informaciones, actitudes, opiniones, ideas y creencias respecto al proceso educativo, las que intervienen en la forma de actuar ante determinados hechos y situaciones.

Como se señaló en la introducción hay pocas investigaciones que hacen uso de la teoría de representaciones sociales y se centren en la enseñanza y aprendizaje de matemáticas, y menos aún encauzadas a la educación superior en áreas de Ciencias Sociales. Sin embargo la dimensión afectiva es una línea de investigación que ha cobrado gran relevancia para abordar los problemas relacionados con el aprendizaje de las matemáticas, por supuesto sin descuidar la cognitiva. Los estudios bajo esa línea se han ocupado de las actitudes, emociones y creencias y han resaltando su influencia en las dificultades que los estudiantes tienen para aprender matemáticas.

En este capítulo se hablará de aquellas investigaciones y estudios que han abordado la enseñanza y aprendizaje de matemáticas tomando en cuenta los aspectos antes señalados, además de las que han recurrido específicamente al enfoque de representaciones sociales relacionadas con las matemáticas.

2.1. Investigaciones centradas en la influencia de actitudes, emociones y creencias en matemáticas

El interés por las actitudes, emociones y creencias, ha puesto de manifiesto la importancia que tienen en la enseñanza y el aprendizaje de una de las áreas de conocimiento que más difícil resulta a los estudiantes. Cabe mencionar que los factores señalados están estrechamente relacionados con las representaciones sociales al intervenir en la construcción de su contenido. Según Araya (2002), las creencias son elementos que conforman el campo de representación, mientras que las actitudes, la principal distinción con las representaciones, es que las primeras sólo se centran en la disposición hacia algo o alguien, mientras que las representaciones sociales enlazan esa disposición, y a la par representan el estímulo.

Las investigaciones de Auzmendi (1992), Bishop (1999), Cueto et al. (2003) y Gil et al. (2006), señalan como la principal consecuencia de la falta de habilidades en esta área del conocimiento la predisposición negativa que se va extendiendo con el paso de los años.

Gairín (1990) afirma que las actitudes que los estudiantes van generando como producto de su experiencia escolar hacia las matemáticas, se van estabilizando y haciéndose resistentes a los cambios conforme avanzan en niveles educativos.

Diversos autores (Callahan, 1971; Gairín, 1990; Giménez, 1997; Cubillo y Ortega, 2000) se han avocado a estudiar las actitudes hacia las matemáticas, destacando su coincidencia en cuanto a que es una de las asignaturas más rechazada y más influenciada directamente en su aprendizaje. Se acepta que en buena medida se debe a que la disposición hacia las matemáticas contiene una carga afectiva muy fuerte, por lo que una de las medidas que se proponen para modificarla es propiciar el interés y la motivación de los estudiantes.

De igual manera sobresale que además de ser una materia a la que la mayoría de los estudiantes teme y considera difícil, es generalmente reconocida la importancia para su futuro profesional.

La investigación de Cueto et al. (2003), establece algunas consideraciones respecto al mismo tema. Entre sus conclusiones resalta que las actitudes de gusto y autoeficiencia hacia matemáticas son positivas en la primaria, y que es justo en la secundaria cuando la percepción del alumno se modifica para considerarlas difíciles (apreciación que perdura). También se advierte que cuando los estudiantes acceden a niveles educativos superiores hay probabilidades de que no muestren disposición para aprenderlas, lo cual pudiera generarles conflictos en su desarrollo profesional.

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

Aunque en la actualidad se reconoce la importancia de la dimensión emocional en el aprendizaje de matemáticas, hay pocos estudios que se dirijan al tema. De entre ellos se destacan algunos, como el de Mandler (1989), McLeod (1992) y Cobb et al. (1996) (Gil et al., 2006).

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

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

Mandler (1984) es uno de los autores que más ha aportado al análisis de las emociones en educación matemática. En su teoría se destaca el aspecto psicológico de la emoción:

[...] la emoción es una interacción compleja entre sistema cognitivo y sistema biológico. Para este autor, la experiencia emocional deriva de dos conjuntos de

factores: la activación (arousal), específicamente la activación del Sistema Nervioso Autónomo [...] y la evaluación cognitiva, que será la que determine la cualidad de la emoción (Mandler, 1984, citado en Gómez- Chacón, 2000:37).

Otro autor que analiza las emociones es Weiner (1986), quien propone un proceso de cognición- emoción, interpretado de la siguiente manera:

[...] tras el resultado de un acontecimiento, hay una reacción general positiva o negativa (una emoción “primitiva”), basada en el éxito o fracaso percibido sobre el resultado (la “valoración primaria”). Estas emociones se consideran dependientes del resultado e independientes de la atribución y las dos reacciones más frecuentes son la felicidad, por el éxito y la frustración, por el fracaso. Sin embargo, tras la valoración del resultado y la inmediata reacción afectiva, se buscará una adscripción causal en función de la atribución o atribuciones elegidas y se generará una serie de emociones diferentes: sorpresa, serenidad, orgullo, tristeza, frustración etc. (Weiner, 1986, citado en Gómez- Chacón, 2000:44).

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

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

Respecto a la influencia de las creencias en la disposición hacia el aprendizaje, algunas investigaciones, (McLeod, 1992; Schoenfeld, 1992; Pehkonen y Törner, 1996; Gómez-Chacón, 2000; Vila y Callejo, 2005) señalan que el rechazo a las matemáticas puede originar una serie de concepciones inexactas que con frecuencia son transmitidas y reproducidas en el ámbito familiar o educativo. Lo anterior provoca que los estudiantes vayan acumulando prejuicios respecto a lo que representa el conocimiento matemático, los cuales pueden influir negativamente en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

Se ha llegado a afirmar que dentro de la familia, así como en el trato con amigos y compañeros, a los estudiantes les son referidas experiencias,

sentimientos negativos o fracasos sufridos en sus casos particulares con la asignatura, lo cual les genera angustia, además de una predisposición negativa hacia las mismas (Gil et al., 2006).

Chaves et al. (2008), concluye en su investigación que las creencias arraigadas en torno a las matemáticas son producto de experiencias vividas durante su proceso formativo; asimismo destaca que las creencias que prevalecen sobre las matemáticas son negativas, influyendo de manera considerable en el aprendizaje.¹⁴

Como lo refieren Pehkonen y Törner:

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

Vila y Callejo (2005) son dos autores que se han dedicado al estudio de las creencias en matemáticas, las cuales definen como:

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

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

¹⁴ La investigación se centró en analizar la influencia que las creencias que poseen los estudiantes sobre las matemáticas y su enseñanza tienen en el aprendizaje de las mismas.

El siguiente cuadro presenta las principales creencias que giran en torno a las matemáticas, producto de diferentes investigaciones sobre el tema.

Cuadro 1. Creencias en torno a las matemáticas y su aprendizaje

| |
|---|
| Las matemáticas formales tienen poco o nada que ver con el pensamiento real y la resolución de problemas (Schoenfeld, 1985a) |
| Las matemáticas aprendidas en la escuela tienen poco o nada que ver con el mundo real (Schoenfeld, 1992) |
| Las técnicas de resolución de problemas que se utilizan en la escuela no guardan ninguna relación con las que se necesitan para resolver los problemas reales de cada día, los problemas de la vida real o los que encuentras en la casa o en el trabajo (Woods, 1987) |
| Las matemáticas son cálculo, en concreto las cuatro operaciones básicas: sumar, restar, multiplicar y dividir, además de la memorización de propiedades y algoritmos que permiten obtener respuestas numéricas. Por tanto, hacer matemáticas significa seguir reglas, y aprender matemáticas es memorizar (Frank, 1988) |
| El objetivo de aprender matemáticas es obtener “respuestas correctas”. Sólo el profesor puede decir si la respuesta es o no correcta (Frank, 1988) |
| El papel del alumno en clase de matemáticas es recibir conocimientos matemáticos y demostrar que efectivamente los ha recibido. Para ello basta prestar atención en clase, leer el libro de texto y trabajar en las tareas asignadas. Se demuestra que se ha aprendido obteniendo la respuesta correcta en las tareas propuestas, lo que prueba que se ha comprendido (Frank, 1988) |
| El papel del profesor de matemáticas es transmitir conocimientos matemáticos, “dar materia” y verificar que los estudiantes lo han recibido mediante pruebas de control (Frank, 1988) |
| Visión de las matemáticas desligada de las otras disciplinas y asociada al cálculo y a la producción de respuestas cortas del tipo “verdadero- falso” (Abrantes, 1994) |
| Las matemáticas son una actividad solitaria, hecha por individuos aisladamente (Schoenfeld, 1992) |
| Sólo hay una manera de responder correctamente a cada problema; normalmente es el método que el profesor acaba de mostrar recientemente en |

| |
|--|
| clase (Schoenfeld, 1992) |
| Casi todos los problemas de matemáticas se pueden resolver directamente aplicando hechos, reglas, fórmulas y procedimientos mostrados por el profesor o dados en el libro. Por tanto, el pensamiento matemático consiste en poder aprender, memorizar y aplicar hechos, reglas, fórmulas y procedimientos (Garofalo, 1989) |
| Los ejercicios de los libros de matemáticas se pueden resolver con los métodos presentados en el libro; además han de ser resueltos con los métodos presentados en el apartado del libro en el que se proponen (Garofalo, 1989) |
| Las dificultades que se producen durante el proceso de resolución de problemas crean sentimiento de fracaso (Vila, 1995) |
| Para responder a las cuestiones matemáticas se busca directamente una estrategia de resolución y se profundiza en esa dirección. Si no se tiene éxito se abandona el trabajo definitivamente (Callejo, 1994) |
| Aspectos controlables del éxito y fracaso en matemáticas son: trabajar duro, prestar atención, preguntar al profesor, organizarse el tiempo de estudio. Aspectos incontrolables son: origen familiar, tener oportunidades, aptitud. (Gómez-Chacón, 2000) |
| Sólo las matemáticas que se preguntan en clase son importantes y dignas de saberse (Garofalo, 1989) |

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

Las investigaciones sobre este tópico específicamente en la educación superior, resaltan las implicaciones que tienen en la manera en que los estudiantes asimilan el conocimiento y perciben su proceso de aprendizaje.

En su trabajo dedicado al tema, Ortiz (1994) realiza un análisis sobre los significados que para los estudiantes de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería de UAM- Azcapotzalco tienen los ritos de iniciación en las clases de cálculo diferencial e integral. Entre los resultados que se obtienen, sobresale que las dinámicas en el salón de clases determinan la forma en que el estudiante concibe la enseñanza y la manera en que se enfrenta al proceso, lo que lo lleva a tomar una postura de mayor compromiso por su aprendizaje.

Martínez et al., (2005), indica en su estudio que las experiencias negativas que han vivido con las matemáticas ocasiona que muchos estudiantes que las han percibido como tales lleguen a forjar actitudes también negativas hacia las mismas, como miedo, confusión, evasión, apatía, etc., circunstancias que influyen, en numerosos casos, en la elección de la carrera a estudiar, optando muchos de ellos por otras que contengan una menor cantidad de temas de matemáticas, o que simplemente no aparezcan. En este sentido, las vivencias y antecedentes con la asignatura orientan la forma de actuar en el futuro cuando hayan de enfrentarse con la misma.

Un estudio que examina las creencias de los estudiantes universitarios respecto a las matemáticas es la realizada por Cadoche y Pastorelli (2005). En el se destacan sus conclusiones respecto a que las creencias sobre la dificultad, poca utilidad para la vida cotidiana y lo aburrida que es, están fuertemente arraigadas en los estudiantes. Esto dificulta su aprendizaje, además del convencimiento de que el profesor de matemáticas debe recurrir a una gran cantidad de ejercicios a fin de que se les pueda comprender.

Un trabajo que se centra en la estadística de estudiantes universitarios es el realizado por Blanco (2007). Entre sus conclusiones menciona que la investigación en la materia es un área que debe abordarse más, junto a la tarea de profundizar en las perspectivas teóricas que retoman los estudios enfocados a las actitudes, a fin de considerar otros aspectos que a la par influyen en el aprendizaje de esta disciplina.

La investigación de González (2009) estudia la autopercepción de los estudiantes hacia las matemáticas, la cual se hace más negativa conforme avanzan en sus estudios. Bajo la misma lógica en cuanto a las actitudes, se concluye que mientras la actitud es más favorable disminuye la proporción de calificaciones bajas; asimismo la elección de la carrera a estudiar está relacionada con ello. Quienes eligen una carrera con perfil matemático mayor tienen una actitud más favorable hacia matemáticas, siendo lo contrario en quienes eligen carreras de educación, humanidades y ciencias sociales, donde la proporción de quienes tienen una actitud negativa hacia la materia es superior.

Otra investigación que reporta la influencia de las actitudes sobre el desempeño en matemáticas es la realizada por Petriz et al. (2010), en la cual se habla de que aquellos estudiantes que se encuentran más motivados y manifiestan agrado hacia la asignatura obtienen un mejor desempeño, lo que sugiere que las actitudes y emociones que los estudiantes mantienen hacia las matemáticas deben ser consideradas por los docentes en su forma de enseñar, a fin de que no representen un obstáculo para el aprendizaje.

2.2. Investigaciones bajo el enfoque de representaciones sociales en la enseñanza y aprendizaje de matemáticas

Como se mencionó anteriormente existe en la actualidad gran interés por el estudio de las representaciones sociales y su influencia en la educación. Al respecto, Mireles y Cuevas (2008) reportan la producción del periodo de 1982 a 2005 en México sobre investigación que recurre a esta teoría, dirigida principalmente a estudiantes y profesores de educación media superior, y se puede observar que pocos de ellos se enfocan al desarrollo y mejoramiento del proceso educativo o a la relación de la enseñanza y aprendizaje de matemáticas.

Una investigación enfocada a las representaciones de los profesores de educación básica es la de Ávila (2001), enfocada a la enseñanza y aprendizaje de matemáticas relacionándola con la reforma curricular de 1993. De acuerdo con los resultados obtenidos, las representaciones de los profesores distan de ser similares a los planteamientos de la reforma, lo que ocasiona que uno de los ejes de la misma, que es la resolución de problemas donde el aprendizaje es visto como un proceso que debe impulsar los recursos intelectuales del estudiante, no sea llevado en la práctica debido a que el docente actúa de acuerdo a sus referentes sobre la disciplina.

La autora identifica diferentes representaciones sociales. Algunos perciben el aprendizaje como una actividad destinada a transmitir los conocimientos que se requieren, otros consideran que las matemáticas se aprenden haciendo matemáticas; otra representación, más cercana a la reforma, entiende que las matemáticas se aprenden resolviendo situaciones problemáticas a partir de su

experiencia y usando diferentes estrategias de solución. De acuerdo con los resultados de este estudio, las distintas representaciones que se tienen sobre las matemáticas influyen en la manera en que el docente orienta su enseñanza.

Ávila (2005) estudia las representaciones de estudiantes sobre el concepto de variación en un curso de cálculo mediante el uso de bitácoras. La población de estudio se concentró en dos grupos de la Universidad Católica Cardenal Silva Henríquez de Santiago de Chile de primer año de la carrera de pedagogía en matemáticas e informática educativa. El objetivo pretendió mostrar cómo entienden los estudiantes la noción de variación. Entre sus conclusiones resalta que se encontraron distintas formas de comprender el concepto debido a las diferencias existentes en sus representaciones sociales.

La tesis de Arellano (2008) trata sobre las representaciones sociales que poseen los niños pertenecientes al programa Niñ@s Talento. Entre los hallazgos encontrados sobresale que el significado del aprendizaje de matemáticas está relacionado con la noción de matemáticas y enseñanza que se tenga. Por ejemplo, aprender matemáticas se relaciona con realizar operaciones básicas como suma y resta, en donde la parte afectiva tiene un peso considerable ya que los niños entienden que el tener éxito en el aprendizaje de esta disciplina depende de querer hacerlo, de “echarle ganas y concentrarse”. Otra conclusión está relacionada con la valoración de las matemáticas, donde su aprendizaje es apreciado por su utilidad en la vida cotidiana y su vinculación con el desarrollo de habilidades intelectuales y personales.

Arellano y Martínez-Sierra (2009) realizaron una investigación sobre el aprendizaje de matemáticas en un Cecyt del Instituto Politécnico Nacional (IPN), tomando como referente teórico las representaciones que sobre el aprendizaje de este conocimiento tienen los estudiantes. Encontraron que conforme se avanza de grado las valoraciones respecto al aprendizaje de matemáticas se hacen más negativas, mientras que aumenta la importancia que se le asigna al rol del profesor en el proceso de aprendizaje.

Por su parte, Sánchez (2009) investigó acerca de las representaciones sociales de los docentes sobre el concepto de función matemática. Su objetivo

principal fue, a partir de las representaciones de un grupo de docentes de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Ciudad Jiménez y del Departamento de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Chihuahua, elaborar una secuencia de aprendizaje sobre las nociones de función para favorecer su comprensión. Con base en los resultados obtenidos, se concluye que el tomar en cuenta las representaciones permite planificar una mejor enseñanza en estas áreas.

Otro estudio es el de Martínez-Sierra (2011), quien se propone conocer las representaciones sociales que tienen los estudiantes de nivel superior del área de física y matemáticas del IPN respecto de las matemáticas. Entre sus conclusiones señala que las matemáticas son vistas como una herramienta importante tanto en el ámbito escolar como en la vida cotidiana. No obstante que la investigación se orientó hacia las representaciones respecto a la enseñanza y aprendizaje de matemáticas, no se menciona qué relación se encontró entre sus opiniones y su rendimiento escolar.

Otra investigación dirigida a prácticas y representaciones sociales es la que reporta Talamonti (2010), que se centró en un grupo de docentes del Instituto Eureka-Educación del pensamiento de la ciudad de La Plata, Argentina. El objetivo consistió en estudiar cuáles son las representaciones sociales que poseen los profesores del Instituto en educación no formal en relación a la enseñanza y aprendizaje de matemáticas. Entre sus conclusiones se destaca que las prácticas que llevan a cabo los docentes favorecen una enseñanza basada en el desarrollo integral del estudiante, haciendo uso de actividades que impulsan sus capacidades en matemáticas. Un aspecto que la autora subraya por su importancia para orientar un aprendizaje exitoso en matemáticas es la libertad de la que gozan los profesores, situación que contrasta con la rigidez que con frecuencia se aprecia dentro de la educación formal.

En este capítulo se citaron algunas investigaciones que abordan el tema de la enseñanza y aprendizaje de matemáticas y que consideran la problemática desde las actitudes, emociones y creencias de los estudiantes en esta área del conocimiento. Se pudo constatar que hay coincidencia acerca de su influencia en las dificultades que ocasiona a un sector importante del estudiantado. También se

revisaron los trabajos existentes bajo el enfoque de representaciones sociales, y se apreció que son reducidos. Aquellos a los que se tuvo acceso se dirigen a niveles anteriores a la educación superior, y aun los que contemplan este nivel escolar han tendido a enfocarse en algún área particular de las matemáticas, así como en la enseñanza o el aprendizaje, o de considerar disciplinas ajenas a las ciencias sociales.

A continuación se presentan algunas propuestas teóricas que tratan sobre la enseñanza y el aprendizaje en el área de las matemáticas, y que asociadas con las representaciones sociales permiten estudiar el problema y reconocer su complejidad.

Capítulo 3

Perspectivas teóricas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

Una de las características de las matemáticas es su abstracción, que facilita su aplicación en otras áreas de conocimiento. En especial, el razonamiento lógico matemático supone la capacidad de desarrollar habilidades para la solución de problemas de diversa índole, proceso que debe considerarse en la enseñanza del conocimiento matemático.

El conocimiento matemático es acumulable de acuerdo a diferentes niveles de abstracción y generalidad. Cada nivel de conocimiento estará integrado por diferentes saberes que se apoyan en elementos previos, posibilitando los niveles posteriores. Al respecto, Vygotsky afirma que las operaciones cognitivas que intervienen en la adquisición de conocimientos científicos son resultado de un proceso que pasa por diferentes etapas de desarrollo, proceso influido de forma determinante por la forma de enseñanza, que contribuye a que se interioricen los conceptos de mayor complejidad a través de conceptos cotidianos (Vygotsky, 1962, citado en Ausubel et al., 2009).

Ese proceso de desarrollo del nivel de conocimiento supone que los nuevos conocimientos se van integrando y reorganizando con los ya existentes, lo que implica que el estudiante deba poseer bases previas para poder acceder a un nivel de conocimiento superior (Piaget, 2001).

En relación con lo anterior:

... el fracaso o incompreensión sobre tal o cual eslabón entraña una dificultad creciente en la continuación de los encadenamientos, de tal forma que el alumno [...] en un punto no comprende ya la continuación y acaba por dudar cada vez más de sí mismo: complejos afectivos, a menudo reforzados por el entorno, acaban por bloquear una iniciación que pudo ser completamente diferente (Piaget, 2001:55).

Gran parte de la dificultad en el aprendizaje de las matemáticas radica en la abstracción y generalidad de los conceptos que se manejan en los contenidos matemáticos, los cuales no tienen una representación concreta y explícita en la realidad (Skemp,1999), sino que se van construyendo en la mente, mismos que requieren de una comprensión progresiva de las representaciones lógicas que se

van entrelazando para avanzar a niveles más complejos, lo que hace necesaria una real comprensión de los conceptos y de la significación que estos tienen.

Lo anterior supone hacer uso de un lenguaje específico, que es el que se utiliza en matemáticas, y al igual que otras formas de expresión requiere de “un sistema simbólico con características propias y distintas a las de otros sistemas simbólicos tales como la música, la lengua escrita, la lengua hablada, etc.” (Alcalá, 2002: 29).

En la construcción de los conocimientos matemáticos se da un proceso de significación y apropiación de los mismos, realizados a partir de la asimilación y uso de símbolos y estructuras simbólicas que conforme se va avanzando se van haciendo más abstractos y jerarquizados (Alcalá, 2002).

Por ello la enseñanza de matemáticas implica instruir para asimilar el simbolismo propio de las matemáticas, lo que exige que los estudiantes posean estructuras previas para su correcta integración y comprensión. Sobre lo anterior, se destaca la influencia de los conocimientos previos en la facilidad o dificultad para asimilar y estar en condiciones de utilizar el conocimiento matemático.

Del mismo modo la enseñanza dependerá del contenido específico de que se trate, ya sea cálculo, álgebra, estadística, probabilidad u otra, a fin de optimizar y favorecer el aprendizaje de los estudiantes. Lo anterior también tiene que ver con el planteamiento curricular sobre la importancia que se le dé a los contenidos y la secuencia y orden de los mismos, dado que en esa selección está implícita la forma en que se enseñan y deben aprenderse las matemáticas (Carabús, 2004).

Según afirman aportes de diferentes vertientes teóricas, buena parte de los fundamentos de los paradigmas actuales en educación se basan en la investigación de las estructuras y procesos cognitivos, los cuales impulsan modelos de aprendizaje orientados a que el nuevo conocimiento se construya a partir de experiencias o aprendizajes previos de los alumnos. Como lo asegura Ausubel, et al. (2009), un aprendizaje será significativo si éste puede relacionarse con lo que el alumno ya sabe.

Por lo anterior, toda actividad matemática que pretenda impulsar un aprendizaje significativo debe tomar en cuenta que los trabajos encaminados a la

adquisición de nuevos conocimientos deben partir del reconocimiento de factores propios del alumno (su conocimiento previo, su disposición, sus experiencias, sus representaciones, etc.), que debe servir de base para la planeación de la enseñanza y el tipo de actividades a desarrollar.

La concepción de las matemáticas como un cuerpo de conocimientos objetivos, rígidos, absolutos, universales y sin valores, ha sido ampliamente criticada. Como menciona Ernest (1994), la crítica a esa imagen de las matemáticas ha dado paso a una noción que entiende al conocimiento matemático como una construcción social que se desarrolla en contextos determinados, que sirve a otras ciencias para comunicar, intercambiar y analizar información con un lenguaje y significados particulares.

Lo anterior requiere de una adecuación del conocimiento matemático como tal, que especifique una selección de qué conocimientos y cómo deben ser enseñados y aprendidos. Además deben considerarse otros factores como la comunidad y cultura a la que se dirige, el nivel educativo, los recursos con los que se cuenta y los antecedentes previos de los estudiantes.

Las nuevas perspectivas de las matemáticas han dejado el supuesto de que para enseñarlas sólo basta con poseer el conocimiento, pasando al entendido de que la enseñanza debe tener métodos y estrategias propias y particulares (Carabús, 2004), además de que los mismos deben adecuarse a la rama de las matemáticas de que se trate.

Al respecto, el aprendizaje y enseñanza de matemáticas deben verse como procesos que se sitúan en un contexto y momento determinados, en donde influyen las concepciones que se tengan de estos procesos así como de la disciplina misma, que en conjunto van a orientar la forma en que se llevan a la práctica.

La investigación sobre la enseñanza y aprendizaje de matemáticas ha ocupado diversas herramientas teóricas para entender, explicar y abordar los diferentes elementos que los conforman, entre las que se destacan los enfoques cognitivistas, sistémicos, constructivistas, socioculturales y antropológicos, entre otros.

Los enfoques antes citados se han adecuado para explicar la enseñanza y el aprendizaje en matemáticas. A la par, se han creado teorías específicas para estudiar estos procesos. Font y Godino (2011), refieren que los principales enfoques en esta materia son: el constructivismo social, la teoría de las situaciones didácticas, la teoría de los campos conceptuales, la teoría antropológica, el enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática, la educación matemática crítica, entre otros. A continuación se detallan algunos de ellos, que son los que se consideran pertinentes para los efectos de esta investigación.

3.1. El constructivismo social

El constructivismo en educación matemática tiene varias vertientes, pero de acuerdo con Ernest (1994), el constructivismo social¹⁵ es la corriente que más influencia ha tenido en la investigación sobre la enseñanza y aprendizaje de matemáticas. Las investigaciones que se basan en el constructivismo social entienden a las matemáticas como una construcción y producto social y cultural. Las personas se van formando de acuerdo a las interacciones con los demás, así como por sus procesos individuales.

Desde la postura del constructivismo social, se afirma que el sujeto construye sus teorías con base en la experiencia para posteriormente adecuarlas según nuevas vivencias, así como por la influencia de las pautas que establece determinada sociedad. En este punto se hace referencia al conjunto de reglas y pautas que establece determinada comunidad en relación al tipo de conocimiento matemático que ha de desarrollarse, así como la forma en que este se desenvuelve (Ernest, 1998).

De acuerdo con Ernest (1994), la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas bajo un enfoque constructivista deben partir de los conocimientos previos de los alumnos y el significado que estos adquieren de acuerdo al contexto en donde se sitúan, lo que además determina la importancia y las aplicaciones que este conocimiento tenga para la comunidad.

¹⁵ También se le conoce como constructivismo dialéctico.

Una distinción importante desde este enfoque es la que se refiere al conocimiento subjetivo y objetivo, siendo el primero aquel que el sujeto construye de manera personal a partir de sus experiencias, mientras que el conocimiento objetivo es el que establece la comunidad matemática. Por ello, el conocimiento matemático es objetivizado a partir de la integración del mismo con las reglas previamente establecidas por una determinada sociedad. Así, la práctica matemática se define por el ciclo y la relación que se establece entre el conocimiento subjetivo y el objetivo (Ruiz, 2003).

Ernest (1998) resume los principios del constructivismo social:

- El conocimiento no se recibe de manera pasiva, sino es construido por un sujeto activo cognoscente.
- La función de la cognición es adaptable y sirve para organizar el mundo de la experiencia.
- Las teorías personales que resultan de la organización del mundo de la experiencia deben adaptarse a las reglas y pautas trazadas por el mundo físico y social.
- El ciclo del acceso del mundo subjetivo al mundo objetivo da paso a teorías socialmente aceptadas y patrones sociales que integran las reglas del uso del lenguaje.

Desde el constructivismo, el aprendizaje se entiende como aquel proceso en el que el estudiante construye activamente nuevas ideas o conceptos con base en los conocimientos y experiencias previas. En tanto, la enseñanza y el profesor se entienden como facilitadores del proceso de construcción del conocimiento por parte del estudiante (Gómez- Chacón, 2000).

Para el constructivismo social el lenguaje tiene un papel destacado en la transmisión y construcción del conocimiento. “Se reconoce cada vez más que una gran parte de la instrucción y el aprendizaje tiene lugar directamente por medio del lenguaje” (Godino, 2003: 67).

Desde esta perspectiva teórica es de interés para la presente investigación la importancia que se le asigna al lenguaje, al contexto social, a la interacción

social y a la construcción de significados a partir de las situaciones que enmarcan la enseñanza y el aprendizaje.

3.2. La teoría de las situaciones didácticas

La teoría de las situaciones didácticas, propuesta inicialmente por Guy Brousseau, postula que el conocimiento matemático se construye por la interacción constante entre el sujeto y el objeto. Brousseau (1999) afirma que la teoría de las situaciones didácticas puede servir no sólo para entender lo que profesores y alumnos hacen para enseñar y aprender respectivamente, sino para producir problemas, ejercicios y situaciones adaptados a los conocimientos de los alumnos para favorecer su aprendizaje.

La enseñanza desde la teoría de las situaciones didácticas consiste en poner en práctica un proyecto orientado a que el alumno se apropie de un saber constituido o en vías de constituirse (Brousseau, 2007).

La acción del profesor comprende la regulación de los procesos de adquisición del alumno, por tanto, el aprendizaje del estudiante se logrará de acuerdo a las regulaciones de sus relaciones con su medio. El asumirse como alumno implica gestionar situaciones de aprendizaje con ayuda del profesor, el cual reflexiona sobre las situaciones didácticas que se convierten en medios didácticos y analiza su acción y el comportamiento de los alumnos a fin de adecuarlos para favorecer el aprendizaje.

Uno de los conceptos clave de esta teoría es la situación didáctica, entendida como aquella que se construye intencionalmente para favorecer el aprendizaje de los estudiantes, en donde entran en interacción el alumno, el entorno y el profesor; “implica una interacción dialéctica, donde el sujeto anticipa, finaliza sus acciones y compromete sus conocimientos anteriores; los somete a revisión, los modifica, los complementa o los rechaza para formar concepciones nuevas” (Cabanne, 2008: 9).

Trabajar de acuerdo a situaciones significa analizar aquellas que favorezcan que el alumno esté en condiciones de activar y poner a funcionar sus conocimientos y estrategias para resolver una situación determinada.

Desde este enfoque el docente elige escenarios que permitan al estudiante encontrar el sentido de los conocimientos que se busca aprender, lo que implica que se dé un proceso de recontextualización y repersonalización de los mismos, en donde no basta con que las propuestas funcionen, sino que es de suma importancia que estos conocimientos generados desde la resolución de la problemática planteada puedan ser aplicados a otras situaciones. “Para transformar sus respuestas y sus conocimientos en saber, deberá, con la ayuda del docente, redespensalizar y redescontextualizar el saber que ha producido para poder reconocer en lo que ha hecho algo que tenga carácter universal, un conocimiento cultural reutilizable” (Cabanne, 2008:8).

Brousseau hace referencia a que en la conformación de situaciones didácticas es posible que aparezcan obstáculos en el proceso de aprendizaje. Un obstáculo “es un conocimiento, no una falta de conocimiento. El alumno utiliza este conocimiento para producir respuestas adaptadas fuera de este contexto que encuentra con frecuencia. Cuando se usa este conocimiento fuera de este contexto genera respuestas incorrectas. Una respuesta universal exigirá un punto de vista diferente” (Batanero et al, 1994: 3).

Los obstáculos que se pueden presentar en el aprendizaje de matemáticas de acuerdo a su origen pueden ser de tipo ontogénico, didáctico y epistemológico. Los ontogénicos están centrados en el alumno y se refieren a las limitaciones neurológicas que dependen de su desarrollo, así como de sus capacidades y habilidades según su edad y medios a su alcance. Los obstáculos didácticos se refieren a la elección de la forma de enseñanza que un proyecto o sistema educativo sustenta. Los obstáculos epistemológicos se relacionan con el desarrollo histórico del concepto matemático que se busca enseñar, ya que no necesariamente se transmiten en el ámbito escolar las condiciones en que fueron superados (Brousseau, 2007).

Siguiendo a Brousseau (2007), los obstáculos epistemológicos son los más difíciles de superar, para lo cual recomienda que el docente exponga y clarifique el uso del concepto en cuestión resaltando las conexiones con los conocimientos anteriores de los alumnos, así como su relación con las prácticas sociales. El

obstáculo epistemológico se relaciona con los conocimientos previos. Un ejemplo preciso lo proporciona D'Amore (2008b) al señalar que para aprender los números racionales es indispensable tener conocimiento de los números naturales, aunque si no se guía adecuadamente el proceso puede surgir un obstáculo para adquirir el nuevo saber.

Del propio concepto de situación didáctica se deriva la situación a-didáctica, entendida como el proceso que se da posteriormente a que el docente plantea al alumno un problema que se asemeje a situaciones de la realidad, que podrá resolver con sus conocimientos previos y que le servirá para avanzar en su conocimiento sin la ayuda del docente.

Brousseau (2007) distingue diferentes tipos de situaciones didácticas:

- La *situación acción*, que consiste en que el estudiante trabaje de manera individual el problema planteado aplicando sus conocimientos previos y desarrollando un determinado saber matemático.
- La *situación de formulación*, se refiere al trabajo en grupo, en el cual se requiere de una comunicación de los estudiantes que favorezca el compartir experiencias para desarrollar el problema planteado. En este punto es indispensable la disposición y la buena comunicación entre los participantes.
- La *situación de validación*, en donde una vez que todos los estudiantes han trabajado de manera individual y grupal se exponen los resultados. En este punto el docente interviene realizando la labor de certificar que el trabajo fue realizado de manera correcta.

Otro concepto importante dentro de esta teoría es el contrato didáctico, el cual se refiere al proceso de negociación que se da en la interrelación que se establece entre el profesor y el alumno, que comprende lo que el profesor espera del alumno y lo que el alumno espera del profesor dentro de una situación didáctica (Godino, Batanero y Font, 2003). El contrato didáctico se puede entender de la siguiente manera:

En una situación de enseñanza, preparada y realizada por el maestro, el alumno generalmente tiene como tarea la de resolver un problema (matemático) por él presentado, pero el acceso a esa tarea se hace a través de una interpretación de la

pregunta puesta, de las informaciones dadas, de las exigencias impuestas que son constantes de la forma de enseñar del maestro. Estos hábitos (específicos) del docente esperados por el alumno y los comportamientos del alumno esperados por el docente constituyen el contrato didáctico (Brousseau, citado en D'Amore, 2005:40).

En el contrato didáctico, aparte de los comportamientos que docentes y alumnos esperan y de las reglas implícitas y explícitas, entra en juego la evaluación, que es “uno de los aspectos determinantes del proceso didáctico que regla y regula a la vez tanto los comportamientos del docente como el aprendizaje de los alumnos” (Carabús, 2004:67).

3.3. La teoría de los campos conceptuales

Este enfoque fue elaborado por Gérard Vergnaud para entender el desarrollo del aprendizaje de las ciencias y las técnicas. La idea original no apunta de manera específica hacia las matemáticas, aunque fue pensada inicialmente para dar cuenta de los procesos de conceptualización de la adición, la multiplicación, las relaciones número- espacio y del álgebra (Vergnaud, 1990).

La teoría de los campos conceptuales complementa la teoría de las situaciones sociales de Brousseau en lo que respecta a la parte activa del sujeto, debido a que se dirige al estudio de las características individuales para abordar el proceso de aprendizaje.

Desde este enfoque se realiza el análisis del proceso de aprendizaje de los estudiantes y la enseñanza del docente (lo que se recabó durante la etnografía de aula, por ejemplo), en especial aquello que se refiere al actuar individual de ambas partes involucradas.

De acuerdo con Godino et al. (2006), la principal diferencia con la teoría de las situaciones didácticas es el interés por el comportamiento de los estudiantes, ya que la primera se ocupa en especial del funcionamiento contextual del proceso de enseñanza-aprendizaje, y la teoría de los campos se orienta al proceder individual del alumno y el docente.

Hay diversos conceptos clave en esta perspectiva teórica de los campos conceptuales, como la situación, concepto, significado, significante, esquema y teorema en acto.

El campo conceptual es entendido como un espacio de problemas o situaciones problema que se abordan a partir de conceptos y procedimientos de diferente tipo que se entrelazan. (Vergnaud, 1990).

El concepto de situación, a diferencia de Brousseau que lo orienta hacia la didáctica e incluye aspectos afectivos y cognitivos, Vergnaud (2007) da mayor prioridad a lo cognitivo, y la entiende como un conjunto de tareas y problemas que determinan los procesos cognitivos. Enfatiza los procesos cognitivos y las respuestas del sujeto que van de acuerdo a las situaciones a las que se enfrenta.

Vergnaud define el término concepto tomando tres aspectos relevantes: como un conjunto de situaciones que le dan sentido, como un conjunto de invariantes (objetos, propiedades y relaciones) sobre las cuales se operacionaliza, que son reconocidos y aplicados para analizar y resolver las situaciones, y por último, como un conjunto de representaciones simbólicas (lenguaje natural, gráficos y diagramas), que se pueden utilizar para representar las situaciones y los procedimientos para enfrentarlos (Moreira, 2002).

Las situaciones son el referente que le da sentido, es decir, el tipo de operaciones o procedimientos que se requieren para solventar un problema dado. Los invariantes representan el significado, que es el conocimiento que el sujeto pone en acción para afrontar la situación; y las representaciones simbólicas son el significante, entendido como la forma en la cual el sujeto expresa los significados. Estos tres elementos están entrelazados y se ponen en juego al momento de adquirir un concepto.

En el caso del aprendizaje de los conceptos matemáticos las situaciones son las que les dan sentido, aunque no son las situaciones mismas ni las palabras o los símbolos matemáticos. “El sentido es una relación del sujeto a las situaciones y a los significantes. Más precisamente, son los esquemas evocados en el sujeto individual por una situación o por un significante, lo que constituye el sentido de esta situación o de este significante para este sujeto” (Vergnaud, 1990: 15).

Sin embargo, aunque para la teoría de los campos conceptuales se hace la distinción con el concepto de situación de Brousseau, no deja de lado la influencia

del contexto al señalar la importancia del docente. Su papel como mediador consiste en proveer de las situaciones más productivas en la práctica. La intervención del docente y la inclusión de los medios que decida manejar influirá en el sentido que el alumno otorgue a la situación.

La conceptualización en matemáticas, así como en otras ramas, consiste en configurar los medios intelectuales para desarrollar progresivamente la capacidad para enfrentar situaciones cada vez más complejas (Vergnaud, 2001).

Por lo anterior, uno de los elementos esenciales de la enseñanza es la elección de la situación por proponer a los alumnos. Asimismo interviene la historia del aprendizaje en matemáticas, que consiste en el historial individual del estudiante, por lo que el nivel de aprendizaje entre ellos es diferente, lo mismo que la forma de abordar y enfrentar una misma situación será distinta al ir en concordancia con las concepciones que poseen respecto de los objetos, sus propiedades y sus relaciones (Vergnaud, 1990).

Al respecto, Vergnaud (2001) sostiene que es precisamente la heterogeneidad en el alumnado la dificultad a la que se enfrenta el docente. Por eso mismo hace hincapié en que los profesores deben identificar esas diferencias, en especial reconocer los aspectos específicos en donde tienen problemas a fin de proporcionarles la ayuda que requieren, sin que necesariamente se tienda a una enseñanza individualizada.

Una opción para orientar la enseñanza tomando en cuenta las diferencias entre alumnos, es la de proponer una variedad de situaciones para abordar un mismo concepto.

Siguiendo a Vergnaud, (1990), se distinguen dos principales clases de situaciones:

- Aquellas en las cuales el sujeto cuenta en su bagaje (en un momento de su desarrollo y según determinadas circunstancias), de las competencias necesarias para abordar la situación.
- Aquellas en donde el sujeto no dispone de todas las competencias necesarias para resolver la situación, lo que promueve un tiempo de

reflexión y exploración de dudas que lo pueden conducir al éxito o al fracaso.

Del concepto de situación se deriva el de esquema, que se entiende como “la organización invariante de la conducta para una clase de situaciones dada” (Vergnaud, 1990: 2). Es en los esquemas donde se pueden encontrar los conocimientos en acto del sujeto, o sea los elementos cognitivos que permiten que la acción sea operatoria. La operacionalidad de un concepto consiste en la forma en que se manifiesta la diversidad de funciones y esquemas teóricos y prácticos ante las diferentes situaciones. Los esquemas comprenden:

- Invariantes operatorios (conceptos en acto y teoremas en acto), que inducen a que el sujeto reconozca los elementos pertinentes para abordar la situación y haga una elección.
- Anticipaciones del fin a conseguir y metas.
- Reglas de acción, de toma de información y control.
- Posibilidad de inferencia (Sureda y Otero, 2011).

El esquema actúa de diferente manera en las clases de situaciones anteriormente descritas: en el caso de aquellas en donde se dispone de las competencias necesarias, para una misma clase de situación se van a presentar conductas muy automatizadas que se organizan bajo un esquema único; en el caso donde no se dispone de lo necesario para resolver la situación, de manera sucesiva se van a esbozar varios esquemas, que serán acomodados, separados y recombinados (Vergnaud, 1990).

Sobre el concepto de invariantes operatorios, que como ya se mencionó sirve para identificar, seleccionar y tomar la información pertinente e inferir lo conveniente para la toma de acción, se desglosa el concepto de acto y teorema de acto:

[...] un *concepto en acto* es una categoría pertinente, y como tal no es susceptible de verdad o falsedad, sino solamente de la pertinencia o de la no pertinencia. En cambio, un *teorema en acto* es una proposición tenida por verdadera en la *actividad*. La relación entre *teoremas* y *conceptos* es dialéctica, en el sentido que no hay *teorema* sin *conceptos* y no hay *concepto* sin *teorema*. Metafóricamente se puede decir que los *conceptos en acto* son los ladrillos con los cuales los *teoremas en acto* son fabricados,

y que la sola razón de existencia de los *conceptos en acto* es justamente permitir la formación de *teoremas en acto*, a partir de los cuales se hace posible la organización de la *actividad* y las *inferencias*. Recíprocamente, los *teoremas en acto* son constitutivos de los *conceptos*, ya que sin proposiciones tenidas por verdaderas, los *conceptos* estarían vacíos de contenido. Pero es importante reconocer que un *concepto en acto* siempre está constituido por varios *teoremas en acto*, cuya formación puede espaciarse en un largo período del tiempo, en el curso de la experiencia y del desarrollo (Sureda y Otero, 2011: 7).

La teoría de los campos conceptuales concede especial importancia a la construcción práctica de los conocimientos. Desde esta perspectiva, el aprendizaje se debe analizar a través del sentido de las situaciones y los símbolos que para el sujeto tiene a partir de la organización de sus comportamientos.

Vergnaud (1990) distingue varias funciones del lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas. Sirve para comunicar, pero para que esa comunicación sea útil es necesaria una función de representación. Otra función del lenguaje es ayudar al pensamiento y a la organización de la acción. En síntesis, el lenguaje y los símbolos matemáticos contribuyen a la conceptualización y la acción, que le dan sentido a las situaciones y esquemas que se emplean en el aprendizaje.

Desde este enfoque se entiende que el sentido de los conceptos es esencial para el aprendizaje, en donde la tarea del docente es fundamental en la proposición y puesta en práctica de situaciones problema adecuadas para su comprensión, proceso que debe ir aumentando su grado de complejidad según los requerimientos, tanto del contenido en específico como del nivel de comprensión por parte de los estudiantes.

Desde la teoría de los campos conceptuales se distingue la importancia de incrementar la dificultad en el planteamiento de las situaciones de enseñanza, ya que se parte del supuesto de que conforme se van adquiriendo los contenidos matemáticos el estudiante es capaz de hacer frente a situaciones de mayor complejidad debido a que su bagaje de habilidades va en aumento. Además se destaca lo fundamental de la participación y responsabilidad activa que el estudiante debe asumir en su aprendizaje.

3.4. Perspectiva antropológica

Los aportes de Yves Chevallard contribuyeron a enriquecer la perspectiva antropológica con su teoría sobre la transposición didáctica, la cual se basa en el estudio y análisis del conocimiento matemático desde el punto de vista institucional, dependiendo del contexto en donde se desarrolla.

El término transposición didáctica consiste en un proceso de adaptación en el cual los contenidos que se han designado para ser impartidos se transforman para que se conviertan en objeto de enseñanza y pasen de ser un objeto de saber a enseñar a un objeto de enseñanza. (Chevallard, 1998). Se refiere “al cambio que el conocimiento matemático sufre para ser adaptado como objeto de enseñanza” (Godino, Batanero y Font, 2003: 42).

En este caso puede presentarse un contratiempo si el proceso adaptativo no llega al estudiante como se espera y el significado que adquiere el conocimiento no resulta ser como se tenía previsto.

Por ello, un aspecto de gran importancia para el enfoque, además de la producción del conocimiento y la aplicación del mismo, es el tratamiento que se le da al conocimiento adaptado a las instituciones, por ejemplo la escuela, ya que implica que el conocimiento ya ha sufrido modificaciones y ha sido adecuado.

Según Chevallard, para que un saber sabio pase a ser un saber enseñado es necesario que sufra una transformación que posibilite su aprendizaje por parte de los estudiantes (D'Amore y Godino, 2007).

El saber sabio se entiende como aquel al que determinada sociedad le ha asignado tal rol, por lo tanto, para que un saber sea considerado sabio debe ser social y culturalmente determinado. Así, la asignación de cuáles saberes habrán de ser enseñados se determina a partir de la interacción que se establece entre la sociedad y los sistemas de enseñanza; al espacio en donde esta interacción tiene lugar se le denomina noosfera (Chevallard, 1998).

Para que el saber sabio pase a ser un saber enseñado son indispensables dos procesos: descontextualización y recontextualización. Se entiende que quien crea resultados matemáticos los despersonaliza y los descontextualiza para apropiárselos y comunicarlos.

Según Chevallard (1998) es posible que el saber escolar no vaya en concordancia con el saber que maneja la comunidad científica, producto de los progresos en la ciencia que dan paso a la actualización o el cambio radical de los mismos. También es posible que ciertos saberes no concuerden con lo que determinada sociedad está de acuerdo, por lo que es necesaria una revisión y actualización de los conocimientos que deben ser enseñados.

Por lo tanto, la enseñanza de un saber depende del contexto social y está sujeta al control de los grupos que determinan lo que debe ser enseñado.

3.5. El enfoque ontosemiótico

El enfoque ontosemiótico (EOS) es un marco teórico que integra diferentes perspectivas, entre las que destacan los presupuestos antropológicos, semióticos, socioconstructivistas e interaccionistas que se han desarrollado para analizarla enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Font y Godino, 2011). Sus principales exponentes son Juan Godino, María del Carmen Batanero y VicençFont.

El EOS entiende la enseñanza y aprendizaje de matemáticas como una actividad constituida por prácticas; en tanto que el conocimiento se interpreta de acuerdo a las instituciones culturales y los contextos sociales donde los procesos tienen lugar.

Un concepto clave para este enfoque es el de práctica matemática, la cual se entiende como “toda actuación o expresión (verbal, gráfica, etc.) realizada por alguien para resolver problemas matemáticos, comunicar a otros la solución obtenida, validarla o generalizarla a otros contextos y problemas” (Godino y Batanero, 1994: 334).

Existen tres tipos de prácticas en relación al conocimiento matemático: “a) *operativas o actuativas*-toda actuación o manifestación (lingüística o no) realizada por alguien para resolver problemas matemáticos, b) *discursivas o comunicativas* –comunicar a otros la solución, validar la solución- y c) *regulativas o normativas* –generalizarla a otros contextos o problemas” (Font, 2005: 113).

Otro término importante es el de “instituciones”, entendidas como comunidades de práctica, por lo que incluyen las culturas, grupos étnicos y contextos socioculturales. Por ello en el EOS el alumno es entendido como un ser dentro de una institución, lo que hace que la teoría haga distinción entre objetos personales y objetos institucionales, así como el ajuste que se da entre ambos. Precisamente uno de los intereses del EOS es “que el significado de los objetos personales se ajuste lo mejor posible al significado de los objetos institucionales” (Godino, Batanero y Font, 2007).

Otra diferencia radica en lo que se entiende por objetos matemáticos, los cuales se definen como:

... símbolos de unidades culturales que emergen de un sistema de usos, ligado a las actividades de resolución de problemas que efectúan ciertos grupos de personas y van evolucionando con el tiempo. El hecho de que en el seno de ciertas instituciones se hagan determinados tipos de prácticas, determinan la emergencia progresiva de los objetos matemáticos y que su significado esté íntimamente relacionado con los problemas y la actividad realizada para su resolución (D’Amore y Godino, 2007:207).

El EOS maneja el concepto de la idoneidad didáctica, el cual se emplea para procurar didácticas que intervengan de manera efectiva en el aula. Godino (2011) señala que esta noción puede servir para plantear una teoría de diseño instruccional que tome en cuenta las dimensiones epistémica, cognitiva, ecológica, mediacional, afectiva e interaccional, involucradas en los procesos de enseñanza. La idoneidad didáctica se define como el criterio sistémico de pertinencia y adecuación del proceso de enseñanza, en donde se busca la adaptación de los significados personales que poseen los estudiantes y los significados institucionales (Godino, Wilhelmi y Bencomo, 2005). Por lo tanto, consiste en la articulación coherente de todas las dimensiones.

Siguiendo a Godino (2011), las diferentes dimensiones se entienden de la siguiente manera:

- La idoneidad epistémica remite al grado de representatividad de los significados institucionales desarrollados en relación con el significado de referencia.

- La idoneidad cognitiva hace referencia al grado de cercanía que los significados institucionales tienen respecto al desarrollo de los significados potenciales y logrados de los estudiantes.
- La idoneidad ecológica es la adaptación del proceso educativo que se produce en el aula con la escuela y la sociedad, en donde intervienen los condicionamientos del entorno en donde se desarrolla.
- La idoneidad mediacional alude a los recursos materiales y temporales de los que se dispone para llevar a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- La idoneidad afectiva es el grado de involucramiento, motivación, actitud e interés que los estudiantes tienen en su proceso de aprendizaje.
- La idoneidad interaccional es el grado en que se favorece la interacción, la comunicación y el diálogo para un aprendizaje efectivo.¹⁶

De lo anterior se destaca la importancia del contexto y el significado que los objetos matemáticos adquieren. Se entiende el significado de un objeto matemático “como un sistema complejo de prácticas en las que cada una de las diferentes configuraciones epistémicas en las que se engloba el objeto en cuestión posibilita un subconjunto de prácticas de dicho sistema. Dicho de otra manera, el objeto considerado como emergente de un sistema de prácticas se puede considerar como único y con un significado holístico (Godino et al, 2009:4).

Los significados a la vez se pueden distinguir en dos: institucionales, que se dividen en significados de referencia, pretendido, implementado y evaluado, y personales, que se dividen en global, declarado y el logrado.

Los significados de referencia remiten a la planificación del proceso de instrucción, en donde se delimita la forma en que dicho contenido se ha estipulado que debe enseñarse e interviene la misma perspectiva del docente sobre cómo habrá de enseñarse. El pretendido está relacionado al sistema de prácticas que se planean sobre un objetivo matemático para un proceso de instrucción. En tanto, el implementado consiste en el sistema de prácticas que se efectúan en la clase de

¹⁶ En el anexo 6 se describen los componentes y descriptores que conforman cada dimensión, que habrán de servir para el análisis de las observaciones de aula.

matemáticas. Y por último el significado institucional evaluado, el cual incluye todas aquellas pruebas y actividades que se plantean para evaluar los aprendizajes (Font, 2005).

Respecto a los significados personales, estos incluyen aquellos que maestros y alumnos manifiestan en sus prácticas. El significado personal global remite a la totalidad del sistema de prácticas que el alumno y el docente son capaces de poner en acción en relación a un objeto matemático; el significado declarado engloba las prácticas que el estudiante y el maestro ponen en acción abarcando las correctas e incorrectas, y significado logrado corresponde a las prácticas que son correctas de acuerdo a las pautas institucionales establecidas (Font, 2005).

Las perspectivas teóricas antes mencionadas se han utilizado de forma separada o conjunta para analizar el proceso de enseñanza y aprendizaje en matemáticas; además algunas de ellas se enmarcan en la corriente sociocultural en educación matemática, las cuales comparten la visión sobre la construcción social de conocimiento matemático, aunque existen entre ellos aspectos que los hacen diferentes. En los últimos años esta corriente se ha extendido y se puede apreciar la influencia que ha adquirido la valoración del contexto social y cultural en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Según Sierpinska y Lerman (1996), la etiqueta sociocultural se usa para delinear aquellas posturas que entienden el actuar del individuo de acuerdo a la cultura y situaciones sociales, espacio en el cual el conocimiento es cultural y socialmente producido, además de potencialmente cambiante.

Planas (2010) identifica además de algunas posturas ya comentadas que abordan la educación matemática desde la perspectiva sociocultural, la corriente etnomatemática liderada por Ubiratan D'Ambrosio, la cual se basa en el estudio histórico y antropológico de diferentes culturas sobre las matemáticas, la corriente discursiva con vertientes como el interaccionista, con autores como Cobb y Krummheuer, y el enfoque de la matemática realista, fundada por Hans Freudenthal.

La idea de situarse en las perspectivas socioculturales se debe al entendido de que las matemáticas son un producto tanto cultural como social que se origina en un momento histórico derivado de las concepciones que la sociedad respalda sobre lo que es pertinente y relevante de enseñarse; además son resultado de la interacción entre personas (Sadovsky, 2005).

Planas (2010) hace hincapié en el hecho de que adoptar una perspectiva sociocultural no limita la posibilidad de integrar elementos de los enfoques cognoscitivos, por ejemplo, sino de manera especial deben buscarse alternativas de análisis para entender la complejidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Para fines de esta investigación son varios los aspectos de las diferentes perspectivas teóricas que sirven para analizar la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas en nivel superior. En este marco se propone el uso del concepto de situación didáctica y el contrato didáctico propuestos en la teoría de las situaciones didácticas. Además se plantea la distinción del saber sabio y el saber enseñado señalados en la teoría de la transposición didáctica, complementado con la noción de práctica matemática y los diferentes significados institucionales y personales que guían las prácticas en la enseñanza y el aprendizaje propuestos desde el EOS.

Asimismo se retomarán algunas nociones que la teoría de los campos conceptuales maneja, tales como campo conceptual, esquema, situación, el sentido, significante, la función del lenguaje y el rol del docente en relación a su participación en la construcción de diferentes situaciones para la comprensión de un concepto.

Estos conceptos servirán para abordar la relación que existe entre las representaciones sociales y las prácticas respecto a la enseñanza y aprendizaje de matemáticas en la licenciatura en Administración de UAM-X.

El docente pone en acción en su práctica una gran cantidad de decisiones didácticas que son inherentes a la tarea de enseñar alguna rama de las matemáticas, en donde se cuestiona sobre qué estrategias utilizar de acuerdo al contenido en específico, qué temas son viables para ser abordados, cómo se

puede ampliar determinado tema a otros contextos, qué tipo de problemas son relevantes para un tema, cuál es la forma idónea de evaluar el aprendizaje de sus estudiantes, qué conocimientos previos se deben poseer para aprender uno nuevo, todos ellos cuestionamientos que tienen que ver con su quehacer cotidiano y que están influidos por el conjunto de representaciones que posee respecto a cómo debe enseñarse y cómo debe impulsarse el aprendizaje en la práctica.

Así, el docente va construyendo situaciones didácticas de acuerdo a los requerimientos de sus estudiantes y de las necesidades de un contenido matemático en específico. Asimismo, al identificar las diferencias entre los alumnos habrá de elegir distintas situaciones para abordar un mismo concepto. De igual manera, en la interacción con sus estudiantes tendrá que delinear el tipo de reglas que habrán de seguirse con el objetivo de lograr que los estudiantes aprendan.

Para ello, una condición indispensable por parte del docente es la adecuación de los contenidos a fin de facilitar la comprensión de los estudiantes, teniendo como referente el conocimiento como tal y las estrategias idóneas a poner en práctica para hacerlo accesible. Serán fundamentales los significados que los docentes posean en relación a cómo debe enseñarse y aprenderse matemáticas en la universidad y cuáles serán, desde su perspectiva, las estrategias más indicadas a emplear para abordar determinado contenido matemático con el fin de que tenga sentido para el estudiante.

Metodología

El acercamiento a las representaciones y prácticas sociales debe considerar un enfoque metodológico acorde a todo lo que representa el estudio de las mismas. En ese sentido, Abric (2004) refiere que determinadas prácticas sociales permiten descubrir aspectos de las representaciones que no son verbalizadas y que por ende no pueden ser conocidas por las técnicas utilizadas para analizar las representaciones sociales que se basan en el análisis de los discursos de los sujetos.

Es importante tener en cuenta que no todas las expresiones de las prácticas son observables, por lo que se debe tomar en consideración cuáles son las ventajas de cada una de las herramientas a utilizar, con el fin de que sean las adecuadas para los objetivos planteados.

De acuerdo con Banchs (2000), existen dos enfoques principales para abordar las representaciones sociales: el estructural y el procesual.

La perspectiva estructural basa su análisis en el contenido y estructura de las representaciones sociales. Según Abric (2004), este enfoque parte del supuesto de que toda representación tiene una estructura específica que le es propia, cuya característica principal es que está organizada alrededor del núcleo central, y es éste quien determina la organización y significación.

El enfoque estructural se centra en “identificar tanto la organización como la estructura de las representaciones sociales” (Gutiérrez y Piña, 2008: 42), con la finalidad de identificar qué elementos conforman el núcleo central (contenidos estables) y cuales son periféricos (contenidos flexibles).¹⁷

Esta orientación privilegia el análisis de los procesos cognitivos de las representaciones sociales, con lo que es posible identificar los elementos estables y los flexibles, así como los factores que determinan esa organización. De manera sintética, “no es la construcción social de la representación lo importante, sino sus

¹⁷ En esta parte es preciso mencionar que las representaciones se conforman de elementos constituyentes y constituidos: los primeros se refieren a los procesos sociales y dinámicos de las representaciones, mientras los segundos se refieren a los elementos que conforman el núcleo. El enfoque estructural, como puede apreciarse, se enfoca a estos últimos.

componentes internos o estructurales y las jerarquías que se elaboran en su interior” (Piña, 2004:45).

Los principales métodos que se utilizan dentro de este enfoque son: técnicas correlacionales, análisis multivariados, ecuaciones estructurales y estudios experimentales (Gutiérrez y Piña, 2008).

El enfoque procesual busca analizar los procesos cognitivos (carácter individual) y los procesos contextuales y de interacción (carácter social) que inciden en la construcción y reconstrucción de representaciones sociales. Por lo tanto, su interés se centra principalmente en la construcción social de las representaciones, que “se apoya en un abordaje hermenéutico, porque su propósito fundamental es reconocer significados, los sentidos, la cultura de un grupo o de una comunidad, inmersos en una sociedad y en la historia” (Piña, 2004:44).

Este enfoque da prioridad a la comprensión de los contenidos y el proceso de construcción de las representaciones, más su relación con las prácticas sociales. Las técnicas utilizadas bajo este enfoque son principalmente de corte cualitativo, combinadas con otras diferentes para dar lugar a la triangulación de información.

El enfoque procesual es el que se utilizó en esta investigación para interpretar la relación entre representaciones y prácticas sociales.

Para conocer las representaciones de los profesores se aplicaron seis entrevistas semiestructuradas, con el objetivo de analizar el contenido del discurso y apreciar la manera en que sus argumentos relacionados con sus funciones docentes, sus experiencias, su formación académica y profesional se manifiestan en sus prácticas.

La entrevista semiestructurada consiste en trabajar con determinados contenidos y un orden preestablecido, dejando la posibilidad de que el entrevistado incorpore otros temas antes no considerados (Báez, 2007). Por ello, es pertinente para esta investigación, al tratar los temas con base en una guía de preguntas sin que implique una rigidez en cuanto a los mismos y la manera de abordarlos.

Después de la aplicación de las entrevistas se realizaron seis observaciones de aula en los grupos de los docentes a quienes se entrevistó.¹⁸ Esta técnica se eligió para apreciar la relación entre las representaciones sociales que expresan los profesores respecto a su enseñanza y el aprendizaje con las prácticas que ellos mismos manifiestan, debido a que permite analizar el actuar de estudiantes y profesores en el contexto donde la interacción tiene lugar y hace posible distinguir tanto formas de expresión verbal como no verbal, como el lenguaje visual y corporal.

En las observaciones de aula se usó en un primer momento la guía mencionada en el anexo 8 debido a que, como refieren Hammersley y Atkinson (2001), en la etnografía la selección y determinación de las categorías y subcategorías analíticas surgen con mayor precisión toda vez que se ha realizado una revisión de la información que arrojaron las observaciones. Para triangular la información obtenida se relacionó lo observado con lo referido por los docentes en las entrevistas. Esto sobre la base de las teorías que guían esta investigación, como la de las representaciones y prácticas sociales, la literatura relacionada con la enseñanza y aprendizaje de matemáticas y los factores implícitos en estos procesos.

La etnografía educativa consiste en identificar y analizar experiencias relevantes y significativas para un grupo social determinado, rescatando a partir de situaciones específicas las representaciones y prácticas sociales que conforman el entramado cultural de la educación (Bertely, 2000).

Por lo anterior, las categorías y subcategorías para analizar lo observado en las clases se trazan de manera similar a la expuesta en el análisis de las entrevistas. Se agregan o cambian algunas debido a que la información obtenida en las observaciones varía en algunos aspectos a lo que se abordó en las entrevistas, como el comportamiento específico de los alumnos o cuestiones que no se profundizaron de manera tan detallada en las entrevistas y que las

¹⁸En el anexo 7 se incluye la información referente a las entrevistas y observaciones de aula realizadas. Cabe aclarar que en algunos casos si el profesor impartía diferentes trimestres se realizó la observación en los dos, igual que en el caso de que el profesor impartiera el turno matutino y vespertino, mientras que con aquellos docentes que tuvieron dos grupos del mismo módulo en el mismo turno, sólo se realizó la observación en uno de ellos.

observaciones proporcionaron elementos, como el tipo de autoridad que se maneja durante las sesiones.

De acuerdo con lo anterior, se determinaron tipologías a fin de buscar diferencias y similitudes según las categorías de donde salieron las subcategorías. Asimismo se identificó la congruencia entre lo que manifestaron los docentes en las entrevistas y lo que en la práctica se observó; es decir, se analizó la correspondencia entre sus representaciones sociales en relación a su práctica docente, las matemáticas y los factores que intervienen en la enseñanza y aprendizaje en la carrera de Administración y la práctica propiamente dicha.

Respecto al método de investigación, se optó por la postura metodológica de la Teoría Fundamentada (Grounded Theory), la cual es pertinente para abordar el estudio de las representaciones sociales y la organización y análisis de la información obtenida con las diferentes técnicas propuestas (Araya, 2002).

Este enfoque metodológico facilita un análisis descriptivo de las representaciones y las prácticas sociales, al servir para reconstruir categorías generales a partir de elementos particulares que se generan de los datos que arrojan las diferentes técnicas. Asimismo es posible realizar un análisis relacional, estableciendo las correspondencias y jerarquías existentes entre las diferentes categorías.

El análisis bajo esta metodología cualitativa se lleva a cabo en diferentes fases, siendo las primeras la codificación y categorización. En un primer momento se realizó una lectura detallada de la información recabada con la finalidad de identificar las categorías relevantes para el análisis. A este ejercicio se le denomina codificación abierta, entendida como un “proceso analítico por medio del cual se identifican los conceptos y se descubren en los datos sus propiedades y dimensiones” (Strauss y Corbin, 2002:110).

Una vez identificadas las categorías principales se procedió a etiquetar la información de acuerdo a las tres dimensiones de las representaciones y la forma en que esos elementos intervienen en las prácticas.

Simultáneamente se detallaron las subcategorías, las cuales delimitan aún más la información a partir de interrogantes tales como cuándo, dónde, por qué y cómo es probable que ocurra una situación o acontecimiento (Strauss y Corbin, 2002). Por ejemplo, en el presente estudio la categoría “tipo de autoridad y manejo de la disciplina” se subdivide según los tipos que cada docente expone.

Después se llevó a cabo el análisis relacional, que de acuerdo con la teoría fundamentada consta de dos pasos sucesivos: la codificación axial y la codificación selectiva.

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

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

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

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

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

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

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

Por su parte, la codificación selectiva consiste en integrar las categorías y sus propiedades reduciendo, fusionando y refinando las categorías centrales para analizar teórica y empíricamente el fenómeno estudiado.

Las categorías seleccionadas son la enseñanza, el aprendizaje, el conocimiento matemático y las prácticas que guían la enseñanza y el aprendizaje en matemáticas. En el cuadro siguiente se presentan las diferentes categorías y sus correspondientes subcategorías.

| Categoría | Subcategoría |
|------------------|---|
| Enseñanza | Experiencia académica y profesional del docente Significados en torno a la enseñanza de las matemáticas Estrategias didácticas en la enseñanza de |

| | |
|---|---|
| | matemáticas El rol del docente El rol de alumno La evaluación de la enseñanza Aspectos que influyen en la enseñanza |
| Aprendizaje | Significados sobre el aprendizaje en matemáticas Estrategias didácticas en el aprendizaje de matemáticas La evaluación del aprendizaje Aspectos que influyen en el aprendizaje |
| Conocimiento matemático | Especificidad del conocimiento matemático La pertinencia de los contenidos matemáticos El lenguaje matemático Secuencia de contenidos matemáticos Aplicabilidad de los conocimientos matemáticos La importancia de los conocimientos previos |
| Prácticas en la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas | La práctica docente en relación a la enseñanza y el aprendizaje Estrategias didácticas empleadas en la práctica El rol del docente en la práctica El rol del alumno en la práctica Formas de evaluación Interacción docente-alumno Aspectos que influyen en la práctica de la enseñanza y aprendizaje |

De acuerdo a las categorías y subcategorías antes expuestas, en el anexo 8 se presenta el guión de entrevista y de la observación de aula.

Respecto a la selección de la población de estudio, fueron dos los criterios principales que se manejaron para seleccionar a profesores de matemáticas de la licenciatura en Administración de la UAM-X.

El primero de ellos fue la pertinencia de tomar una carrera de Ciencias Sociales por la escasez de investigaciones con la perspectiva teórica aquí propuesta sobre el tema, dirigidas a estas ciencias. Además de las evidencias que algunos de esos trabajos han mostrado acerca de la dificultad de muchos estudiantes de las licenciaturas del área con las matemáticas, así como el bajo desempeño que subsecuentemente obtienen.

Para seleccionar la carrera en Administración primero se revisaron los programas de estudio de las licenciaturas de Ciencias sociales que se imparten en la UAM, y se constató que las dos que llevan mayor peso en cuestión de contenidos matemáticos son Administración y Economía.

De lo anterior se desprende la segunda razón, que a partir de la revisión de los programas de estudio de las universidades públicas del país, se observó que la licenciatura en Administración de UAM-X es de las que tiene un mayor volumen de contenidos matemáticos.¹⁹

En cuanto a la selección de los trimestres a estudiar, se hizo al tomar en cuenta el porcentaje de reprobación en el componente de matemáticas. Para ello, en el anexo 5 se incluyen los porcentajes de tres años en los diferentes trimestres. Sin embargo, el principal motivo para la elección fue el de seleccionar aquellos trimestres en donde de acuerdo al perfil de formación son fundamentales y sirven de base para abordar los demás componentes matemáticos.

Así, se planteó trabajar con profesores de los siguientes trimestres: cuarto, en donde se estudia el álgebra, quinto, enfocado a cálculo, sexto, en donde se lleva probabilidad y estadística, y octavo trimestre, en el cual se ven matemáticas financieras. Se eligió a un profesor del turno matutino y uno del turno vespertino de los trimestres seleccionados.

Cabe hacer una acotación respecto a la elección de los trimestres a estudiar. En la investigación cualitativa no es tan relevante el número de casos de estudio, dado que el interés se centra en profundizar en los aspectos que interesan para los fines de la investigación. En este sentido, de acuerdo con Taylor y Bogdan (1987), “lo importante es el potencial de cada caso” (Taylor y Bogdan, 1987:108), por lo que es recomendable basarse en el criterio de saturación teórica, el cual se alcanza cuando “en el análisis de los datos no emergieron propiedades y dimensiones nuevas” (Strauss y Corbin, 2002:174).

A partir de lo anterior se decidió escoger dos componentes (álgebra y cálculo) que son básicos para manejar otras ramas matemáticas. Y a la par se

¹⁹Las universidades que se tomaron en cuenta fueron las que organiza la ANUIES en seis regiones. Ver anexo 4.

eligieron dos trimestres en donde las matemáticas se emplean en aspectos más aplicados como la estadística y matemáticas financieras, en los cuales se contemplan conocimientos de aritmética, álgebra y cálculo, entre otros.

En el presente apartado se señaló la metodología y la forma en que se trabajó la información para su análisis. El enfoque cualitativo es el apropiado para los objetivos de esta investigación, al hacer posible analizar con mayor detalle la información obtenida, privilegiando el contexto y el sentido que los sujetos asignan a su vida.

A continuación se presenta el análisis de las entrevistas y observaciones de aula, resaltando las representaciones sociales que los profesores que imparten matemáticas en la carrera de Administración han construido en torno a las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje y la manera en que se expresan en su práctica docente.

Capítulo 4

Representaciones y prácticas sociales en la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas en la carrera en Administración de UAM-X

Las experiencias que los profesores han acumulado a lo largo de su trayectoria profesional conforman un sistema de esquemas de representación en constante transformación y adecuación, a través del cual le asignan un significado a su práctica docente y al conjunto de aspectos que intervienen en la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas.

Se entiende que sus apreciaciones sobre las matemáticas son reinterpretadas a partir de aspectos propios, como su personalidad, sus intereses, sus motivaciones, su formación, y a las influencias del entorno social, cultural, histórico y espacial. Siguiendo a Moscovici (1979), las representaciones se construyen a partir de las interacciones, las experiencias y las condiciones del contexto en donde interactúa.

En este capítulo se retoman las representaciones sociales de los profesores de matemáticas, abordando cuestiones tales como su experiencia académica y profesional, los significados sobre la enseñanza y aprendizaje de matemáticas, estrategias didácticas, la pertinencia de las matemáticas en la licenciatura en Administración, el manejo del lenguaje matemático y la aplicación del mismo en situaciones cotidianas y de la Administración, así como formas de evaluación del aprendizaje. Asimismo se contrastan con lo que se rescató en la etnografía de aula, con la finalidad de establecer la relación entre representaciones y prácticas sociales.

4.1. Representaciones sociales sobre la enseñanza y aprendizaje de matemáticas en la universidad y su influencia en la práctica docente en la carrera en Administración de UAM-X

En esta sección se revisan los testimonios de los docentes respecto a su experiencia académica y profesional y la manera en que ella ha influido en su actuar docente; las representaciones que tienen sobre lo que son las matemáticas

y la forma de enseñarlas, y cómo llevan a la práctica su actividad, destacando sus dinámicas, estrategias, medios didácticos que utilizan y la forma en que resuelven dudas y problemas que se les pueden presentar.

Experiencia académica y profesional del docente

Un aspecto relevante dentro de la construcción de representaciones sociales son las experiencias y antecedentes previos que se poseen respecto al objeto representado, en este caso la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas, que en conjunto sirven para conformar el sistema de referencias que guían y determinan sus prácticas ante las diferentes situaciones a las que habrán de estar expuestos. Como lo señala Moscovici (1979), los contenidos de las representaciones sociales se conforman a partir de las informaciones, conocimientos, creencias, saberes y experiencias que se adquieren del contexto y las condiciones socio-históricas en las que se inserta el sujeto, así como de las comunicaciones que se establecen y que enriquecen su contenido. Además, como lo asienta Abric (2004), en la configuración de representaciones es importante el aporte del propio sujeto, pues cada quien experimenta las situaciones desde su particular perspectiva, pero a la vez comparte ciertos rasgos con las personas de su espacio cercano y con las que interactúa.

Un primer cuestionamiento que se planteó a los docentes que imparten matemáticas en la carrera de Administración de UAM-X giró en torno a la experiencia profesional y académica, así como la forma en que ellos entienden que ha influido en su enseñanza.

En relación a su formación académica resalta que uno de los entrevistados estudió precisamente la carrera de Administración en la UAM-X, la cual compaginó con una segunda carrera que cursó, experiencia que le ha sido muy útil para poder guiar su enseñanza de acuerdo a lo que considera requieren los estudiantes.

De origen soy administrador de esta licenciatura de la UAM-X, [...] me llama más la parte de los números que la parte teórica de la Administración, por eso estudie Economía después, y a partir de que empecé a ver algunas aplicaciones en Economía y cuando trabajé, empecé a aplicar algunas cosas

y fue que me empezaron a llamar más los números y empecé a tomar algunos cursos de matemáticas. (E1C)²⁰

De acuerdo al testimonio anterior, el haber cursado la carrera en la misma institución en la que labora le ha servido para saber los aspectos en que se requiere poner atención, además de conocer las necesidades en cuanto a los conocimientos para poder llevar a la práctica las estrategias que de acuerdo a su formación son más efectivas para la carrera.²¹

Situación similar ha experimentado otro de los entrevistados, quien al estar familiarizado con el sistema modular por haber estudiado Economía en la UAM-X y por su condición etaria, (es el más joven de los entrevistados) conoce el programa y entiende lo que los estudiantes requieren de la materia.

[...] yo soy un economista (de la UAM-X) de formación y después inicié una maestría en matemáticas que está inconclusa, pero la inicié. Eso es importante por un sentido, obtuve los fundamentos matemáticos, digamos más o menos puros, pero tenía la ventaja de ser economista de formación [...] ¿Por qué es importante? Muchos profesores tienen un conocimiento brillante de las matemáticas que incluso superaría por mucho el mío, pero son ingenieros, o son matemáticos, o son actuarios, y eso hace que ellos no tengan la conciencia de lo que un estudiante de administración o de economía requiere; entonces uno muchas veces intenta por ejemplo demostrar, ¿no?, demostrar teoremas, probar cosas, y el estudiante de economía o administración siente que eso en realidad está un poco fuera de su contexto. Entonces creo que es importante ser consciente de lo que un estudiante de la licenciatura en administración o economía requiere en sí de matemáticas [...] qué es lo que le va a ser útil. (E4, 5to trim. vesp. y 8vo. trim. mat.)

²⁰ De aquí en adelante para identificar al entrevistado se colocará E, el número de entrevista, el trimestre (trim) y el turno (mat. y vesp.) que impartió cuando se le aplicó la entrevista. En el caso de la entrevista 1, fue al coordinador de la carrera, por ello para su identificación se colocará E1C.

²¹ Cabe señalar que aunque no estaba impartiendo algún curso de matemáticas en el tiempo en que se llevó a cabo la entrevista, cuando lo hace imparte regularmente el módulo de matemáticas financieras.

Como puede observarse, el estar adaptado al modelo educativo que se maneja en la UAM-X, que supone la cercanía con el contexto particular en el que está llevando a cabo la práctica de la docencia, ha facilitado su incorporación al medio, además de que conoce los recursos para enfocar la enseñanza y la base de conocimientos que los estudiantes habrán de requerir una vez que se desarrollen laboralmente.

Como ya se ha mencionado el contexto socio-histórico es fundamental para la conformación de representaciones sociales, aunque no necesariamente garantiza que se tengan mejores efectos en la práctica; sin embargo, es una ventaja tener un conocimiento más amplio sobre el contexto particular por haber formado parte del mismo como estudiantes, lo que les ha permitido orientar su enseñanza a partir de las carencias y alternativas que comprenden.

De lo anterior se destaca que se han formado una representación acerca de lo que deben enseñar y cómo hacerlo de acuerdo a su ethos disciplinario, por lo tanto comparten significados que se aplican en la comunicación cotidiana “cara a cara” por pertenecer a lo que Berger y Luckman (2003) denominan “círculo íntimo”.

De acuerdo al siguiente testimonio, el no haber estado familiarizado previamente con el sistema modular complicó en un inicio su práctica docente y se vio en la necesidad de apelar a su experiencia profesional, (que otros docentes no han tenido ya que manifestaron haberse dedicado exclusiva o principalmente a la docencia e investigación) que le favoreció para poder aplicar algunas estrategias didácticas que ha ido perfeccionando con el tiempo.

En cuanto a mis estudios hay una primera etapa que es la Ingeniería Eléctrica [...] tuve que cursar matemáticas mucho más elevadas, ya a otro nivel dentro del campo de las ciencias exactas, y posteriormente la segunda carrera que es la licenciatura en Economía (en la UAM-Azcapotzalco) [...] la docencia que inicie en la UAM-X, y de acuerdo también a la situación modular que se plantea me costó mucho poder asumirla; ahí tuve que más bien acudir un poco a la experiencia de mi práctica profesional. Mi práctica se remonta también [...] al trabajo en distintas empresas [...] cada empresa

tiene sus características y lógicamente una institución académica también tiene sus características, por lo pronto sus alumnos. (E2, 6to. trim. mat.)

Más adelante el profesor señala que a través de los años de experiencia en la UAM-X ha logrado perfeccionar su práctica docente, compaginando sus vivencias en el mundo laboral externo a la universidad para enfocar la enseñanza de matemáticas a lo que él sabe que podrían requerir sus estudiantes una vez que trabajen. Ha construido los referentes que considera le ayudan para aprovechar sus vivencias en las diferentes situaciones a las que se enfrenta en la docencia de matemáticas.

El profesor que imparte los módulos de matemáticas financieras y estadística en el turno vespertino, refiere que su formación le dio las herramientas para desempeñarse en la docencia.

[...] yo soy egresado del Poli, de la Superior de Economía, y después me fui a hacer la maestría al Colegio de la Frontera, y ahí es donde vi un poco más de aspectos cuantitativos, y siento yo que eso es lo que me, me ayudaron a integrarme a la docencia [...] primero empecé allá en el Poli, y después aquí gané la plaza de medio tiempo. (E5, 6to y 8vo.trim. vesp.)

Se destaca que varios de los entrevistados estudiaron Economía en algún momento y que lo han complementado con otros estudios, lo que indica que comparten códigos disciplinarios similares a los que Bourdieu (1990) alude al sugerir que la conformación del habitus que orienta las prácticas y la construcción de representaciones sociales, se apoya en buena medida en el campo al que uno se adhiera, y el que los profesores tengan una formación académica similar supone que comparten conocimientos, técnicas, creencias e informaciones similares que de alguna manera han de influir en la imagen que tienen acerca de las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje.

Los demás profesores entrevistados tienen una formación en las ciencias básicas y matemáticas, por lo que sus bases en contenidos matemáticos son más amplias. A diferencia de los primeros entrevistados, sus estudios están más alejados de las Ciencias Sociales como la carrera de Administración, por lo que

han tenido que recurrir a otras técnicas para desarrollar sus estrategias y adaptarlas a la docencia.

La profesora relata que su formación le proporcionó las bases suficientes en cuanto a conocimientos matemáticos se refiere para dedicarse a lo que siempre quiso, que fue complementando con el paso de los años para desempeñarse en la docencia. También hace referencia a que sus primeras experiencias profesionales, aunque no estaban enfocadas a la actividad docente, le fueron de utilidad.

Yo estudié licenciatura en física y matemáticas. Esa escuela del Politécnico se abrió para dotar de profesores de matemáticas a las otras escuelas del "poli", aunque en realidad nunca nos formaron como docentes [...] sí influyó la carrera, pero la realidad es que yo siempre quise ser maestra, ¿no?, entonces como que busqué una carrera para terminar siendo maestra. [...] trabajé en la iniciativa privada, pero aunque fuera iniciativa privada me pedían que me dedicara a la capacitación de mis propios compañeros, o a la capacitación del cliente, o a hacer manuales, por ejemplo de cómputo, yo tenía que hacer síntesis más didácticas para los compañeros, entonces, pues definitivamente la misma práctica profesional me iba llevando por el camino de la cuestión docente. (E3, 5to trim. mat.)

El profesor que imparte el cuarto módulo (en el turno matutino y vespertino) estudió la licenciatura en Ingeniería Física en la UAM-A y la maestría en Matemáticas en la UAM-I, y señala que lo que le ha funcionado en la docencia es remontarse a sus primeras experiencias con las matemáticas.

La primera influencia es el contacto que uno tiene con sus propios maestros cuando es alumno, y desde ahí uno tiene una capacidad de distinguir cuándo puede entender mejor o no un concepto, dependiendo de cómo ellos te lo presentan, ¿no?, desde ahí uno va tomando un criterio de cómo enseñar después. (E6, 4to. trim. mat. y vesp.)

El profesor ha construido su representación sobre la enseñanza de matemáticas a partir de sus vivencias como estudiante, que lo ayudaron a seleccionar y determinar aquellos aspectos sobre cómo es mejor enseñarlas para su comprensión. Es decir, retoma lo experimentado en diferentes etapas de su

vida estudiantil para aplicarlo a su profesión actual. “Una representación hace circular y reúne experiencias, vocabularios, conceptos, conductas, que provienen de orígenes muy diversos” (Moscovici, 1979: 41).

Cabe señalar que de los profesores entrevistados es el único que tiene una plaza temporal, además de que tiene poco tiempo impartiendo clases en la UAM-X. Comentó que ha dado clases en la UAM-A en el área de ingeniería.

Se les preguntó en qué les ha favorecido su experiencia académica y profesional para la docencia de matemáticas en la universidad.

La formación primero en Administración me ha ayudado a no estar tan en la parte abstracta de las matemáticas sino en irme a cuestiones prácticas, en encontrar ejercicios que tengan relación [...] como que les rompo un poco la noción de que va a ser aburrido y de que va a tener una connotación muy abstracta, de que no tiene ninguna aplicación, y en nueve, donde recorro prácticamente toda la licenciatura, les empiezo a decir, recuerdan esta parte que ustedes revisaron en cálculo.(E1C)

Del comentario anterior resalta la importancia que el docente da a la parte aplicada de las matemáticas, que como lo asientan autores como Ernest (1996), Alcalá (2002) y Carraher, et al., (2007), la ausencia de aplicaciones concretas es uno de los motivos por el que las matemáticas resultan complejas y muchos estudiantes no le encuentran sentido. También entiende que los estudiantes pueden pensar que las matemáticas son aburridas, así como tener otras creencias acerca de las matemáticas, que como se ha señalado en estudios como los de Gómez-Chacón (1998, 2000), Vila y Callejo (2005) y Gil et al. (2006), influyen de manera negativa en el aprendizaje de los estudiantes.

Otro punto a destacar es que el docente procura retomar los conocimientos vistos previamente, tal es el caso del álgebra y el cálculo, que por su mismo nivel de abstracción es complicado aplicar en situaciones prácticas, por lo que recupera esos conocimientos para mostrar sus múltiples aplicaciones en cuestiones propias de la carrera.

[...] la parte de Economía me ha ayudado a fortalecer la parte más abstracta, de poder hacer una demostración de lo que les estoy diciendo para que ellos entiendan; a veces no son demostraciones tan complicadas sino más bien que ellos entiendan el origen de por qué se aplica ahí, y no sea como en algunas ocasiones me pasó en la licenciatura como decimos los estudiantes puro formulazo, y te aprendes prácticamente de receta la fórmula y si te cambian algo ya no lo puedes hacer porque aprendiste a hacerlo sólo de una forma y no entendiste el por qué o el razonamiento que te ayuda a entender por qué se utilizó esa ecuación, por qué se puede modificar, cuáles son las formas en que las puedes transformar. (E1C)

El profesor rememora su experiencia de estudiante en la parte de matemáticas y procura que en su enseñanza los estudiantes no experimenten las acostumbradas prácticas de memorización, que provocan que no comprendan lo que hacen sino que simplemente lo resuelvan de manera mecánica.

Otros comentarios aluden también a la influencia de sus estudios para la parte aplicada de las matemáticas:

Sí, la combinación de la teoría económica con las matemáticas es un punto que he tratado de explotar de una manera importante. (E4, 5to trim. vesp. y 8vo. trim. mat.)

La formación académica casi toda la experiencia es en la UAM, aunque hay una experiencia también previa en institutos privados como la Universidad del Valle de México en su momento, también digamos la parte de docencia en Economía también me ha sido útil para las aplicaciones de las matemáticas en Sociales. (E2, 6to. trim. mat.)

El testimonio que se presenta a continuación recupera sus recuerdos de cuando fue estudiante, que le han servido para no cometer los mismos errores que desde su perspectiva se pueden presentar en la enseñanza de matemáticas.

[...] la forma en la que aprendí matemáticas, esa forma ha definido en ocasiones que no quiero que pase eso, hay experiencias poco agradables que tuve en la enseñanza de matemáticas, donde llegaban te explicaban se aventaban su explicación en el pizarrón volteaban y te decían ¿entendiste?,

ni siquiera respondías a veces y al siguiente tema, eso es lo que trato que no pase conmigo, eso sí ha sido fundamental para que yo trate de no cometer los mismos errores. (E1C)

El siguiente comentario también habla de la influencia de su etapa como estudiante, y señala que fue hasta el nivel de preparatoria en donde pudo contar con buenos profesores. Menciona que al principio tuvo algunas malas experiencias en la docencia.

Debo decirle que la experiencia mía ante los maestros desde la primaria es la que más me ha ayudado en el sentido de una crítica mía hacia ellos. Yo creo que desde la primaria tuve en general no buenos maestros, todo lo que fue primaria y secundaria, hasta la preparatoria, digamos, empecé a tener excelentes maestros [...] y en la Universidad igual, no todos eran excelentes, [...] y después, las experiencias individuales con mis compañeros de clase de universidad que se lamentaban que no entendían, entonces me daba a la tarea de ayudarles a estudiar y funcionaba, funcionaba bastante. (E6, 4to. trim. mat. y vesp.)

Reiteradamente se menciona la importancia de su formación escolar y laboral en la aplicación de los conocimientos matemáticos en su papel de docente, que como destacan Schoenfeld (1992), Corbalán (1995), Bishop (1999), Vila y Callejo (2005) y Carraher, et al., (2007), es fundamental para cambiar la percepción que se tiene de que ciertas ramas de las matemáticas no les van a servir en su vida personal y profesional.

Sus vivencias como estudiantes han contribuido a formarse una representación sobre cómo deben enseñarse y en especial, no repetir errores que desde su perspectiva limitan las posibilidades de aprendizaje.

Se aprecia que las experiencias de los profesores con las matemáticas han sido determinantes para desempeñarse en la profesión que eligieron, y valiéndose de anécdotas o episodios significativos, explican el por qué de sus comportamientos y decisiones que recurrentemente toman en su práctica docente.

Significados en torno a las matemáticas y su enseñanza

El significado que las matemáticas adquieren es una consecuencia de los conocimientos, experiencias e informaciones que han interiorizado los docentes durante la interacción social. Como lo asienta Banchs (2000), la conformación de una representación social dependerá del contexto social e histórico, que expresan la complejidad de la vida social y el sistema de saberes que impera en un tiempo y espacio determinados.

Las matemáticas son un constructo social intangible, por tanto no existen de manera física en la realidad, pero gracias al proceso de objetivación que se vale de la información que se posee sobre ellas como objeto abstracto, es que se forma una imagen que sirve para que posteriormente, mediante el proceso de anclaje, adquiera su significado que será utilizado para comunicarse y actuar (Jodelet, 1985).

Esos procesos de construcción y significación serán experimentados de diferente manera por los profesores, dado que como se mencionó con anterioridad, la construcción de una representación social dependerá del contexto y de las experiencias a las que se está expuesto.

Cabe señalar que la adhesión a un campo disciplinario también contribuye a la construcción de la imagen sobre las matemáticas. En este punto se debe recordar que los docentes entrevistados tienen una formación en ciencias económico- administrativas, ciencias básicas y matemáticas, por lo tanto, esta área de conocimiento ha sido parte esencial de su vida académica, profesional y personal.

Los entrevistados entienden a las matemáticas como una herramienta que posee un lenguaje que por sus características es viable para apoyar otras áreas, así como en la resolución de problemas y situaciones de diferente índole; también su estudio y dominio representan un reto o pasión que estimula intelectualmente.

Una herramienta, en términos personales son una pasión porque creo que tengo como una obsesión con encontrar algunas cosas; en la parte profesional son una herramienta que te ayuda primero como profesional a tener otro perfil diferente a la masa en términos de Administración, y en la

práctica te ayudan a resolver problemas y a minimizar el trabajo y el tiempo que te lleva de repente a realizar una tarea o a buscar algunas cosas, te minimiza el tiempo para que tú puedas hacer otros proyectos, entonces creo que es una herramienta muy eficaz. (E1C)

Las matemáticas también suponen mayores oportunidades competitivas, y en especial se alude a la importancia de desarrollar la habilidad de saber cómo y en dónde pueden ser aplicadas.

[...] para mí las matemáticas [...] me han sido muy útiles para desarrollarme tanto en el campo profesional en su momento y ahora en el campo académico. Entonces, como que ahí puedo correr también con cierta ventaja en aspectos de la investigación; el reto es, de que todo ese conocimiento matemático, transformarlo de tal manera que sea accesible para llegar a un buen término en una investigación empírica. (E2, 6to. trim. mat.)

Para mí inicialmente fueron un reto, después fueron un hobby, después se fueron volviendo un elemento que permite entender el funcionamiento de cosas en el mundo, es decir, recuerdo muy bien estos gustos iniciales por el trabajo newtoniano, todos los trabajos que tenían que ver con movimientos celestes, cosas de ese estilo que eran para mí muy gratas, entonces inicialmente fueron un reto, se volvieron un gran pasatiempo, después se vuelven un lenguaje que permite construir, es un lenguaje que te da una ruta de acción, entonces son muchas cosas [...] y son una herramienta fundamental [...] un lenguaje de expresión de algo. (E4, 5to trim. vesp. y 8vo. trim. mat)

Son estrategias para la solución de problemas. (E5, 6to y 8vo. trim. vesp.)

En cuanto a lo que los docentes entrevistados entienden que son las matemáticas se aprecia una notable homogeneidad, y aunque pueden variar en algunas precisiones coinciden en que representan un lenguaje, un reto, un medio para desarrollarse profesionalmente y un conocimiento que sirve para abordar la realidad.

Se puede advertir que la representación en cuanto a lo que son las matemáticas es similar en los entrevistados, en lo que probablemente influye su

formación y el contexto cercano en el que interactúan. Según las interacciones que se suscitan es una representación hegemónica, ya que se trata de grupos altamente estructurados en donde la información que circula permea el pensamiento y las prácticas (Banchs, Agudo y Astorga, 2007).

Respecto a su construcción es una representación intencional (Piña, 2003), que son aquellas que comparten especialistas en el ramo y orienta sus acciones, aunque debe señalarse que en sus argumentaciones no todo se relaciona al ámbito académico, y por lo tanto puede entenderse que la representación también se construye en la vida cotidiana que se nutre del conocimiento científico y de las interacciones de los sujetos. Por un lado la representación se nutre de un conjunto de saberes propios de la disciplina, y se complementa con la influencia del espacio social en el que se desenvuelve el individuo.

Buena, mala, a mí me gusta enseñar matemáticas y creo que los alumnos salen contentos de mis cursos;¿en qué sentido he medido eso?, en que si después tienen problemas más adelante vienen y me buscan y me piden que les explique algunas cosas aun cuando saben que no estoy impartiendo esa parte de matemáticas. (E1C)

Considera buena la experiencia que ha tenido en su práctica debido a la actitud que aprecia en sus alumnos tanto en el aula como fuera de ella, tomando como parámetro el que le soliciten asesorías, y en que de acuerdo a su opinión muestran agrado por sus clases. De esa manera evalúa su desempeño docente y orienta su práctica de acuerdo a ello, a partir del comportamiento de sus alumnos.

Las representaciones sociales contribuyen a orientar los comportamientos (Abric, 2004) de acuerdo a lo que el contexto y la interacción requiere.

Por más que haya uno impartido la materia durante tanto tiempo, no quiere decir que siempre debe ser tan mecánico en seguir con los mismos ejercicios, los mismos problemas. Hay que ir tratando de improvisar y agregar nuevas cosas [...] y ahí uno hace énfasis en que “este tema lo van a retomar cuando ustedes tengan que ver, por ejemplo aspectos de mercadotecnia o aspectos de finanzas”. (E2, 6to. trim. mat.)

De acuerdo con lo que expone el entrevistado es fundamental recurrir a las diferentes aplicaciones que tienen las matemáticas (Gómez- Chacón, 1998), debido a que es una manera efectiva para propiciar que los estudiantes le encuentren un sentido y mejoren en su aprendizaje.

Asimismo resalta la importancia que las matemáticas tienen para estructurar una forma de pensamiento que no sólo les ayudará a la comprensión de los contenidos matemáticos, sino de otras áreas de conocimiento.

Yo empecé a dar clases de manera formal en 2009 en la Universidad y hemos tenido un resultado aceptable por parte de los estudiantes, una aceptación positiva [...] hemos encontrado estudiantes que carecen de muchos fundamentos matemáticos, es decir, eso implica que como profesor pienso que es necesario tomar un tiempo del trimestre para poner las bases comunes y tratar de hacer homogéneos los grupos y no empezar a decir, "tú deberías de". El "deberías de" hace que la enseñanza comience a volverse violenta, el estudiante es muy receptivo del choque violento con el profesor [...] creo que las matemáticas tienen una carga ya desde que uno es niño de difícil, de fuerza, de algo que te va a costar mucho trabajo, entonces; el otro elemento fuerte es cuando el profesor llega a violentar al estudiante [...] entonces la experiencia personal ha sido positiva en el sentido que los estudiantes aceptan bien una estrategia que es distinta. (E4, 5to trim. vesp. y 8vo. trim. mat.)

Del comentario anterior se rescatan varios aspectos relevantes: en matemáticas las bases previas son fundamentales para adquirir conocimientos de mayor complejidad (Ernest, 1994); la necesidad de repasar contenidos que debieron aprenderse previamente, ya que su tarea incluye intentar en la medida de lo posible subsanar las carencias que tienen los estudiantes; muchos alumnos ven a las matemáticas como una materia difícil, y esto tiene que ver con las creencias que giran en torno a ellas y a la figura del profesor, que en muchos casos son obstáculos que limitan su aprendizaje (Gómez-Chacón, 2000; Cadoche y Pastorelli ,2005; Vila y Callejo, 2005; Gil et al., 2006).

También se aprecia el interés del docente por evitar que se incremente el miedo que algunos estudiantes tienen a las matemáticas, haciéndoles saber con su actitud que sus deficiencias no son un impedimento para su aprendizaje.

En relación con la imagen intimidante de la figura del profesor, Gilly (1985) refiere que entre las características que los alumnos más aprecian del profesor es la relación de empatía que establezca con ellos junto con la forma de enseñanza. De acuerdo con Covarrubias y Martínez (2007), cuando los profesores no anteponen una figura de autoridad favorecen un ambiente de confianza, lo que propicia actitudes más favorables como la apertura, la accesibilidad y la disponibilidad, condiciones que influyen en la forma en que el estudiante se acerca al conocimiento.

Yo he tenido excelentes profesores, de los cuales he tratado de tomar pedazos y combinar, por ejemplo, recuerdo muy bien a un profesor que nos enseñaba topología [...] él tenía una estrategia siempre de planteárnoslo de la manera más entendible posible ¿no?, es decir, hacía un gran esfuerzo, tú podías notar el esfuerzo que hacía por ponerlo a tu entendimiento, eso era una cuestión que yo siempre pensé que era muy, muy buena, tratar de mostrar al estudiante de una manera legible las matemáticas [...] después tuve otros profesores que en el pizarrón eran exageradamente ordenados ¿no?, es decir, el pizarrón partido a la mitad, las ecuaciones siempre numeradas, todo en una cuestión de ordenamiento correcto que creo que es fácil que el estudiante pueda seguir una estrategia de solución de un problema, siempre existía el primer paso, explicaba con palabras lo que íbamos a hacer y después las operaciones matemáticas pertinentes. (E4, 5to trim. vesp. y 8vo. trim. mat.)

En el comentario anterior sobresale la importancia de seguir una secuencia lógica en la enseñanza de matemáticas, ya que desde el punto de vista didáctico sirve para evitar confusiones, que no resulte un proceso aburrido, tedioso o rutinario, toda vez que ha quedado claro el procedimiento a seguir es posible mostrar diferentes opciones de resolución o en algunos casos incluso simplificar

operaciones, pero para ello es necesario que queden claros los procesos simples y así poder acceder a otros de mayor complejidad.

Desde sus inicios con las matemáticas el profesor ha mantenido una postura crítica en relación a su experiencia con la enseñanza, lo que le ha servido para poner en práctica estrategias que considera adecuadas para estimular el aprendizaje.

Ya se ha señalado que la forma tradicional basada en la exposición por parte del profesor, así como en la rutinización y memorización de conceptos, fórmulas y procedimientos (Skemp, 1999; Orton, 2003; Carretero, 2009), es en parte responsable de la dificultad y rechazo hacia las matemáticas.

La profesora relata que al principio fue complicado impartir clases en Ciencias Sociales y más en una institución en la que se trabaja de manera más rápida en comparación con otras escuelas, por lo que tuvo que idear formas de enseñar lo más relevante para estas carreras y generar el interés en sus estudiantes.

El estar en áreas que, que no son de ingeniería, sobre todo entrar aquí a Xochimilco donde me dijeron de repente –Es que tienes que dar cálculo en un trimestre- , yo decía ¿cómo?, si yo cálculo vi, lo vi en tres semestres y además vi análisis matemático en otros cuatro semestres, ¿cómo lo voy a dar en un trimestre? y entonces pues uno aprende lo que para otras disciplinas es relevante, cómo presentarlo de manera atractiva, entonces, creo que el entrar a Xochimilco fue lo que me, me sesgó mucho a la forma en que ahora enseñé. (E3, 5to trim. mat.)

Primero el que los alumnos entiendan que las matemáticas son una herramienta, [...] que les puede ayudar a resolver problemas y no es un problema que los ayuda a reprobar, eso es lo que trato de hacer, quitarles la venda de los ojos de que las matemáticas son difíciles y que las matemáticas son imposibles, yo les digo al contrario, mi labor como docente de matemáticas es que ustedes le pierdan el miedo a esto, para mí el enseñar matemáticas es primero generar la idea de que es una herramienta, y que es una herramienta muy útil a la hora de tomar decisiones. (E1C)

La enseñanza significa hacer entender al estudiante que las matemáticas son una herramienta fundamental para su vida en general con ejemplos que lo demuestren, además de intentar que dejen de creer que las matemáticas son difíciles (Cadoche y Pastorelli, 2005), ya que como se ha reiterado las creencias acerca de las matemáticas pueden ser un verdadero obstáculo para su comprensión.

Yo creo que las matemáticas [...] ayudan mucho a estructurar el pensamiento, ayudan mucho a distinguir de una situación cuáles son los elementos básicos, las relaciones básicas y poder armar, expresar esa situación de una manera más sintética y estructurada para poderla resolver, [...] enseñarles que toda fórmula tiene un concepto atrás, que toda fórmula nos dice algo, la enseñanza para mí consiste básicamente en que conozcan más el concepto que la fórmula, que analicen mucho la cuestión de su propio proceso de pensamiento [...] y que además sean capaces también de autoaprender o de autoconocerse, para mí las matemáticas también ayudan a eso, o sea, son capaces de enseñarles a los chicos hasta dónde son capaces de resolver algo, hasta dónde disfrutan el ser capaces de resolver algo. (E3, 5to trim. mat.)

La posibilidad de que las matemáticas contribuyan a incrementar la autoestima de los estudiantes y hacerlos confiar en sus capacidades es algo que se resalta en el comentario anterior, debido a que en muchas ocasiones la dificultad para asimilarlas provoca dudas e inseguridad; por ello, parte de la labor de enseñar matemáticas implica tener paciencia, tolerancia y disposición para buscar diferentes alternativas para que los estudiantes aprendan.

Tratar de que las otras personas entiendan la forma en que uno habla, y más cómo habla un matemático, no, no es fácil. Ponerse a la altura de los estudiantes de Ciencias Sociales [...] hay que tener mucho cuidado, actitudes de menosprecio y decir “eres muy tonto, muy torpe, no captas la información, te lo acabo de explicar y sigues sin entender, cómo quieres que te lo explique”. [...] Entonces, por eso yo creo que no sólo es tener el

conocimiento, es cómo saber transmitir ese conocimiento matemático [...] hay que ser muy paciente. (E2, 6to. trim. mat.)

Otro docente entiende que la enseñanza de matemáticas significa motivar al estudiante a tomar una postura activa en su aprendizaje (Ausubel et al., 2009).

[...] concretamente matemáticas yo pienso que los alumnos no tan fácil pueden entenderlas y aprenderlas, si ellos no lo hacen, si ellos no mueven las manos, ¿no?, uno puede pasarse en el pizarrón explicando súper bien, incluso explicando mejor que cualquier libro ¿no?, pero puede no hallar resultados de todos modos en los exámenes; en cambio si uno invita a los alumnos a que hagan las cosas y a que las escriban, eso es muy distinto [...] a veces incluso ellos rebasan el nivel conceptual que uno está exigiendo, y se demuestra a la hora de sus preguntas después. (E6, 4to. trim. mat. y vesp.)

La enseñanza se entiende como una guía y una supervisión del aprendizaje de los estudiantes a fin de que sean ellos quienes construyan sus conocimientos a partir de sus experiencias y conocimientos previos.

En la siguiente sección se revisan las representaciones de los profesores sobre cómo se debe llevar a la práctica la enseñanza de matemáticas, abordando las dinámicas, estrategias y medios didácticos que emplean, y a la vez se relacionan con el trabajo que se apreció al respecto.

La práctica docente en la carrera de Administración: Dinámicas, estrategias, medios didácticos y resolución de problemas

La práctica docente involucra diversos aspectos que en conjunto concretan el propósito de realizar el quehacer primordial de la enseñanza. Las estrategias, técnicas y medios didácticos son los instrumentos de los que se vale el profesor para cumplir con sus funciones. Aunque pueden ser similares, cada uno de ellos es aplicado de acuerdo a un estilo particular, el cual es influido por las representaciones sociales que se posean.

A continuación se detallan esas particularidades. Primero se distingue la forma de enseñanza de cada profesor, observando similitudes y diferencias, y simultáneamente se contrasta con lo que expusieron al respecto y que constituyen sus representaciones sociales.

Queda entendido que cada docente tiene su forma característica de llevar a cabo su enseñanza, y que la rama de las matemáticas o aun la propia creatividad y experiencia influyen. Es posible señalar algunas particularidades de cada uno de ellos, las cuales se comentan a continuación.

En primera instancia sobresale que todos los docentes entrevistados manejan una forma de trabajo similar, consistente en una inicial exposición del tema de manera teórica, en algunos casos buscando la participación de los estudiantes a través de preguntas o comentarios; después resuelven algunos ejemplos en el pizarrón explicando cada paso con detalle y preguntando continuamente si hay dudas y están entendiendo, y por último dedican el resto de la sesión a realizar ejercicios de manera individual o en equipo sobre el tema tratado, mismos que para una mejor comprensión resuelve un alumno elegido o voluntario en la pizarra para que lo puedan ver todos y aclaren sus dudas.

Esa rutina de trabajo coincide con lo expuesto en las entrevistas. Es pertinente recalcar que normalmente así se trabaja en matemáticas, debido a varios factores que ya se comentaron como la dificultad del estudiantado para comprender esta rama del conocimiento a causa de creencias erróneas o experiencias negativas, y por otro lado los profesores consideran que esa es la manera más apropiada para enseñar las matemáticas.

La influencia de las experiencias, conocimientos y formación académica en la construcción de las representaciones sociales sobre cómo debe ser la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas se expresan en la forma en que llevan a la práctica su docencia, siguiendo un estilo tradicional, aunque con sus alternativas propias de cada estilo docente, lo que en parte explica que en el sistema modular, que es el modelo educativo que se lleva a cabo en la UAM-X, con frecuencia no se cumpla el objetivo en el componente matemático como se espera. Si bien los docentes expusieron la importancia que tiene el sistema

modular en la formación de los administradores de la UAM-X, lo cierto es que resulta complicado realizarlo en la parte de matemáticas, como se pudo apreciar en las diferentes sesiones.

Lo anterior tal vez se deba a lo comentado en algunas entrevistas en relación a que este sistema pedagógico requiere de un trabajo colaborativo con los profesores de los demás componentes, y por lo menos en los grupos observados no se apreció que buscaran relacionar los temas que se revisaban con lo que veían en los otros ejes del módulo, probablemente por falta de comunicación o bien de interés por ambas partes. Otro factor decisivo es la falta de tiempo en un trimestre para desarrollar los temas con la amplitud necesaria; si se considera la poca profundidad de los conocimientos del alumnado, es un inconveniente que resta fluidez al proceso y alarga el tiempo destinado a tratar un tema. Al agotarse las sesiones se tiene que completar el programa sin la seguridad de que la enseñanza haya sido aprovechada y terminen el curso bien preparados.

No obstante es justo afirmar que existe una tendencia significativa a hacer partícipes a los estudiantes en el proceso de aprendizaje, a diferencia de la enseñanza tradicional en la que estos se limitan a poner atención y tomar notas.

En donde algunos fueron más específicos es en relación a cómo guían el aprendizaje de los estudiantes de Administración. Tal es el caso de generar un ambiente de respeto mutuo que promueva la confianza y motivación por aprender.

Al inicio presenta el tema con las definiciones matemáticas que involucra, y después lo va desglosando con un lenguaje sencillo buscando interactuar con los estudiantes. Posteriormente les pone ejemplos, y una vez que haya quedado claro se trabajan algunos ejercicios, primero sencillos y conforme van avanzando más complejos.

Generalmente sí les presento el tema, insisto mucho en qué significa este concepto, digamos, acabo de presentar límite, entonces les presenté la definición formal, que espanta porque tiene mucha taquigrafía matemática, pero entonces vamos analizando cada uno de los elementos [...] ya que presento digamos la definición, vemos algunas cuestiones, esquemas gráficos muy sencillos para tratar de que hagan una relación visual, luego

presentamos las cuestiones, digamos de propiedades, de algoritmos, las de mucha operación, y una vez que pongo ejemplos les pongo algunas propuestas de ejercicios para que ellos los vayan resolviendo, entonces pasa alguien al pizarrón pero los demás deben estar trabajando [...] generalmente paso al que veo más inseguro, con más dudas para que así en corto pues las vayamos resolviendo, una especie de asesoría en ese momento, y siempre insisto en que los demás no deben esperar a este compañero, sino deben estar trabajando, a veces la propuesta es, trabajen cinco minutos individualmente, luego trabajan en equipo para que puedan compartir las ideas [...] entonces es gradual, también vamos con la operación, luego vamos con alguna interpretación del concepto en problemas sencillos y después vamos tomando los problemas que están más elaborados. (E3, 5to trim. mat.)

Otra dinámica la señala el siguiente entrevistado, la de generar la colaboración entre estudiantes para la resolución de problemas sosteniendo la idea de que entre ellos se entienden mejor y es más fácil que se puedan consultar y despejar sus dudas.

[...] lo que hacemos es propiciar una dinámica en la que los estudiantes se ayudan. Por ejemplo, “tú le entendiste y ya acabaste tu ejercicio, por favor ayúdale a tu compañero”, eso es muy simple, entre estudiantes se entienden mejor que al mismo profesor [...] cuando el estudiante interactúa con su compañero de al lado, los dos están en este momento descubriendo lo difícil que fue pasar de A a B, y eso es una cosa que uno debe de explotar. (E4, 5to trim. vesp. y 8vo. trim. mat.)

Otra forma de trabajar con los estudiantes de Administración es aprovechar las nuevas tecnologías para fortalecer lo aprendido en el aula, compartiendo con sus estudiantes algunas cuestiones relacionadas con el curso que imparte y que pueden ser de su interés.

La forma en que se enseña matemáticas depende del contexto sociocultural (Bishop, 2000), por lo que debe adecuarse a las necesidades específicas del

contexto valiéndose de los medios didácticos que se tengan al alcance, como son las nuevas tecnologías.

Por ejemplo en los de estadística, en lo que yo veo en el periódico, o en algún estudio que veo por ahí, se los comparto; yo utilizo con ellos una carpeta dropbox, es una carpeta virtual que ellos se dan de alta, y lo mismo que yo pongo en mi carpeta es lo mismo que ellos tienen en su máquina, y ya depende de ellos si lo ven o no, yo les hago la invitación, miren, me encontré esto, lo puse en esta carpeta, ahí véanlo, ¿no?, aunque bueno, tú sabes, hay veces que sí lo hacen algunos, pero pues no todos, eso es lo que hago, tratando de relacionar lo que veo con la materia. (E5, 6to y 8vo. trim. vesp.)

Hay varias estrategias [...] lo que me he dado cuenta es que las generaciones actuales necesitan practicar, y practicar y practicar, no es como antes que te podías quedar callado y observando cómo realizaban el ejercicio, y como que desde la primaria te iban vinculando y generando un proceso de aprendizaje y un proceso intelectual que te ayudaba a eso, ahora dadas las nuevas formas en la primaria y secundaria se generan más bien instrumentos para que tengan habilidades y no como una capacidad de aprender pues sí es necesario empezar a ser un poquito más visual, creo que teníamos que ser un poquito más prácticos en lo visual, lo visual acompañado de la explicación, en los recursos electrónicos, hay varios recursos, algunos en inglés, podríamos nosotros replicar algunos de esos materiales en que se presenta un material didáctico donde te enseñan por ejemplo a dibujar, y hay con movimientos las gráficas con las funciones[...] creo que ese tipo de materiales serían muy buenos para que aprendieran un poco más fácil. (E1C)

En una sesión de cómputo la profesora de cálculo les comenta que van a graficar funciones junto con sus derivadas, y que precisamente se les denomina con ese nombre porque derivan de la función original. Les explica los pasos a

seguir, y para clarificar lo que refleja la gráfica presenta una analogía diciendo que ésta va en descenso como una resbaladilla de “kínder”. (2 obs5mat)²²

En otra sesión de cómputo, esta vez de estadística, el profesor les dice que para introducirlos al manejo del programa estadístico SPSS van a construir una base de datos, y conforme va explicando los diferentes comandos los relaciona con los temas vistos en clase. (2 obs6mat)

El que los estudiantes reconozcan que las matemáticas se pueden aplicar en diferentes ámbitos es un tema recurrente en los comentarios de los docentes, que indica la relevancia que ello tiene para despertar su interés y que estén conscientes que lo que estudian les habrá de ser de utilidad.

El profesor que imparte álgebra en los turnos matutino y vespertino tiene una dinámica muy definida. Como inicio expone el tema realizando un ejercicio mientras explica el procedimiento; después de preguntar si tienen dudas y aclarar las que le soliciten dicta varios ejercicios para que los resuelvan los estudiantes; al terminarlo selecciona a algún estudiante para que pase al pizarrón a trabajarlo. Esta dinámica le sirve para apreciar si el tema en cuestión queda claro y a la vez saber qué tipo de dudas va surgiendo, además de hacer participar directamente a los alumnos.

Mi técnica, básicamente [...] es exponer un tantito, un poquito la clase, poner ejemplos, y luego invitarlos a hacerlos [...] invitarlos a ellos, si yo hago dos, ellos dos [...] normalmente tiendo a salirme del salón, y eso tiene un objetivo, bueno, tiene dos o tres. El primero es dejarlos que ellos discutan, y el más importante es que ellos de verdad se enfrenten al problema y no corran a preguntarme a la primera, que se enfrenten a él, lo que yo considero, unos dos o tres o cinco minutos, dependiendo del problema, y luego yo regreso [...] se enfrentan ellos, discuten entre ellos, y sólo si se atorán entonces ya me preguntan. Bueno, aparte ellos tienen la tensión de que alguno de ellos va a pasar al pizarrón a resolverlo, entonces eso permite que haya cierta pequeña tensión en todo el grupo y no haya muchos flojos,

²² De aquí en adelante, para identificar la observación se colocará el número de la misma, el trimestre identificado con número y el turno (mat o vesp).

que la mayoría de verdad está tratando de resolverlo porque saben que a cualquiera de ellos le va a tocar pasar al pizarrón. Esa es la técnica más o menos que a mí me ha funcionado. (E6, 4to. trim. mat. y vesp)

El detalle que llama la atención sobre su forma de trabajar es que cada vez que deja un ejercicio sale del salón por unos minutos. Esto se pudo apreciar en todas las observaciones que se realizaron con el profesor tanto en el turno matutino como en el vespertino. Esta idea de trabajo es congruente con lo que declaró en la entrevista. De acuerdo con su testimonio esa práctica la realiza con varios objetivos, y de acuerdo a su opinión le ha funcionado bien. Uno de ellos es que discutan las posibles soluciones del ejercicio, que se enfrenten al problema, y ya que están conscientes de que alguno de ellos deberá pasar al pizarrón a resolverlo se presionen para trabajar.

Las ventajas de esta dinámica se pudieron constatar, ya que efectivamente los alumnos se dedican a trabajar intercambiando puntos de vista acerca de cómo resolver el problema porque muchos de ellos no aciertan con el planteamiento correcto. (1 obs4mat)

Si bien el hecho de que el profesor abandone el salón mientras los estudiantes resuelven los ejercicios relaja la presión que su presencia implica, y que en efecto logre que todos se pongan a trabajar, en varias ocasiones transcurrió demasiado tiempo antes de que regresara, espacio que provocó que los jóvenes perdieran concentración y terminaran conversando sin ocuparse más del problema. Además, al ser espacios prolongados por momentos se perdía la continuidad de la clase.

De acuerdo con el docente es una práctica que utiliza porque le ha dado buenos resultados, pero podría tener efectos más positivos en el aprendizaje de los estudiantes si los espacios de tiempo fueran menos prolongados.

Otros profesores trabajan con la dinámica de explicar el tema y realizar ejercicios individual y conjuntamente con los alumnos, con la idea de que conforme van aprendiendo se puedan introducir ejemplos más reales y cercanos a las profesiones de los estudiantes.

[...] explico un subtema, inmediatamente vienen dos o tres ejercicios representativos de ese tema para que quede claro y poder empatar ahí lo que es la teoría con la práctica [...] siempre hay que tener un ejercicio de aplicación para que se comprenda de que también esto sucede en la vida real [...] entonces claro, comienza con los dados, con los juegos de azar [...] ustedes están viviendo en un mundo de incertidumbre, por lo tanto hay que disminuir la incertidumbre a través de estas teorías de probabilidad, por ejemplo en este tema, ¿no?, y hace uno mucho énfasis [...]siempre hay un porcentaje de los estudiantes que no trabajan, entonces, como no trabajan no colaboran en que esta estrategia funcione. (E2, 6to. trim. mat.)

En general se afirma que cualquier estrategia que se ponga en práctica requiere que los estudiantes asuman su responsabilidad y participen en las actividades propuestas (Gómez- Chacón, 1998).

Otro aspecto relacionado con las estrategias que emplean los docentes es el énfasis en preguntar si no quedan dudas, además de la constancia de inducirlos a utilizar sus conocimientos previos e imaginar situaciones cotidianas.

Es conveniente generarles confianza para que expongan sus dudas y comentarios sin temor a ser descalificados (Covarrubias y Martínez, 2007). De acuerdo con Gairín (1990), si los estudiantes notan actitudes positivas por parte de los docentes, ello influye en su comportamiento y mejora su rendimiento académico.

Para introducir la exposición del tema explica y al mismo tiempo escribe el concepto de “pagos parciales” en el pizarrón, mientras los estudiantes copian la definición en su cuaderno. Se apoya en contenidos anteriores y recurre a las ecuaciones de valor, por lo que pregunta si las recuerdan, y como responden que sí agrega que ese día van a hacer uso de ellas. El profesor pregunta si saben lo que es un valor absoluto; dos alumnas dan una respuesta, aunque errónea; un alumno contesta otra diferente, pero esta vez incompleta, por lo que procede a explicarles. Intenta ilustrar la razón de que la distancia de un valor absoluto sea siempre positiva tomando a los mapas de la guía roji como ejemplo, y al parecer de esta manera la idea ha quedado clara. Después de la explicación solicita que

pasen al pizarrón a trabajar con algunos ejercicios, sin embargo tienen problemas para resolverlos y aprovecha el espacio para explicar una vez más, tratando de hacerlos razonar y evitar que memoricen. (2 obs5vesp)

Las estrategias puestas en práctica en la enseñanza deben asimismo partir de los conocimientos previos de los estudiantes, ya que como señala el profesor intentar que aprendan nuevos contenidos bajo ese supuesto no contribuye a subsanar todas las carencias que arrastran de niveles escolares anteriores; por lo tanto, parte de enseñar matemáticas en la universidad radica en buscar alternativas para sentar las bases necesarias y poder cubrir el programa establecido.

Otro caso recuerda la relevancia de los conocimientos previos en la formación integral del estudiante, así como la importancia de la secuencia de los mismos que sirven de base para abordar otros temas posteriores por lo regular más complejos.

La profesora explica que con el conocimiento de la derivada están tratando de llegar al siguiente trimestre, a microeconomía, para manejar lo que los economistas llaman “análisis marginal”, y que necesitarán la derivada para conocer el cambio de una función ante un incremento unitario de la variable que la define. (4 obs5mat)

La cuestión de presentarles problemas de la vida diaria, presentarles problemas que tienen que ver con su profesión, pues los motiva mucho [...] A veces cuestionarlos sobre cosas o situaciones que aparecen en los periódicos o que se ve que son la vanguardia y decirles, es que en esto se aplicaron matemáticas también [...] las aplicaciones sí apoyan mucho a la enseñanza. La otra cuestión, pues hacerlos participar mucho en clase, este, no darles todo por hecho sino que aprendan a cuestionar, incluso lo que uno hace, darles libertad de seguir diferentes caminos para llegar al resultado, este, creo que es parte de lo que tiene uno que hacer, y sobre todo generar un clima de mucha confianza [...] porque los muchachos a veces, si les dices, estás mal y los descalificas o no los dejas que ellos se

expresen como ellos saben expresarse, ya no vuelven a hablar. (E3, 5to trim. mat.)

Ya se habló de la importancia que tiene que los estudiantes tengan acceso a situaciones y problemas cercanos a su vida, y como lo afirma el comentario anterior se aspira a que ello los motive a sentir mayor interés por aprender lo visto en clase, además de despertar su inquietud por saber más y no sólo quedarse con lo que el profesor les explica.

Se pueden destacar algunas de las principales estrategias que emplean los entrevistados en su práctica docente, como la explicación del tema, la realización de ejercicios, la aplicación de los conocimientos en situaciones reales y afines a sus carreras, generar un ambiente de confianza y estar dispuestos a experimentar con nuevas alternativas según las necesidades de sus estudiantes. Ello es reflejo de la representación social que se han formado sobre lo que la enseñanza de matemáticas significa, y que influye en la selección de actividades que plantean en el salón de clases (Vila y Callejo, 2005).

Otra alternativa para incentivar el aprendizaje en matemáticas es hacer entender a los estudiantes que los procesos no son lineales sino que es necesario un proceso de comprensión y reflexión de sus aplicaciones se observó en una sesión de álgebra. Debido a que es una rama de las matemáticas especialmente abstracta, es complicado relacionarla con casos concretos o cercanos a la vida de los estudiantes o a su carrera; sin embargo sí es posible transmitir la utilidad que tiene. Al respecto, otro recurso didáctico utilizado es tratar de hacer entender y demostrar a los alumnos que un problema tiene diferentes vías de solución, al parecer con la finalidad de que no lo sientan tan árido y tan lineal. Como ejemplo, el profesor en una ocasión preguntó si en la resolución de un problema determinado alguien lo había planteado de una manera diferente, con lo que dio lugar a él mismo resolverlo de forma distinta explicando paso a paso y siempre haciendo hincapié en que existen varias formas de plantear los problemas. (1 obs4vesp)

Por medio de su lista eligió el nombre de una alumna y le preguntó *“Qué método se encontró para resolver problemas lineales?”*; la alumna respondió que

no sabía si estaba bien porque en la clase anterior no se había quedado hasta el final, pero que sus compañeros le comentaron y buscó algo; el profesor le preguntó qué es lo que encontró, y la estudiante respondió que lo de sistema de ecuaciones, *“que vienen cuatro formas diferentes para resolverlas, y es por... directa... de manera directa, pero sí, parece que me confundí en lo que dijo que buscáramos”*. El profesor aclara que esos son los métodos. *“¿Y las soluciones, qué posibilidades hay para las soluciones?”* La estudiante no supo qué responder y guardó silencio. Para dar lugar a que los demás estudiantes participen el profesor comenta que les dejó un ejercicio y pregunta qué encontraron y si pudieron con él. Una alumna responde que el resultado daba cero, y añade que encontró tres métodos para resolverlo: reducción, igualación y sustitución. Mientras tanto el profesor se da la vuelta y escribe en el pizarrón, y recuerda que la pregunta realizada al inicio sigue viva e insiste *“¿Qué posibilidades de soluciones tenemos?”*, y él mismo continúa mientras escribe, *“Puede ser que haya solución única, infinidad de soluciones y que no haya solución”*. (3 obs4vesp)

Con la finalidad de que comprendan el tipo de soluciones a que se refiere agrega que ellos han trabajado desde la secundaria con la primera, es decir, que siempre haya solución, y continúa explicando las otras posibilidades escribiendo en la pizarra para ilustrar sus palabras. Para exponer las posibles soluciones el profesor realiza un ejercicio, el cual resuelve por los tres métodos mencionados antes.

El profesor desarrolla el tema de función compuesta y realiza algunos ejercicios en el pizarrón para ilustrarlo; posteriormente habla de una forma diferente de plantear y trabajar ese tipo de ejercicios, y comenta que es otra forma de llegar al mismo resultado de una manera directa y más simple. Cuando termina de resolver el ejercicio con el otro método compara ambos resultados y demuestra que son iguales. (4 obs5vesp)

La práctica antes señalada favorece el aprendizaje porque no se orienta a que memoricen procedimientos de manera lineal, sino que intenta desarrollar la capacidad de razonamiento que requiere de un dominio de las diferentes técnicas que se pueden emplear para resolver un problema determinado. En síntesis,

consiste en impulsar el funcionamiento de la capacidad de pensamiento y razonamiento lógico matemático.

Lo anterior es posible gracias a que el lenguaje simbólico propio de las diferentes ramas de las matemáticas (Alcalá, 2002) favorece el planteamiento, estructuración, descripción y resolución de situaciones problemáticas de diferentes disciplinas.

La estrategia que aplica el profesor de álgebra, por cierto compartida con varios docentes, de pasar al pizarrón a los alumnos sirve para cumplir varios objetivos: por un lado permite que el estudiante se enfrente al miedo que le produce exponerse frente a sus compañeros y al propio docente, además del temor que pudiera sentir hacia las matemáticas; asimismo la posibilidad de que el maestro vea si se está comprendiendo el tema que se revisa, y al mismo tiempo hace más sencillo y directo el proceso de aclarar las dudas que vayan surgiendo durante la resolución.

De acuerdo con sus testimonios el pasar al pizarrón debe acompañarse de una retroalimentación positiva, señalar los errores sin que se sientan intimidados o avergonzados porque pudiera ser contraproducente para su aprendizaje.

Ahora bien, la reacción de los estudiantes cuando el profesor les pide pasar al pizarrón es variable y depende de diferentes circunstancias, algunas propias del estudiante, del docente o de la materia en cuestión, por lo tanto no se trata de una conducta significativa que pueda considerarse como patrón. A continuación se relata un caso específico en el cual se puede ver que la experiencia es sencilla para algunos, mientras que para otros es difícil.

El profesor deja un ejercicio y sale del salón; al regresar pregunta si ya está, a lo que de manera unanime responden que no, en vista de lo cual selecciona un nombre de su lista y llama a una alumna para que pase al pizarrón a resolver la primera parte del ejercicio, lo que hace de manera rápida y correcta. Enseguida revisa su lista y pide a otra alumna que pase a resolver la segunda parte del ejercicio. La joven trabaja mientras sus compañeros lo hacen en sus lugares, y una vez que termina una compañera le dice que se equivocó y tiene que regresar a corregir la parte que está mal; el profesor le pide que lea los pasos en voz alta,

la presiona un poco y ella se nota nerviosa; después le hace ver sus errores y le pide que lo haga bien. Ella regresa una vez más al pizarrón y borra lo que hizo, y el profesor le dice. *“Va a borrar todo. No pone atención a lo que le decimos, ¿verdad? ¿Por qué empieza a borrar nada más?”* Ella responde, *“No, digo, para corregir.”*; el maestro insiste. *“¿Pero qué tiene que corregir?”* Ella dice. *“Los signos”*. Y así continúan paso a paso hasta que el ejercicio queda resuelto. (4 obs4vesp)

Es evidente que la alumna estaba sufriendo, y también que lo que intentaba el profesor era hacerla entender a base de insistir y presionar. Los profesores adquieren experiencia a través de su trayectoria y llegan a conocer a los estudiantes, saben cuándo y con quién funcionan determinadas prácticas. Sin embargo, es necesario tomar en cuenta dos descriptores de la idoneidad didáctica que ante la reacción de la estudiante son esenciales y que pueden estar faltando; por un lado el que no esté considerando si se poseen los conocimientos previos para abordar el tema, y que en vez de evitar el miedo a las matemáticas, se acrecienta (Godino, 2011).

La profesora de cálculo del turno matutino también tiene la costumbre de pasar al pizarrón a sus estudiantes, y la forma de seleccionarlos es muy similar a la del profesor de álgebra, con la diferencia de que ella sí conoce los nombres de sus alumnos.

Escribe un ejercicio en el pizarrón y convoca a un alumno para que lo resuelva, pero antes de que empiece explica detalladamente de qué se trata y qué es lo que espera. Mientras el joven resuelve el ejercicio escribe otros dos y llama a una alumna y otro alumno para que los hagan. Observa sus avances y los ayuda en su trabajo, explicando nuevamente el procedimiento y sus razones, y al final se dirige a todo el grupo para recordar cada paso de los problemas. (1 obs5mat)

La profesora se distingue del profesor de álgebra en que no presiona demasiado a los estudiantes durante la resolución de los problemas y su postura es más tolerante, lo que permite que se sientan relajados al momento de pasar al pizarrón y con mayor libertad de exponer alguna duda o pregunta. Una vez concluidos los ejercicios llama a otros dos alumnos y anota uno más para cada

uno de ellos. Explica al grupo en general, les habla de funciones, de limitantes, de las condiciones para que estas existan y de los procedimientos para determinarlos. Llama a un alumno y a una alumna para que resuelvan otros problemas, y una vez más explica la razón del planteamiento y lo que éste significa. Conoce a todos por sus nombres y no recurre a la lista. (1 obs5mat)

En este punto resalta la consideración de algunos descriptores de la idoneidad didáctica (Godino, 2011); por un lado se incentiva la participación en las actividades, facilitando la participación de todos y a la par se busca que no se sientan intimidados ante los retos que se les presentan.

Otra forma de promover la inclusión del grupo lo realiza el profesor de matemáticas financieras. Solicita que le ayuden a realizar los cálculos de las fórmulas, y cuando le dan el resultado lo consulta en sus hojas para comprobar que es correcto. Les da tiempo para copiar y pregunta si quedó claro, a lo que le responden que sí. Una vez que han terminado de copiar les comenta que a continuación van a plantear el mismo problema con otro método. (1 obs8mat)

En otra sesión del mismo profesor se pudieron observar sus intentos de integrar a sus estudiantes en la clase, pidiendo que le ayuden realizando las operaciones en sus calculadoras y preguntando qué paso sigue del procedimiento mientras trabaja. También hace preguntas inesperadas para asegurarse de que vaya quedando claro el proceso. (2 obs8mat)

Como material de apoyo lleva consigo unas hojas en donde tiene desarrollados los ejercicios que va explicando, tal vez con la finalidad de evitar alguna eventual confusión que pudiera mermar la confianza. Les avisa que van a trabajar con unas aplicaciones para que se sientan más tranquilos; dicta el ejercicio que se resolverá mediante la fórmula comercial que previamente explicó y pide a una estudiante que pase al pizarrón; advierte que los demás deberán hacerlo en sus cuadernos, y recalca que entre todos lo van resolver.

Sobre las ventajas de la técnica que los profesores manejan para apreciar el nivel de comprensión, el siguiente relato demuestra que sirve también para alentarlos a que se atrevan a externar sus dudas, tanto del tema revisado en el momento como de los anteriores que no quedaron claros.

Este punto es tal vez más relevante en matemáticas que en otras materias, entre otras razones por lo que ya se ha comentado acerca de la figura del profesor de matemáticas que en muchas ocasiones los hace abstenerse de exponer sus dudas con libertad por el temor de equivocarse o evidenciar sus carencias.

Varios alumnos le hacen preguntas sobre diferentes temas que no han entendido bien, y él las responde una a una. A aquellos que tienen dudas les pide que pasen al pizarrón para que sea más sencillo explicarles, y aunque les cuesta trabajo vencer el temor de enfrentarse al pizarrón, acceden con la intención de resolver en ese momento sus dificultades. (2 obs4mat)

En otra sesión un alumno solicita una explicación, y mediante un ejercicio gráfico en la pizarra el maestro trata de profundizar para dejarlo claro; sin embargo, tras la explicación surgen más dudas en otros alumnos. Es recurrente que tras una aclaración determinada el grupo exhiba sus verdaderas deficiencias, porque la clase de preguntas que hacen remite incluso a las propias bases del álgebra, como por ejemplo el saber “despejar”, lo cual hace patente que la manera que tienen de aprender no es la de razonar sino la de memorizar los procedimientos con el único fin de aprobar los exámenes. Al darse cuenta de ello el profesor resuelve exhaustivamente un nuevo problema, explicando las razones de cada paso y preguntando si están de acuerdo, y según las apariencias lo están entendiendo. Todos lo copian en sus cuadernos. Escribe un nuevo problema y se prepara a resolverlo él mismo, pero antes trata de razonarlo junto con el grupo haciendo preguntas y dando explicaciones para que entiendan el fondo del mismo. Cada paso que da lo comenta, pregunta, explica y se esfuerza por dejarlo claro. (2 obs4vesp)

En relación con las dificultades que prevalecen es importante destacar que los docentes explican reiteradamente el tema e insisten en preguntar si lo han entendido, por lo que resulta difícil entender por qué persisten las mismas dudas. Lo que se puede deducir a partir de las observaciones es que derivan de la falta de conocimientos previos, así como de la falta de interés o el temor de preguntar. Se pudo apreciar que algunos estudiantes carecen de bases elementales en álgebra, y hasta de un dominio de la aritmética. Por otro lado se distraen

constantemente y no prestan la debida atención, ya sea por estar platicando entre ellos o por estar revisando su “celular”.

El siguiente extracto de una sesión es un ejemplo de lo anterior. La profesora expone un tema, comenta que tratarán de encontrar una nueva “expresión equivalente aunque reducida”. Después explica paso a paso la manera de hacerlo, razonándolo en voz alta y escribiendo al mismo tiempo. Al terminar formula una pregunta sobre lo que acaba de exponer y nadie puede responderla. Vuelve a explicar hasta que considera que ha quedado entendido.

Un alumno solicita que se le explique una vez más el procedimiento y la profesora lo hace. Escribe en la pizarra tres ejemplos más y pregunta a una alumna lo que se tiene que hacer en el primero de ellos; ella responde de una manera confusa, y sólo con la ayuda de la maestra avanza poco a poco aunque nunca logra terminarlo. La profesora pregunta que *“si alguien que estuvo más atento puede resolverlo”*, y le pide a un alumno que lo intente. Él tampoco puede, y empiezan a escucharse medias respuestas de todos lados. Ante eso decide resolverlo ella misma en voz alta utilizando mucho el lenguaje matemático, el cual deben dominar los alumnos en esas instancias. (1 obs5mat)

Cuando la profesora se da cuenta de que un estudiante no está propiamente en la clase le pregunta o lo hace pasar al pizarrón, y aunque en algunos casos sirve para que presten más atención en otros no surte efecto.

Otra técnica de la que se valen los profesores es la de apoyarse graficamente para exponer los temas. La operacionalización de un concepto debe apoyarse en diferentes representaciones simbólicas como el lenguaje natural, los tecnicismos matemáticos y también gráficos, diagramas (Moreira, 2002) y demás medios que los profesores tienen a su alcance para exponer diferentes situaciones a resolver.

En una sesión de cálculo del turno vespertino el profesor explica lo que es continuidad; hace referencia a que una función es continua geométricamente si su gráfica es conexa, es decir, que no tiene rupturas o huecos, lo que supone que todos sus elementos están conectados. Para ilustrarlo escribe un ejemplo de

manera gráfica; lo hace dibujando una función continua y otra no continua para que aprecien la diferencia entre ambas. (3 obs5vesp)

En estadística también es posible apoyarse visualmente para explicar los procedimientos. El profesor revisa el tema de probabilidad, y con el fin de sustentar su explicación dibuja un diagrama de Benn para graficar cómo se relacionan los eventos y así resulte más sencillo resolver las probabilidades que les solicita. (1 obs6mat)

También las ilustraciones pueden manejarse para profundizar en los temas. En una sesión de matemáticas financieras las dudas de los alumnos se centran en el planteamiento del problema, por lo cual el profesor busca explicarlos de manera gráfica. Entre otras surgen dudas en relación a la tasa de interés compuesto, y expone el problema con una línea del tiempo para definir los meses que deben considerarse para realizar el cálculo del cual depende la tasa de interés a aplicar. (1 obs8vesp)

Por último hay aún otro medio que los profesores utilizan como apoyo en su enseñanza. En estadística inferencial se manejan ciertas tablas cuando se trabaja con distribuciones muestrales que se encuentran en cualquier libro de estadística y que sirven para determinar el valor “Z” o el valor “t”. En una sesión de sexto matutino el profesor solicita que saquen sus tablas (al inicio del trimestre les entregó una copia de los ejercicios y de las tablas). Explica la utilidad y características de cada tabla, comenta las condiciones indispensables y dicta un primer ejercicio que servirá como ejemplo para mostrar su aplicación. (3 obs6mat)

El profesor que imparte estadística en el turno vespertino tiene otro método distinto para explicar el uso de las tablas; anuncia que pasará a sus lugares para que conozcan la tabla “Z”. Recorre mesa por mesa con el libro abierto y se detiene para mostrarles la escala y cómo se maneja. En comparación con el profesor del turno matutino dedica más tiempo a esta tarea porque sólo tiene un libro para mostrar las tablas, lo que ocasiona que mientras pasa con cada alumno se escuchen conversaciones y risas que se van incrementando conforme transcurre el tiempo. (3 obs6vesp)

El ejemplo antes citado demuestra que los efectos de un mismo medio didáctico dependerán de la forma de llevarlo a la práctica. Una misma herramienta utilizada de manera diferente puede ofrecer resultados distintos, y aunque por supuesto el uso que se haga de los recursos disponibles queda a discreción del docente, al criterio que su experiencia haya formado y a la apreciación particular de cada uno de ellos, es válido contrastar las ventajas o inconvenientes que fue posible observar de manera directa en el aula.

Los docentes estructuran sus clases de acuerdo a las situaciones didácticas que ellos consideran apropiadas según el nivel de los estudiantes y en función del tema a abordar. Como lo refiere Vergnaud (2001), el sentido que las situaciones adquieren para el estudiante refleja la práctica de la enseñanza, y el docente como mediador debe proveer de las situaciones que a su juicio son más provechosas para que el estudiante reflexione, comprenda y ponga a funcionar sus recursos intelectuales en la resolución de problemas cada vez más complejos.

Las entrevistas aplicadas aportaron cierta información sobre la particular percepción de los docentes participantes acerca de la eficacia de los distintos métodos didácticos que ocupan como auxiliares en su cátedra, pero las observaciones de aula hicieron posible distinguir las ventajas e inconvenientes en la práctica.

En primera instancia se puede decir que en términos generales las diversas estrategias que se tuvo ocasión de apreciar resultan efectivas, y el hecho de que en algunos casos funcionen mejor debe atribuirse a la personalidad del profesor, al grado de empatía que se haya establecido entre alumnos y docente, o bien, y al parecer es la condición más influyente, a la actitud del grupo frente a la materia.

Por parte de los profesores siempre se destacó su esfuerzo y la intención de hacer llegar a sus alumnos el conocimiento; la convicción de que a través de sus palabras y tácticas, muchas veces improvisadas con el fin de abrir nuevas posibilidades, lograrán transmitir las ideas con claridad, pero ante todo el deseo de cumplir la primordial tarea de la docencia. En cambio, de manera general no se observó en el alumnado un interés recíproco, una disposición de dedicar al estudio

cuando menos su concentración, lo que dificulta que cualquier método didáctico tenga los efectos esperados.

Con sus estrategias los docentes buscan estimular la autoconfianza de sus estudiantes al plantearles problemas que requieren de la aplicación de sus habilidades y conocimientos previos, y que al mismo tiempo necesitan del razonamiento y la creatividad. Respecto a la contribución de las matemáticas al desarrollo de la creatividad:

El aprendizaje de la matemática es un proceso de construcción, y a través de ese proceso pueden [...] con materiales y actividades creativas, con planteos oportunos y reveladores, estimular el desarrollo de sus ideas, poniendo en funcionamiento sus estructuras intelectuales.

Al lado del desarrollo intelectual del alumno se logra el desarrollo de la inventiva y los procesos creativos, la capacidad intuitiva y la argumentación y la formulación matemáticas (Carabús, 2004: 79).

Como conclusión, los diferentes métodos y estrategias puestas en práctica varían según el estilo propio de cada docente y a la rama matemática que le corresponda impartir en el aula. Se evidenció que cada una de ellas tiene ventajas aunque también algunos inconvenientes, pero sobre todo se notó la disposición y experiencia que los docentes demuestran y que concuerda con las representaciones que cada uno posee, que van en función de su formación académica y profesional y que los han dotado de herramientas para guiar el aprendizaje de sus estudiantes.

4.2. Representaciones sobre el conocimiento matemático: Su importancia y aplicación en la carrera en Administración de UAM-X

Este apartado se centra en aspectos relacionados con las representaciones que los docentes expresan en relación al conocimiento matemático y la manera en que se plasman en su actuar docente; se retoman cuestiones tales como la pertinencia y relevancia de la formación matemática para los estudiantes de Administración, así como el manejo y la aplicación del lenguaje matemático en diferentes contextos.

La pertinencia de contenidos matemáticos en la carrera de Administración

Al igual que en otros aspectos relativos a las matemáticas existe coincidencia en sus respuestas. Las ramas que son indispensables para los administradores son el álgebra, el cálculo y la estadística.

En el tronco creo que fue muy afortunado el que introdujeran álgebra como una de las bases para los de Economía y Administración, como bases fundamentales para los siguientes módulos. (E1C)

Para el coordinador las bases en álgebra son elementales para poder abordar los demás contenidos en la carrera. Para casi todos los entrevistados el álgebra es el pilar para poder entender y aprender cualquier otra rama de las matemáticas. De acuerdo con el siguiente entrevistado, si los estudiantes saben álgebra están capacitados para poder aprender cualquier otro contenido relativo a la matemática.

Me parece a mí que no sólo en Administración, en cualquier área, si alguien sabe álgebra, voy a decirlo a la mejor atrevidamente, pero si sabe álgebra sabe casi todo, o digámoslo de otro modo, puede aprender todo lo demás. Lo más elemental que debe saber cualquier estudiante universitario de cualquier área es álgebra. Si sabe álgebra casi sabe todo; si sabe álgebra está a un paso del cálculo, está a un paso de cualquier cosa aplicada, lo puede entender, a eso me refiero [...] lo más elemental debe ser que sepa álgebra. (E6, 4to. trim. mat. y vesp)

[...] creo yo que vienen un poco mal en álgebra, eso es fundamental [...] no saben luego despejar bien y creo yo que eso es lo que más utilizan en toda su carrera, no tanto como los de Economía [...] es álgebra básicamente [...] debería de reforzarse esa parte. (E5, 6to y 8vo. trim. vesp.)

Aparte del álgebra, la estadística, la probabilidad y los pronósticos tienen un peso muy importante, que en conjunto sientan las bases para los módulos posteriores que son más aplicados. Estos contenidos los habrán de emplear a lo largo de su carrera, lo que muestra el carácter progresivo de las matemáticas y la relevancia de los conocimientos previos para poder acceder a otros más avanzados.

Sí son claves ciertas partes de estas disciplinas, empezamos porque el álgebra es la base, es la base de todo proceso matemático, siempre los va a perseguir, eso es lo que digo a los estudiantes, y después viene [...]el álgebra matricial, porque en la carrera de Administración van a utilizar matrices para poder analizar ciertos aspectos en lo que es la rama de la investigación de operaciones; el otro eje muy importante es el estadístico, porque aquí van a poder desarrollar esta parte en temas o en instancias muy importantes como es el mercado, es decir los estudios de mercado, como es la situación para todo administrador tomar decisiones, porque para tomar decisiones tienen que ir disminuyendo cierta incertidumbre, y esa incertidumbre la van a disminuir casualmente con la teoría de las probabilidades [...] la situación de los pronósticos, es decir, todo administrador debería hacer uso de los pronósticos y ayudarse para tomar decisiones más correctas, y estoy hablando que el campo de los pronósticos es muy amplio, no solamente hacer pronósticos de ventas, los pronósticos pueden ser de todo tipo o en todo tipo de variables. (E2, 6to. trim. mat.)

En la siguiente sesión se reitera la relevancia que la estadística tiene en la formación de los administradores de la UAM-X, la demanda de esos conocimientos en el mercado de trabajo y la certeza de que su dominio les puede abrir espacio en el mismo.

Mientras resuelven un ejercicio la maestra comenta que recientemente leyó que la iniciativa privada requiere de personal que domine la estadística, y agrega que en realidad se necesita gente que sepa de matemáticas. (4 obs5mat)

La profesora en la entrevista también señala la importancia del cálculo en la construcción de una lógica que favorece la resolución de problemas.

[...] yo digo que cálculo es básico y es la parte de las matemáticas que me permite precisamente con problemas desde los más sencillos hasta algunos más complicados ir planteándole al chico situaciones donde él precisamente ve que puede modelar [...] la otra parte la estadística, definitivamente, y la estadística desde la estadística descriptiva y probabilidad pero llegando

hasta análisis multivariado que es algo que ahorita los mercadólogos y los financieros están usando muchísimo. (E3, 5to trim. mat.)

Matemáticas financieras, teoría de juegos y lo que ya han reiterado otros entrevistados, la estadística y la probabilidad, son otras ramas esenciales que necesitan aprender los estudiantes de esta carrera para su buen desempeño.

Para la administración indudablemente todo lo que tenga que ver con la toma de decisiones de empresas, y si son formados bajo la idea de la microeconomía deben de saber cálculo, sin duda, el cálculo es fundamental para eso, para hacer modelos sobre cómo se toman decisiones, las empresas, los hogares, las matemáticas financieras evidentemente son esenciales, no deben de faltar, deben ser parte importante de la formación del estudiante porque a fin de cuentas lo que van a hacer ellos es manejar parte del dinero. (E4, 5to trim. vesp. y 8vo. trim. mat)

A partir de los comentarios expuestos se confirma la importancia que algunas ramas de las matemáticas tienen en la formación de los administradores, principalmente el álgebra, cálculo, estadística y probabilidad, así como matemáticas financieras.

Lo anterior se entiende debido a que son los contenidos que los entrevistados imparten, situación que puede influir en sus apreciaciones. No obstante, como se comentó en el apartado metodológico, la selección de los profesores se hizo de acuerdo a los trimestres que abordan las ramas de las matemáticas que son básicas para una carrera como Administración, por lo tanto, es socialmente compartido que esos contenidos son necesarios para la formación de los estudiantes, además brindan el conocimiento para entender otras ramas que son más aplicadas.

Necesidades de contenidos matemáticos en la carrera de Administración

En el apartado anterior se expuso la pertinencia de los contenidos matemáticos que actualmente se imparten en la carrera de Administración; en esta sección se recuperan los testimonios en relación al por qué y cuáles contenidos sería prudente incluir o ampliar para proporcionar una formación más sólida a los

estudiantes en su desarrollo profesional, que como se mencionó se acepta que la UAM-X en el caso de la carrera en cuestión proporciona mayores bases matemáticas que otras instituciones que la ofrecen.

Un punto a destacar es que el coordinador de la carrera y dos de los profesores que tienen mayor antigüedad como practicantes de la docencia en Administración de la UAM-X coinciden en sus planteamientos. Se refleja la influencia que el espacio social tiene en la construcción de sus representaciones sociales sobre un conocimiento determinado.

Sugieren que debe ampliarse la parte de estadística por la importancia que tiene para que los futuros administradores puedan emplearse en el mercado laboral, y a la vez apuntan que se pudiera dar otro trimestre de esta rama (actualmente el programa contempla dos trimestres de estadística) y eliminar uno de investigación de operaciones.

Parte de su argumento se basa en que el tema de estadística es para los administradores de suma importancia, y que el tiempo tan reducido que tienen para enseñarlo limita el poder abordar otros temas que se ven de manera breve o no se pueden retomar. En cambio investigación de operaciones, si bien es pertinente conocer algo de ello, es una rama que está más enfocada a la ingeniería; de ahí la sugerencia de que se pudiera reducir ese espacio.

Creo [...] sería bueno que vieran un poquito más de lógica y conjuntos, no nada más álgebra, en algunas ocasiones he escuchado que algunos profesores dado que el programa del tronco dice que también tienen que ver lógica y conjuntos se van mucho por ese lado y dejan de lado la parte algebraica o algunos otros[...] en el tronco de carrera creo que no debemos mover lo de álgebra lineal, cálculo, me parece que también cálculo tendría que ser integral no solo diferencial, el programa es muy amplio y no te da tiempo de llegar hasta el integral, además el integral creo que requiere de otras herramientas diferentes al diferencial [...] estadística, y es lo que estamos haciendo ahorita en una modificación es enviarlo a tres trimestres porque me parece es una herramienta muy útil para los administradores que en dos trimestres no es posible llegar hasta pronósticos, análisis de series de

tiempo o algunas cuestiones de panel que se utilizan en investigaciones cualitativas. (E1C)

Se sugiere ampliar el espacio de lógica y conjuntos en el caso del tronco divisional, mientras que en el tronco profesional se habla de aumentar estadística y reducir investigación de operaciones, así como revisar la parte de cálculo a fin de establecer con claridad qué temas son pertinentes para la formación de los administradores.

[...] la estadística tiene con sus dos cursos un papel importante, sin embargo no es suficiente porque quedan muchos puntos sin atender, como es este de los pronósticos [...] sí los llevan, pero debido a la amplitud de los temas no se ve el pronóstico como debería realmente verse, es decir, necesitamos de que el administrador conozca más posibilidades de realizar pronósticos. (E2, 6to. trim. mat.)

La sugerencia de ampliar la parte de estadística se debe a que por el tiempo tan reducido no es posible revisar con mayor profundidad temas como los pronósticos.

Yo creo que si vieran más estadística y menos investigación de operaciones como que estarían mucho mejor preparados para el mercado de trabajo. (E3, 5to trim. mat.)

Sobresale que los requerimientos en cuanto a contenidos dependen del contexto histórico y espacial, lo que se debe a que la pertinencia del conocimiento matemático se va estableciendo a la par de las exigencias y necesidades que la sociedad en un momento determinado demanda; por ello es que las opiniones vertidas expresan las representaciones sociales que circulan en el escenario particular de la carrera de Administración de la UAM-X.

Asimismo indica que al estar expuestos a ese contexto conocen con mayor claridad las necesidades en cuanto a contenidos indispensables para los estudiantes, que tiene que ver con lo que Chevallard (1998) denomina transposición didáctica, que consiste en que los contenidos que han sido designados por la sociedad en su conjunto para ser enseñados (saber sabio),

sufren un conjunto de transformaciones adaptativas para ser un objeto de enseñanza (saber enseñado) según las necesidades del mismo.

Lo anterior adquiere relevancia en la formación de una representación sobre una ciencia, y como señala Moscovici (1979) requiere de un lenguaje socialmente accesible para que la colectividad pueda acceder al mismo; es precisamente mediante la enseñanza de las matemáticas que se lleva a cabo el proceso de transposición para que sea de fácil acceso para los estudiantes.

Respecto a los otros entrevistados, sus comentarios aluden a diferentes aspectos. Uno de ellos considera que los contenidos son los idóneos, aunque piensa que pudieran ampliarse sus aplicaciones para que los estudiantes tuvieran la oportunidad de desarrollar otras habilidades para la aplicación del conocimiento y estuvieran capacitados para realizar regresiones, simulaciones y proyecciones en diferentes situaciones.

Sí, creo que sí son correctos, aunque sí pudieran todavía un poco mejorarse más en modelos por ejemplo de regresiones, simulaciones, eso es lo que se les carga más la mano a los de economía, y que los de administración pudieran hacer mucho uso en ello. (E5, 6to y 8vo. trim. vesp.)

Otro entrevistado coincide en que los contenidos son los adecuados y le parece completo el programa de estudios y la pertinencia de que se revisen temas abstractos y se integren con cuestiones aplicadas. Según él lo que se debe considerar es cómo llevar a la práctica ese plan de estudios, que tiene que ver con la importancia que el docente le da a esa parte de las matemáticas y así lograr transmitir su valor a los estudiantes.

Yo pienso que sí, desde que llevan nueve cursos de matemáticas me parece que está bastante nutrido la currícula, y los temas también [...] falta ver cómo se implementen, quiero decir, otra vez volvemos al problema de siempre, el tipo de maestros que les ponen a los alumnos y la importancia que le dé el maestro a ese curso para esos alumnos, pero me parece que el programa está bastante bien hecho. (E6, 4to. trim. mat. y vesp)

El siguiente comentario sostiene que en cálculo sería necesario definir con claridad los temas necesarios para los estudiantes de Administración (este mismo punto en relación al cálculo también fue citado por el coordinador de la carrera).

[...] pienso que de entrada habría que revisar un poco puntos clave, que del cálculo tenemos un plan de estudios en ese cálculo y es muy genérico. (E4, 5to trim. vesp. y 8vo. trim. mat)

De acuerdo a los testimonios el programa de matemáticas en la carrera de Administración requiere de varias modificaciones, que hace patente la necesidad de reorientar o incluir algunos aspectos que van ligados a las necesidades que los tiempos actuales demandan en la formación de los administradores.

Se confirma la semejanza de las representaciones de los entrevistados, lo que evidencia la influencia del contexto social y cultural en la construcción de las mismas. Asimismo las coincidencias permiten apreciar el papel que los docentes conceden a las matemáticas como parte indispensable en la educación de los estudiantes, aspecto que se retoma a continuación.

La relevancia de la formación matemática de acuerdo al perfil de la carrera de Administración

Sobre la trascendencia que las matemáticas tienen en la formación de los estudiantes de Administración, los entrevistados coinciden en sus comentarios. Distinguen su relevancia en la creación de una forma de pensamiento que contribuye a la resolución de problemas de diversa índole, la ventaja que las matemáticas representan para tener mayores oportunidades en el mercado de trabajo, así como el valor que tienen para desarrollar competencias destinadas a saber qué estrategias y técnicas son idóneas para solucionar un problema.

En particular se enfatiza el reconocimiento a la singularidad que el sistema modular imprime a la UAM-X, y que ha de significarse también en el campo de las matemáticas.

Es primordial, a diferencia de las otras unidades y otras universidades el perfil de los egresados de la licenciatura [...] este perfil amplía las posibilidades porque puedes estar en el sector público y en el sector privado

[...] las matemáticas para el perfil de nuestros egresados con un contenido más amplio en términos estadísticos, tendrán una ventaja sobre los egresados, incluso de los egresados de las otras dos unidades que tiene como optativas algunas partes de matemáticas. (E1C)

El coordinador de la carrera subraya lo que ya se ha referido respecto de la particularidad de la carrera de Administración de UAM-X, que la distingue de otras instituciones en cuanto a la mayor cantidad de contenidos matemáticos obligatorios. De acuerdo a su comentario, ofrece mayores ventajas competitivas en el mercado laboral, así como la posibilidad de insertarse en diferentes campos de acción.

La UAM Xochimilco, como su modelo es muy peculiar, el sistema modular es una cuestión que obliga al docente de matemáticas a estar consciente de que el licenciado que se está formando es un licenciado que difiere de los licenciados comunes [...] las matemáticas en este caso deben ser integradoras, deben tener una parte de relación muy cercana con los otros componentes de la UEA [...] el estudiante debe tener una idea de que todo eso que vio tiene algo de utilidad, tiene una aplicación vital. (E4, 5to trim. vesp. y 8vo. trim. mat)

El sistema modular es la base para que las matemáticas puedan apoyar y se vinculen con los demás componentes de los módulos, lo que deberá servir para que los estudiantes tengan claro que sus contenidos representan una herramienta de gran utilidad que tiene aplicaciones concretas para abordar temas propios de su carrera.

En relación con ese beneficio, se reitera la importancia de las matemáticas para desarrollarse tanto en el ámbito público como en el privado, y la ventaja de proporcionar herramientas para desempeñarse satisfactoriamente en cualquier espacio donde se empleen.

Bueno, aquí está bien clara la línea que tiene la carrera de Administración en Xochimilco, es formar profesionistas hacia el campo privado, hacia las empresas, es decir, podría decir que en un 60, 70 % se enfoca a que los administradores se desarrollen en empresas privadas. Indudablemente que

ahí en ese ínterin algunos podrían opinar que hay aspectos también para trabajar en instancias gubernamentales [...] si no saben aspectos contables, si no saben aspectos de producción, cómo hacer operaciones matemáticas para poder producir un artículo, un bien, cómo sé el volumen que voy a producir para vender, en fin, en todo están las matemáticas, en todo están las técnicas a utilizar para poder llevar a cabo un buen trabajo adentro de la empresa. (E2, 6to. trim. mat.)

Lo anterior se refiere a que los administradores habrán de enfrentarse a diferentes situaciones en las que tendrán que tomar decisiones, para lo cual es necesario saber cómo manejar e interpretar la información (Cabanne, 2008); se trata de desarrollar la capacidad de resolver problemas de la realidad valiéndose de las estrategias y técnicas que las matemáticas proporcionan.

La relevancia que las matemáticas tienen se relaciona con su aplicación, que no se reduce al campo laboral sino que es un saber completo que dota a los estudiantes de herramientas fundamentales para hacer frente a diferentes situaciones que se les pueden presentar incluso en la vida cotidiana.

Creo que sí la matemática es fundamental [...] de lo que uno logra leer en el periódico estamos hablando de un 60, 70 %, si no que hasta un 80 de los compañeros de Administración que no logran insertarse en áreas relacionadas a las matemáticas, o incluso en las finanzas, que esa es la parte que está un poquito más encaminada a la licenciatura, la parte que yo doy, mate financieras, no solamente le sirve para su trabajo, sino para la vida real. (E5, 6to y 8vo. trim. vesp.)

Muchísima, yo creo de hecho aquí en la UAM Xochimilco los alumnos llevan como nueve trimestres de matemáticas, eso habla de la importancia que se le da también y qué bueno, que en Administración y Economía de la UAM se le dé mucha importancia a la parte de la estructura matemática, y no es de balde, porque en cualquier aplicación ellos van a encontrar algo elemental de matemáticas. (E6, 4to. trim. mat. y vesp)

El valor que se les asigna a las matemáticas se determina en función de un contexto en específico, en este caso el sistema modular de la UAM-X, que

proporciona condiciones que los entrevistados consideran deben aprovecharse para fortalecer las habilidades formativas de los estudiantes.

El manejo del lenguaje matemático

Se preguntó a los docentes la importancia del manejo del lenguaje matemático en la enseñanza y el aprendizaje, y de acuerdo a sus respuestas se pudo ver que comparten varias apreciaciones, como lo relativo a que su comprensión es fundamental para poder hacer uso del mismo, el reconocimiento de que su aprehensión no es un proceso sencillo, y su provecho para moldear una forma de pensamiento.

También se hace alusión a que el docente debe ser consciente de que por la complejidad que representa para los estudiantes aprender la terminología matemática debe introducirse la simbología mediante un lenguaje coloquial, para posteriormente, y conforme se aprecie que los estudiantes van entendiendo, manejar el concepto en términos matemáticos. (Nesher, 2000).

Primero a estructurar ideas, las matemáticas te ayudan a encontrar el por qué se relacionan ciertas cosas [...] más en Administración que son componentes del enfoque que le queremos dar a la licenciatura que es sistémico, las matemáticas aplicadas te ayudan a comprender por qué es un sistema, porque si mueves algo tienes que tomar en cuenta que todo lo demás se va a ver modificado [...] porque el lenguaje es muy complicado y además quien de repente te enseña matemáticas tampoco asimila que tú no eres experto en el lenguaje [...] hay estudios que hablan de cómo las matemáticas te ayudan a estimular ciertas regiones de tu cerebro para generar mayor actividad, entonces son primordiales, el lenguaje te ayuda a expresar en términos muy coloquiales el cerebro. (E1C)

Para el coordinador de la carrera de Administración el lenguaje de las matemáticas favorece la comprensión y análisis de diferentes fenómenos, así como la identificación de los elementos que en un sistema confluyen; también comenta que su asimilación no es sencilla, por tanto el docente debe entender que los estudiantes no tienen un manejo magistral como él.

Otro aspecto remite al valor que el lenguaje matemático presta al desarrollo de algunas áreas del cerebro, e incluso hay estudios que señalan su aporte para estimular la actividad cerebral.²³

En este caso se puede decir que la representación social sobre el lenguaje matemático se construye con las experiencias en la vida cotidiana y en su vida profesional, que a su vez se nutre de los aportes científicos referidos a ese campo. Conviene recordar lo que se expuso en el capítulo 1 relativo a que las representaciones son el saber del sentido común que se conforma a partir del acervo de conocimientos que poseen los sujetos y del conocimiento científico de la época de que se trate; por lo tanto es congruente que el entrevistado hable por un lado de sus experiencias e información retomadas de sus vivencias y lo complementa con argumentos científicos relativos al tema.

El siguiente comentario señala también la dificultad que los estudiantes tienen para comprender el lenguaje matemático, aludiendo a la responsabilidad del docente para tratar de facilitar ese entendimiento.

El lenguaje es complicado, por eso todos piensan en ver cómo lo pasan [...] no buscarle el chiste de las matemáticas, es decir, a ver, cómo puedo aprenderlas, es tan complicado su lenguaje, pero a ver de qué manera, con ayuda del docente se puede hacer más asimilable [...] el docente, en gran parte de los casos debe hacer ese esfuerzo. (E2, 6to. trim. mat.)

Si las matemáticas funcionan con un lenguaje particular deben conocerse su estructura y reglas para poder expresarse y comunicarse como con cualquier otro lenguaje. Como sostiene Vergnaud (1990), el lenguaje y los símbolos matemáticos favorecen la conceptualización y la acción, que sirven para dar sentido a las situaciones de aprendizaje.

⁴ Efectivamente, existen aportes de la neurociencia que señalan que cuando se trabaja con matemáticas se activan algunas partes del cerebro, sin embargo se admite que estos estudios están iniciando, por lo que falta mucho desarrollo para poder determinar con claridad la relación entre la instrucción en matemáticas y sus efectos en el cerebro; asimismo, se resalta la importancia que los avances en estas investigaciones pueden tener en el diseño de modelos de enseñanza de acuerdo a la diversidad de modos de aprendizaje de los estudiantes (OCDE,2010).

Como todo lenguaje uno requiere saber conjugar, uno requiere saber pronombres, uno requiere saber identificar sujetos, predicados [...] en el tema de las matemáticas y su lenguaje uno requiere bases mínimas, uno requiere bases solidas para poderse comunicar, si uno sólo sabe algunos verbos en alemán no te puedes comunicar en alemán, si uno sabe sólo algunas bases de matemáticas no te puedes comunicar con ellas [...] si el profesor no domina el lenguaje es muy probable, diría que muy, muy probable que el estudiante tampoco llegue a entenderlas [...]creo que es importante combinar el lenguaje matemático con un lenguaje muy normal, muy convencional que dices, mira tú vas a hacer esto porque esto te va a permitir encontrar una solución de esta manera, entonces creo que dominar el lenguaje es determinante. (E4, 5to trim. vesp. y 8vo. trim. mat)

Para mí enseñar matemáticas es mostrarle al estudiante que hay otras maneras de pensar y otra manera de enfrentarte a un problema, hay otra manera de encontrar soluciones, porque el lenguaje matemático es justamente eso, es un lenguaje que uno debe de aprender; yo les digo frecuentemente a los estudiantes, si ustedes alguna vez han intentado aprender francés, uno empieza diciendo el abecedario en francés, después del abecedario en francés uno empieza a armar palabras, después que vienen las palabras uno empieza a armar oraciones, después empieza uno a conjugar cuestiones distintas [...] matemáticas son un lenguaje, es un lenguaje que te da otra manera, un método distinto de enfrentarte a algún problema. (E4, 5to trim. vesp. y 8vo. trim. mat.)

Me parece que es la forma más elemental de pensar las cosas, y eso también nos lleva a los alumnos a que después se pregunten si verdaderamente están usando bien, digamos el lenguaje hablado y por supuesto el lenguaje escrito aun si no llevaran símbolos matemáticos, pues de hecho ahorita un alumno me acaba de decir, maestro, parece que el problema aquí es de cómo entender el lenguaje, y es verdad [...] a final de cuentas las matemáticas van a arrastrar ahí a toda la gramática y la semántica como una estructura lógica elemental. (E6, 4to. trim. mat. y vesp)

Por su especificidad el lenguaje matemático posee un sistema simbólico propio que exige que su enseñanza exponga sus propiedades haciendo uso de un lenguaje común, pero en el que pueda distinguirse su especificidad. Como lo refiere Chevallard (1998), para que un saber sabio pueda convertirse en un saber enseñado debe ser aceptado social y culturalmente.

En ese sentido, Moscovici (1979) afirma que la conformación de una representación sobre alguna ciencia (en este caso las matemáticas) requiere de un lenguaje socialmente accesible, a fin de que la sociedad pueda comunicarse y entender los significados. Los estudiantes deben usar un lenguaje socialmente accesible (Moscovici, 1979), y toda vez que han llegado a entender el significado el siguiente paso es tratar de introducir de manera gradual la terminología específica (Nesher, 2000).

En el caso concreto de las matemáticas se ha hecho mención a la importancia de generar secuencias didácticas que aborden los contenidos en un primer momento con un lenguaje asimilable y cercano a los estudiantes, para posteriormente incluir el lenguaje propiamente matemático. (Nesher, 2000).

[...] es un lenguaje, es un reto, es un reto muy gratificante cuando lo logras vencer, es una forma de enfrentarme a mi propia inteligencia cuando tengo que estudiarlas, bueno, y es mi forma de vida. (E3, 5to trim. mat.)

El lenguaje de las matemáticas, al igual que otras formas de expresión, poseen un sistema simbólico propio que es necesario estudiar para poder apropiarse del mismo, lo que implica un proceso de abstracción de parte de quien aprende (Alcalá, 2002). Por lo tanto, para que pueda servir como medio para la solución de problemas requiere saber hacer uso del mismo.

Digamos, teóricamente, en algún sentido el arte más elevado del lenguaje, pero por lo mismo también es el lenguaje más simple y por lo mismo también es el lenguaje menos abarcativo en algún sentido teórico; en el sentido teórico no todo lo podemos abarcar, por eso casi siempre pensamos el modelo lineal, pero no cualquier modelo [...] es el lenguaje más perfecto, pero por lo mismo no puede abarcar mucho, son cosas simples las que se trabajan [...] por otro lado también eso lo hace muy simple [...] para mí eso

son las matemáticas, digamos la escritura más pura del lenguaje, como estructura, como tal, y bueno, como es una estructura básica, entonces permite que permee todas las demás áreas, y entonces que aparezca en todos lados, entonces las matemáticas aplicadas, pues están regadas por todos lados por esa misma estructura elemental que tienen. (E6, 4to. trim. mat. y vesp)

Un elemento reiterativo en los comentarios es la alusión a la función del lenguaje de las matemáticas, que por su grado de abstracción, generalidad y la estructura básica que posee, hace factible su aplicación en otras disciplinas.

El hecho de que los docentes entiendan a las matemáticas como un lenguaje puede resultar de su formación académica, lo que también interviene en la forma en que interpretan la enseñanza y el aprendizaje. Al respecto, Pimm (2002) sostiene que el entender a las matemáticas como un lenguaje ha de influir en la enseñanza de las mismas, así como en las formas en que se expresan (hablada y escrita) docentes y alumnos.

Ya se mencionó que el docente debe recurrir a un lenguaje accesible para poco a poco ir introduciendo la terminología matemática, pero siempre bajo la evidencia de que los estudiantes entienden el significado de los conceptos y expresiones utilizados. Remite a la pertinencia del conocimiento de saberes propios de la disciplina, que como se indica en el siguiente comentario es fundamental porque el estudiante a lo largo de su carrera y con toda seguridad en su desarrollo profesional se topará con estos términos y deberá conocer su significado.

Yo creo que es importante en cuanto a que los chicos van a tener que leer de repente ese lenguaje en algún lado, y si no es importante que se sepan la definición [...] lo importante es entender qué nos quiere decir esa definición [...] yo creo que sí es importante porque a veces hay términos como cota, límite, que se utilizan incluso en otras disciplinas y que los chicos no saben qué significan, entonces cuando lo ven en matemáticas ya en automático hacen alguna analogía. (E3, 5to trim. mat.)

Se habló de la posibilidad de que los términos en matemáticas puedan diferir del sentido que tienen en otras disciplinas o bien en el lenguaje coloquial; por ello la reiterada importancia de que los estudiantes sepan distinguir la peculiaridad de los conceptos. (Nesher, 2000).

Sí es importante aunque no me parece, desde mi punto de vista no es lo más importante, porque bueno, como repito son matemáticas un poco intermedias, no se requiere tanto que sepas así un lenguaje tan sofisticado, con algo intermedio que tuvieran ellos bien manejado, con eso es suficiente para todas las demás materias de matemáticas. (E5, 6to y 8vo. trim. vesp.)

Con excepción del último comentario, aunque cabe señalar que sí considera importante su dominio, todos los entrevistados admiten que el manejo del lenguaje de las matemáticas es fundamental para su aplicación. Su desconocimiento puede llegar a generar ambigüedad y falta de comprensión de la simbología, y por lo tanto el no estar en condiciones para emplearla en la resolución e interpretación de situaciones o problemas.

La práctica sobre el manejo del lenguaje matemático, su aplicación a situaciones cotidianas y a la Administración

Se reconoce que en la práctica es frecuente que no se ilustre con claridad la aplicabilidad que los conocimientos matemáticos tienen y que el énfasis se centra en el manejo de fórmulas y procedimientos, lo que no se traduce en una real comprensión de los mismos.

Lo anterior está relacionado con el valor que se le asigna a este conocimiento, entendiendo que las matemáticas deben estudiarse porque el programa de estudios lo determina. Pero con esa visión se limita la posibilidad de exponer la diversidad de usos que tienen y que pueden contribuir a incentivar el interés y curiosidad por su estudio, “a partir de que le encuentren un sentido y que no piensen que eso que estudian sólo es un requisito para aprobar la materia”. (Castillo y Espeleta, 2003).

De acuerdo con las respuestas de los docentes entrevistados se destacan los aspectos antes señalados. En especial se alude al reto que representa lograr

que los estudiantes entiendan las aplicaciones que las matemáticas tienen y que ello se traduzca en una mayor motivación por aprender.

Eso sí es un compromiso, es un reto de cada docente de matemáticas, toda esa teoría, todos esos ejercicios mínimos deben reflejarse en un ejercicio ya más robusto de aplicación y si es posible que ellos también participen. Hay ciertas situaciones en que sí se presta para que el estudiante lo concrete a través de la relación de su investigación con la parte matemática [...]también ellos deben ser conscientes y ahí hay mucha resistencia, ahí sí los estudiantes a veces se oponen, como que quieren “ay, no, no voy a poder profesor, no le entiendo nada, cómo lo voy a hacer, usted quiere que desarrolle lo que enseñó y que nosotros busquemos afuera un ejercicio práctico”, y se resisten porque dicen que se encuentran limitados, entonces ahí debemos actuar con esa situación a través de motivarlos para que vean que es un reto y que deben hacerlo. (E2, 6to. trim. mat.)

Piaget (2001) sostiene que el fracaso o incomprensión de un conocimiento puede desencadenar que el estudiante dude de su capacidad, lo que bloquea la posibilidad de poner en acción sus capacidades. Por lo tanto parte de ser docente implica ser capaz de convencer al estudiante de que tiene la habilidad para aprender y aplicar el conocimiento matemático.

Siempre me he dedicado en el campo profesional a actividades de, ya sea de control de trabajos, control de producción, control de obras, en el caso de obras grandes, como es el sistema Metro [...] pongo por ejemplo, si en el sistema Metro o en el sistema tal pasa tal cosa [...] que a veces hay situaciones en que tiene que ir a las matemáticas y eso tienen que tenerlo claro. (E2, 6to. trim. mat.)

Es importante que los estudiantes tengan referencias sobre donde pueden aplicarse las matemáticas una vez que entren al campo laboral; además el saber que lo que están aprendiendo en la universidad seguramente lo ocuparan puede ser un factor para despertar su interés. También el conocer situaciones concretas de aplicación sirve para que los estudiantes no sólo se queden con el tipo de ejercicios que plantean los docentes, sino que ante una situación determinada

pongan a funcionar sus conocimientos y estrategias aprendidas en la resolución de otras situaciones (Cabanne, 2008).

Se aprecia el acuerdo en que los estudiantes deben encontrar aplicaciones concretas de las matemáticas, debido a que en ocasiones no les queda clara la forma de incorporar las diferentes ramas de las matemáticas en la resolución de problemas de diversa índole (Markarian, 2003).

Otro aspecto relevante es que se planteen situaciones a las que los estudiantes puedan enfrentarse cotidianamente o en su futura actividad, ya que como afirman Silver, Schwan y Scott (1997) en general los ejemplos empleados en las clases de matemáticas son retomados de libros de texto, limitando las posibilidades de que los estudiantes dispongan de situaciones cercanas a sus intereses y puedan poner en práctica su capacidad de análisis.

Al respecto, Canavarró (2004) sugiere la necesidad de que los estudiantes tengan la oportunidad de enfrentarse a situaciones reales con ejercicios contextualizados en sus áreas de interés.

Yo creo que es muy importante; de nuevo es motivante, yo creo que bueno, ellos entraron a la universidad no pensando en matemáticas [...] entonces bueno, sí es importante decirles, para que tú hagas lo que quieres hacer necesitas esta ayuda, entonces es básico, no es lo único, no digo que es lo único, porque también si nos vamos sólo a las aplicaciones toda esta otra parte de conformación de pensamiento lógico y razonamiento y conformación de una mente más estratégica como que quedara por otro lado, entonces, no es lo único pero sí es básico. (E3, 5to trim. mat.)

Una forma de introducir las aplicaciones es plantear ejemplos cercanos a los intereses de los estudiantes, lo que contribuye a que les sea más fácil captarlo y a su vez logren trasladarlo a otras situaciones.

Eso es justamente el reto clave de un profesor, hacerles notar que todo lo que están aprendiendo se aplica, que no son costales de libros que vas a leer para nada, las aplicaciones son muy importantes [...] están en la etapa de que les gusta ir a las fiestas y se entiende. ¿Qué hace uno?, planteamos un problema sobre cómo se determina el precio de un litro de cerveza y el

estudiante se ríe, y cuando se viene esa risa hace que las defensas se vengán abajo y empiezan a, mira, si pusiéramos un poco más de cebada, y les dices, qué pasaría si incrementaran un precio, el precio del trigo, entonces qué impacto tiene sobre la inversión total, y empiezan a jugar con las derivadas [...] cuando un estudiante siente que algo que es tan común como tomarse una cerveza el viernes se puede aplicar en un ejercicio matemático, pero eso evidentemente es un reto para nosotros como docentes. (E4, 5to trim. vesp. y 8vo. trim. mat)

la otra es esta parte de que no sea tan abstracta la matemática, sino tratar de jalar algunos ejemplos a veces de la vida cotidiana, por ejemplo para matemáticas financieras, de repente les digo ustedes compran teléfonos y muchos de ustedes compran teléfonos a crédito, no lo compran al contado, entonces tráiganme el panfleto que da Elektra que da Viana y a partir de esta realidad que ustedes están viviendo vamos a calcular tasas de interés por ejemplo, entonces con eso ellos sienten que es un poco más aplicado, que sí les va a servir.(E1C)

Un ejemplo de lo anterior se expone en la siguiente secuencia, en donde la profesora intenta que los estudiantes razonen y al mismo tiempo apliquen sus conocimientos.

“Cuando estábamos haciendo la casa, siempre quise tener un vitral, y el único espacio que quedaba era un espacio que se podía llenar con el material, y tenían dos metros para la ventana, y cuando averigüé los precios del cristal, este cristal costaba cuarenta pesos el decímetro cuadrado, pero este [...] este costaba cien el decímetro cuadrado. La única opción que yo tenía para ver cómo minimizaba los costos era decir de qué ancho quería yo la ventana, era la única opción que me daban. Entonces yo quisiera conocer cómo le hago para encontrar el mínimo costo de esta ventana”. (4 obs5mat)

Después dicta los datos completos y tratan de resolverlo. Bromea diciendo que si le dan un buen resultado a lo mejor les da una bonificación. Después comenta que de lo que se ahorre les dará una bonificación del veinticinco por ciento, que ellos le dijeron que eran administradores, así que deben de ayudarle.

Es un problema real, y efectivamente se requiere del cálculo. Mientras la profesora recorre el salón observando lo que cada uno hace comenta con uno y otro el posible planteamiento adecuado; al parecer la idea ha tenido el efecto esperado, el de hacerlos pensar y razonar por el interés de resolver el problema. (4 obs5mat)

Ese tipo de ejercicios son de mucha utilidad para los jóvenes, al ser un reto poder aplicar los conocimientos que están revisando en clase en situaciones reales con las que pudieran encontrarse el día menos pensado. Es positivo que puedan ver que los problemas no necesariamente son teóricos o tomados de un libro de texto, sino que son una parte de su entorno, y que una vez que se desempeñen profesionalmente tendrán que resolver diferentes problemas en donde deberán emplear los conocimientos adquiridos en su vida de estudiante. Por eso es que la transposición didáctica de la que habla Chevallard (1998) es importante en el proceso de enseñanza, ya que deben adaptarse los diferentes conocimientos para volverlos accesibles y les resulte más fácil emplearlos en diferentes escenarios.

Poder plantear ejemplos cercanos a los estudiantes supone por un lado dominar el tema en específico, y a la vez requiere de un esfuerzo por identificar situaciones que pueden ser de su interés. Asimismo sirven para activar diferentes niveles de comprensión y desarrollo de sus competencias (Godino, 2011). Al respecto:

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

Otra alternativa para identificar aplicaciones es a través de las investigaciones modulares que realizan cada trimestre. Esa posibilidad supondría relacionar el tema del eje modular con las matemáticas para diversificar sus usos de acuerdo a los temas en específico. Desafortunadamente en la práctica no se apreció coordinación, o al menos un intento por integrar los diferentes componentes modulares.

Sí totalmente, porque si te dedicas únicamente al libro teórico, entonces jamás y menos en los de administración, que son un poco más audaces, más vivos, tienen más compañerismo [...] son más prácticos (ello funciona en su aprendizaje). Sí, sí, de las pocas veces que me han pedido asistencia sí hemos podido hacer algo “padre” con su investigación. (E5, 6to y 8vo. trim. vesp.)

Se trata de orientar los contenidos tomando en cuenta la información y el contexto de los estudiantes, por ejemplo relacionarlos con las demás asignaturas, que de acuerdo con Planas (2009) puede incrementar o despertar el interés por su aprendizaje.

Eso es una cosa sumamente importante, porque cuando uno da ejemplos que no tienen que ver con su área, ellos tienden a desmotivarse, tienden a creer que eso no les sirve para nada, y es un lenguaje muy común de hoy constantemente en las universidades. ¿Para qué quiero eso si no me sirve para nada?, pero ahí vuelvo sobre la importancia de los profesores, muchos profesores no le dan importancia al enfoque del curso que están dando [...] debe haber una conciencia del profesorado me parece, de que su curso esté un poquito dirigido aunque sea, en la medida de lo que se puede al área que van los alumnos. Definitivamente me parece que es importante, los problemas de aplicaciones, no debe ser algo menoscabado por los profesores, debe ser algo importantísimo para motivar a los alumnos, que vean que eso les va a servir para algo. (E6, 4to. trim. mat. y vesp)

Para que las matemáticas puedan aplicarse es necesario impulsar la valoración por esta ciencia que sirve para comunicar, explicar y resolver una gran variedad de problemas, a la vez de mostrar que las matemáticas se presentan en diferentes situaciones aunque a veces no sea tan fácil identificar su presencia, como se comenta en la siguiente referencia:

En el fondo, la mayoría de la gente considera que la matemática es importante, pero a veces, parece haber olvidado por qué [...] El papel de la matemática en la sociedad es sutil y a veces difícil de percibir; incluso permanece totalmente escondido en los aparatos, herramientas y utensilios de uso diario. Las aptitudes para calcular y para organizar la información (relacionadas con el poder de la tecnología y el mejoramiento

de la organización económica y social), así como la comprensión geométrica del espacio- tiempo (esto es, el mundo físico y sus modelos), son dos aspectos que muestran el papel cultural y científico de la disciplina. Dado que la matemática ocupa un lugar preeminente en diversos sectores de la sociedad y de la civilización como un todo, los matemáticos y los profesores debemos preocuparnos de explicar y clarificar su rol, estructura, etcétera (Markarian, 2003:19).

Esto también lleva a considerar qué sentido tienen las matemáticas para los estudiantes en su carrera y si están conscientes de su importancia.

Moscovici (1979) remarca la importancia de manejar un lenguaje favorable para adquirir un saber (en este caso las matemáticas), que de otro modo no sería accesible para la colectividad. En el caso concreto de las matemáticas, ya se ha hecho mención a la importancia de generar secuencias didácticas que aborden los contenidos en un primer momento con un lenguaje más asimilable y cercano a los estudiantes, para posteriormente incluir el lenguaje propiamente matemático (Nesher, 2000).

Además en el caso de las matemáticas el lenguaje dentro de su aprendizaje sirve para comunicar, y al mismo tiempo esa comunicación contribuye a que el estudiante sea capaz de representar de forma organizada su pensamiento y pueda enfrentar los problemas enmarcados en las situaciones que los docentes proponen para abordar los diferentes contenidos a tratar (Vergnaud, 1990).

La forma en que los profesores trabajan con el lenguaje varía según las circunstancias propias del docente, como su forma particular de enseñanza o aspectos relativos a la rama de las matemáticas de que se trate. Por ejemplo, hay áreas que son más idóneas para introducir aspectos cotidianos o cercanos a los estudiantes, como el caso de la estadística y las matemáticas financieras, aunque hay otras como el álgebra o el cálculo en donde depende mucho de la creatividad del profesor el idear diferentes maneras de aproximar al lenguaje matemático mediante secuencias didácticas más originales.

El aprendizaje del álgebra es fundamental para estructurar una forma de pensamiento que conduce a modelar y razonar los problemas, además de ser la base para asimilar otras ramas de las matemáticas que sin ese dominio previo resultaría más difícil comprender. Pero también es un conocimiento que permite

introducir el lenguaje matemático. Ejemplo de lo anterior se observó en una de las sesiones, en donde el profesor pide a una alumna que le recuerde lo que vieron la clase anterior, a lo que ella responde que hablaron sobre el lenguaje matemático. El profesor profundiza en el tema y señala lo siguiente: *“Estuvimos viendo extensiones del lenguaje escrito al lenguaje matemático... cómo usar paréntesis y todo eso... planteamiento de problemas que tendrán que ver con pasar al lenguaje matemático cositas, ¿no?, que también pueden ser problemas...”*

A continuación les recuerda que les dejó una tarea, y permite elegir a los alumnos la manera en que prefieren abordar la clase, si resolviendo problemas o mediante la traducción algebraica. La mayor parte del grupo de inmediato pide que se haga planteando problemas, y el profesor acepta hacerlo de ese modo. Les dicta un problema y empiezan a resolverlo. (1 obs4mat)

Los ejercicios buscan que mediante situaciones cotidianas puedan adquirir una forma de razonamiento y pensamiento más avanzado, desde luego apoyado en el lenguaje matemático. El manejo del lenguaje algebraico en la resolución de problemas además lleva implícito el uso de la imaginación. (2 obs4mat)

Debido a que el álgebra es una de las ramas de las matemáticas más abstracta es complicado vincularla de manera clara a situaciones o problemas propios de la vida cotidiana o de la carrera de Administración. Lo que sí se aprecia claramente es la intención del profesor de introducirlos al lenguaje matemático, que sepan qué es, cómo se emplea, para qué sirve, ya que es fundamental su manejo, su comprensión, y el estar familiarizado con el significado que ciertos conceptos, fórmulas o procedimientos tienen. Ejemplo de lo anterior se relata en las siguientes secuencias:

El profesor plantea un ejercicio y después consulta con el grupo por qué método prefieren resolverlo; eligen hacerlo por sustitución, y al tratarse de un problema que no tiene solución debido a que el resultado que se obtuvo fue una incongruencia, da una explicación al respecto manejando los tecnicismos algebraicos. (3 obs4vesp)

La misma situación se aprecia cuando realiza un ejercicio en donde hay varias soluciones, y lo explica con ejemplos como el de “cero” es igual a “cero”, “A”

es igual a “A”, “-2” igual a “-2”, en donde hay congruencia indiscutible. (3 obs4vesp)

Otro ejemplo del manejo del lenguaje matemático lo utiliza el profesor para ilustrar en el pizarrón que si “delta” es igual a un número tiene solución, pero si “delta” es igual a cero no hay solución, apoyándose en símbolos y problemas para poder señalar las diferencias entre estas dos situaciones. (3 obs4mat)

El cálculo es otra de las ramas especialmente abstractas de las matemáticas; las principales dificultades que tienen los estudiantes en el aprendizaje del cálculo están la comprensión de conceptos como número real, infinito, límite; también el uso del lenguaje y pensamiento variacional y el lenguaje algebraico (Carabús, 2004).

Aun así los profesores que imparten este componente buscan aproximar los temas a problemas cotidianos, y al mismo tiempo conectar el lenguaje matemático formal con un lenguaje que resulte accesible a los estudiantes y así puedan entender mejor las aplicaciones que tienen en su carrera.

El profesor del turno vespertino explica el concepto de valor absoluto; para ilustrar la razón de que la distancia de un valor absoluto siempre sea positiva toma los mapas de la guía roji como ejemplo, y la idea parece quedar clara. Continúa con el desarrollo del tema y busca describir el concepto de funciones seccionalmente definidas, para lo cual mezcla el lenguaje matemático con el coloquial para facilitar su comprensión, y para ejemplificar el tema con una analogía, en tono de broma dice que: *“las ganas de estudiar van del cinco al siete, y tal vez con otro profesor se mostrarían más activos y tendrían ganas del siete al nueve”*. (2 obs5vesp)

También es importante demostrar la relevancia del cálculo en temas relacionados con su profesión; la maestra comenta que continuarán con el tema central del módulo, que es el concepto de derivada. Escribe una gráfica en el pizarrón y habla de la forma de medir la productividad de una empresa, y pregunta qué habría que hacer para medirla en los últimos tres años. Advierte que el único cambio en la empresa ha sido en la tecnología, y pretende averiguar cómo impactó ese cambio en la productividad. Para que los estudiantes puedan resolver

el ejercicio les recuerda que la derivada sirve para saber qué pasó en un momento preciso. Continúa con sus explicaciones al respecto de la derivada, y después de tratar de explicarlo con un lenguaje accesible define el concepto en términos matemáticos; Refiere que la derivada de una función *“es el límite de la función valuada en x más delta x menos la función en x dividido entre delta x ”*. Mientras la escribe razona, con el apoyo de una gráfica que escribió en el pizarrón para que entiendan la definición y le encuentren sentido a su aplicación. (3 obs5mat)

Otro ejemplo de cómo presentar las múltiples aplicaciones que el cálculo tiene en la vida cotidiana se ve en el siguiente caso. Para ilustrar lo que es la continuidad o discontinuidad en la demanda el profesor habla del precio de las quesadillas. Propone lo siguiente: *“Si las quesadillas costaran \$15 cuántas podría vender, a lo mejor 50, si costaran \$20, 40, si costaran \$10, 150, vean que siempre puedo saber cuántas vendería a diferentes precios; ¿qué pasa si de repente dicen, les voy a poner un precio de \$12.50 y resulta que no hay demanda posible a \$12.50, qué significaría esto?, pero en realidad no saben si bajan o suben, no saben nada, que la función de demanda sea discontinua en este punto, quiere decir que no hay una correspondencia entre precios y cantidades, hay un hueco de información, a este precio quién sabe qué pasa, no hay una cantidad demandada... no tiene suficiente información”*.

Para reafirmar el concepto pone otro ejemplo. Dice que para que la función de continuidad se cumpla debe de reunir todos los requisitos, que con uno que no se cumpla ya no existe. Comenta que para que “Rodri” pueda ir al cine con su novia tiene que hacer su tarea y sacar la basura, pero que si hace bien la tarea y no sacó la basura no puede ir al cine. (3 obs5vesp)

Sugiere ejemplos cotidianos para que los conceptos queden claros a los estudiantes. Para explicar el tema de funciones compuestas pone el ejemplo de que el ingreso de ellos depende de lo que les den sus padres, pero a la vez el ingreso de sus padres depende de que tengan trabajo, por lo que el ingreso de ellos depende de que sus papás tengan trabajo; hace la acotación de que ellos no tienen una relación inmediata con el salario de sus papás, tienen una relación

mediada que lleva a una función compuesta, que sirve para entender que una variable depende indirectamente de otra variable. (4 obs5vesp)

Otros casos en donde se explica un tema con ejemplos cotidianos se incluyen a continuación. El profesor trata el tema de optimizar funciones; explica lo que es, y lo razona en voz alta poniendo ejemplos. Después pregunta que “*Si pudieran escoger entre tomar dos cervezas o tomar tres cervezas ¿qué elegirían?*”, y cuando responden que dos les dice que no sean mentirosos y bromea un poco. Pone otro ejemplo: “*Si pudieran escoger entre 100 ejercicios como tarea o 250 ¿cuántos elegirían?*” El fondo de esto es que pueden escoger entre diferentes posibilidades para encontrar el óptimo de una función. Con estos ejemplos vinculados a casos de la vida real explica claramente de lo que trata el siguiente tema. Maximizar y minimizar, en síntesis, la búsqueda de lo más deseable. (5 obs5vesp)

Para retomar el concepto de función de utilidad marginal comenta que ésta se asocia con niveles de satisfacción. Primero plantea la fórmula en términos matemáticos y aclara que la satisfacción, el disfrute, se asocia con el consumo de un bien. Busca determinar cómo cambia el nivel total de satisfacción conforme cambia el consumo de un bien en una unidad. Para ejemplificar pregunta a quién le gustan mucho los chocolates. Le pregunta a una alumna a quien se dirige por su nombre de pila si obtiene satisfacción al comer un chocolate, después dos, y va sucesivamente aumentando la cantidad para que entiendan que cada vez el nivel de satisfacción disminuye. Ese ejemplo le sirve para recalcar que a ese fenómeno se le conoce como “Ley de rendimientos decrecientes al factor”, y que se vincula con las derivadas. (6 obs5vesp)

Es conveniente señalar que a pesar de ser un concepto probablemente difícil de captar para los estudiantes, con sus ejemplos tan simples el profesor logra hacerlo accesible y se aprecia que en su mayoría lo entendieron. Como en los demás casos el profesor logra recontextualizar (Cabanne, 2008) el conocimiento a situaciones que para los estudiantes resulta fácil asimilar.

También la profesora recurre a ejemplos cotidianos para exponer los conceptos de cálculo. Pretende razonar sobre los conceptos de demanda elástica

e inelástica, y comenta que hay productos en los cuales aun el mínimo aumento en el precio provoca una baja en la demanda, mientras que hay productos en donde casi no se altera la demanda ante las variables en los precios. Para ejemplificar pone el caso de las tortillas; si aumenta el precio no disminuye mucho la demanda, siendo en este caso una demanda inelástica porque la demanda varía muy poco aunque el precio se incremente, a diferencia del caso de los automóviles, que aunque no aumente mucho el precio con toda seguridad se verá reflejado en la demanda, en ese caso una demanda elástica. (6 obs5mat)

Asimismo es importante plantear situaciones en donde se deba hacer uso de diferentes conocimientos matemáticos. La profesora relata que un amigo le comentó que le acababan de subir el sueldo, \$1, 000 mensuales y ella le preguntó si eso era bueno, a lo que él respondió que sí porque es la octava parte de lo que ganaba, o dicho de otra forma el 12.5%. Comenta que su amigo le daba muchos datos o que le daba el mismo dato con diferentes cifras. Resumió los datos: ganaba \$8, 000 y después del aumento \$9, 000. Esa información la aprovechó para plantear un ejercicio en el pizarrón y explicar el cambio relativo porcentual. La anécdota sirvió para plantear el tema con un caso de la vida real. De ese ejemplo saltó a otro relacionado con el número de gallinas contaminadas en una granja. Lo que intentaba era facilitar que los alumnos comprendieran el concepto de relatividad. De igual manera habla sobre la importancia de tener conocimientos matemáticos para saber evaluar e interpretar la información que circula, debido a que muchas veces se tiende a manejarla de una forma tendenciosa. Por ello también hace hincapié en que la estadística, así como las otras ramas de las matemáticas, son herramientas fundamentales para tener un campo de acción más amplio en el mercado de trabajo. (4 obs5mat)

La profesora comenta que ellos se están formando como profesionistas y que su lenguaje también debe “sonar” a profesionista, y que por eso insiste en la importancia de manejar los conceptos y aprender lo que significan. (5 obs5mat)

En un intento por reafirmar lo anterior les dice que las matemáticas, como otras disciplinas, requieren de un amplio conocimiento para aprovechar sus múltiples aplicaciones. Compara las matemáticas con el piano, diciendo que

aunque en este instrumento sólo se tienen 54 teclas básicas es posible obtener diferentes sonidos, y que en el caso de las matemáticas se debe aprender lo básico para saber cómo combinar fórmulas y poder resolver problemas de formas diferentes, ya que no hay sólo una vía para llegar a un resultado. (6 obs5mat)

Se puede afirmar que los profesores muestran un dominio de su materia, lo que les permite relacionar los diferentes temas con situaciones cotidianas, con aspectos de su carrera y con ejemplos que motiven a los estudiantes a hacer uso del lenguaje matemático. Asimismo los inducen a identificar el tipo de procedimientos que deben aplicar según la situación o problemática de que se trate, que conlleva el que activen su bagaje de conocimientos para la adquisición de nuevos conceptos matemáticos (Vergnaud, 1990).

En estadística también se presentan casos en donde es posible vincular los temas con la carrera y la vida de los estudiantes. Además, el manejo de la terminología está presente y se busca su introducción de manera coloquial, sin que pierda la formalidad que es necesario acostumbraren manejar los estudiantes.

En una sesión tratan el tema de distribución binomial; el profesor pone varios ejemplos para hacer la distinción con otras clases de distribución. Habla sobre los experimentos en los cuales es posible aplicar esta técnica y hace alusión a que se distingue de otras distribuciones en que sólo son posibles dos resultados. Explica las características de la distribución binomial: la primera es que las pruebas a realizar no deben influir ni afectar a la siguiente prueba; otra característica es que sólo son posibles dos resultados, que se van a definir como éxito y fracaso; y una tercera característica es que la probabilidad de éxito y fracaso debe ser la misma en cada una de las pruebas. Para tratar de ejemplificar pregunta al grupo cuáles son las probabilidades de que salga águila si avienta una moneda al aire, y como nadie sabe la respuesta aclara que .5, y que si hubiera una segunda oportunidad sería el mismo .5. Posteriormente dicta la definición formal y la fórmula correspondiente, exponiendo el significado de cada elemento de la misma para después realizar ejercicios. (3 obs6mat)

Como en el caso de los profesores de cálculo, el de estadística explica primero el tema en términos coloquiales para que lo entiendan, y después introduce los conceptos propios de la estadística.

Es necesario que los estudiantes sean capaces de comprender la terminología matemática y su significado. En la siguiente secuencia se aprecia el manejo de algunos conceptos estadísticos. El profesor comenta: *“En la sesión anterior comenzamos a ver lo que es el muestreo y concretamente las atribuciones de las medias muestrales. Entonces comentábamos que las distribuciones muestrales se refieren a las distribuciones que tienen un comportamiento normal; al decir un comportamiento normal es que se basa en la curva de Gauss, que es la curva en donde se plantea; se supone que es el comportamiento de una población. La diferencia con la distribución normal es que la distribución normal está enfocada a la población, es decir, a toda una población, por eso colocamos en el eje de las abscisas la x_i indicando que cada elemento es la población”*. Se extiende por varios minutos en la exposición del tema, y al final dice que esa es la primera parte de la estadística inferencial. Para terminar con esa parte, dice que *“Para tener más certeza y exactitud se aplica un factor de corrección que se denomina factor de corrección para población finita”*. Explica en qué consiste y la manera de aplicarlo. Lo hace paso por paso, aclarando cada detalle y agregando elementos que antes no había mencionado, como que: *“No se cuenta en centímetros, sino en sigmas”*. (4 obs6mat)

Se aprecia que hace uso de la terminología estadística y a la vez lo expone en términos sencillos con el fin de que los estudiantes entiendan su sentido y sepan aplicarlo en casos concretos en donde éstas técnicas se puedan emplear. Este proceso es importante, ya que es capaz de expresar el lenguaje matemático con un lenguaje natural (Gómez- Granell, 1989). Además, la cualidad de poder transmitirlo según el contexto de los estudiantes, es decir, con palabras a las que los estudiantes estén habituados. Cabe recordar que la práctica de la enseñanza se da en un escenario y momento histórico determinado, por lo tanto es diseñado según las necesidades y características de la sociedad en donde se desarrolla.

Para el planteamiento de un ejercicio el profesor elige como ejemplo un asunto de interés por lo inmediato del contexto social; plantea que ¿De las parejas que se casan al año cuántas terminan en divorcio? A los alumnos les parece gracioso, ríen y celebran, aparentemente el tema del ejercicio les agradó y el profesor consiguió involucrarlos. Este suceso muestra que mientras más concreto y cercano sienten el objeto del ejercicio demuestran un mayor interés por centrar su atención. (4 obs6vesp)

El profesor busca que sus estudiantes manejen los términos propios de la estadística, y en especial que entiendan su aplicación. Para iniciar la clase dice que van a trabajar muestras pequeñas. Habla de las diferencias entre las muestras grandes y las pequeñas, y entre otras cosas importantes advierte que en las pequeñas el margen de error es más factible, lo que constituye un riesgo. Después habla del tipo de encuestas que se aplicaban en el pasado, y que con base en esas experiencias se ha ido perfeccionando la metodología. Hace historia y llega hasta lo que se conoce como grados de libertad y escribe un ejercicio experimental para explicar de manera gráfica la manera como funciona. Concluye con un par de fórmulas que sirven para determinar el intervalo de confianza. *“Para muestras pequeñas, de treinta datos o menos. En la clase anterior aprendieron a determinar el valor de “Z”, es decir, la llamada normal, y en esta sesión estudiarán la forma para determinar el valor de “t” exclusivamente para muestras pequeñas”.* (5 obs6mat)

Matemáticas financieras es la rama de las matemáticas que tiene aplicaciones concretas en las finanzas y aquellos aspectos relacionados con los bienes y el valor del dinero. Por lo tanto, su manejo en la carrera de Administración es fundamental. Para su cabal aprendizaje se requiere que los estudiantes dominen otras ramas de las matemáticas como el álgebra y el cálculo.

El profesor escribe el problema en el pizarrón y los estudiantes anotan. Indica que para resolverlo hay dos reglas, la regla comercial, y en este punto se interrumpe y pregunta si recuerdan el tema de descuento, los estudiantes asienten y continúa con la segunda regla, la cual se denomina “Análisis de fuga”, y añade

que es la regla de Estados Unidos. Posteriormente se extiende en la explicación de cada una de ellas. (1 obs8mat)

La comunicación que el profesor mantiene con los estudiantes tiene la intención de que mientras está transmitiendo el mensaje se produzca la participación de estos, de preferencia mediante un lenguaje que favorezca el entendimiento de los diferentes tipos de información que pretende transferir (Castellani y Hafferty, 2009).

El profesor recurre a temas vistos con anterioridad y pregunta “*¿Qué son los pagos parciales compañeros?*”; al no obtener respuesta dice que es algo a lo que están acostumbrados y sugiere un ejemplo al comentar: “*Cuando compran algo a meses significa que ustedes no van a pagar en ese instante, sino que hay fechas diferidas en las cuales ustedes van a ir otorgando un pago*”. (1 obs8mat)

De su comentario se deducen situaciones que permiten ver justamente dos estrategias didácticas que el profesor pone en práctica simultáneamente: por un lado recuerda los conocimientos previos sobre el tema a revisar, aspecto que como refiere Ausubel, et al (2009) contribuye a un aprendizaje significativo al asociar el conocimiento nuevo por aprender con lo que el alumno ya sabe. El otro aspecto es vincular el tema a situaciones cotidianas con las que los estudiantes están familiarizados; siguiendo a Brousseau (2007), el profesor lo que hace es generar una situación didáctica valiéndose de problemas semejantes a la realidad y que podrán resolver los estudiantes con sus conocimientos previos y con los nuevos a aprender.

Para explicar lo que es saldo insoluto el profesor introduce una situación cotidiana con la que los estudiantes pueden experimentar; les pregunta si tienen tarjeta de crédito, que vean en su estado de cuenta el pago mínimo, el cual supone que es para no generar intereses, pero dice que regularmente no se puede realizar porque si se pudiera no se requeriría plazo de crédito; continúa preguntando qué más dice, y un alumno responde que saldo insoluto, entonces el profesor asiente y comenta: “*Aparece algo que dice capital y abajo intereses, lo que dice capital quiere decir tu pago que debes hacer al banco; ¿qué proporción de ese pago va destinado a cubrir el capital?, y ¿qué proporción de tu pago se*

destina a cubrir intereses? Generalmente el problema de las tarjetas bancarias es muy grande, la mayor parte del pago siempre va apenas a cubrir una parte del interés y se baja el capital de manera mínima". Plantea un ejercicio y lo resuelve, y al final del mismo comenta que lo importante del curso no es sólo que apliquen fórmulas y sustituyan, sino que entiendan de dónde se deducen esas fórmulas y para qué se emplean. (2 obs8mat)

En otra sesión el profesor aplica el mismo sistema para explicar el concepto de tasa nominal: *Es aquella que aparece escrita en el contrato, si nosotros firmáramos un pagare, el pagare dice tasa de interés 8%, esto significa que si la tasa de interés es del 8% por ejemplo en un préstamo de 100 pesos, ¿cuánto tendría que pagar de intereses a lo largo de un año por ejemplo?, 8 pesos ¿no?, eso se llama tasa nominal. ¿Qué es la tasa efectiva o real? Vamos a pensar un poco, si la tasa de interés se capitaliza digamos a meses, semestres, bimestres, esos 100 pesos, ¿si se capitalizan cada semestre nos van a dar 8 pesos de más? No. ¿Cuánto nos van a dar?, más de 8 pesos. ¿Entienden lo que les estoy diciendo?, si es más de 8 pesos la tasa de interés no fue de 8%, fue de algo más del 8%, esa tasa que nos daría ese algo más es lo que se llama la tasa efectiva de interés. ¿Se entiende? Los estudiantes asienten. Todas las tasas nominales van a poder asociarse con una tasa efectiva. ¿Cuándo son las mismas?, cuando el periodo de capitalización fuera por ejemplo de un año, si es un año 8% de 100 sigue siendo 8 pesos, pero generalmente no lo van a ser, por lo tanto el día de hoy vamos a aprender a calcular la relación entre la tasa nominal y la tasa efectiva. Nos queda un tercer concepto, la tasa equivalente. ¿Qué significan tasas equivalentes?, las tasas equivalentes son dos tasas de interés que durante un mismo periodo de tiempo nos arrojaría el mismo nivel de interés. Después de su explicación realiza un ejercicio para ejemplificar lo expuesto, y demuestra que la tasa efectiva no es la que especifica el contrato, ya que en éste se señala que es del 8% mientras que en la realidad es del 8.2432%. (3 obs8mat)*

Se manejan los conceptos necesarios para entender el tema y los pone en el contexto para que tengan un sentido más preciso y adquieran la condición de imágenes en la mente, con lo cual el estudiante pueda llegar a comprender mejor

la esencia del concepto que ha dejado de ser un simple símbolo. Se produce un proceso de recontextualización del que habla Cabanne (2008), que consiste en aterrizar el saber por enseñar en los términos que el estudiante pueda entender, esto es, que le encuentren sentido, lo que debe facilitar que se apliquen a otras situaciones y sea un conocimiento cultural reutilizable. Esta recontextualización imprime a los contenidos un marco referencial para incorporarlos de manera sencilla a su bagaje de conocimientos sobre el tema.

Al mismo tiempo permite ver la conveniencia de aumentar la dificultad de situaciones en donde de manera sucesiva se van introduciendo contenidos de mayor complejidad (Verгдаud, 1990).

El profesor introduce un nuevo término del vocabulario matemático que tendrán que dominar; se trata de la palabra “Interpolar”, y aclara su significado. Define así mismo el contenido de las tablas con las que deberán de trabajar. Borra el pizarrón y establece la diferencia entre una “Anualidad vencida” y una “Anualidad anticipada”, debido a que el siguiente ejercicio tratará precisamente de ese tema. Lo dicta y escribe en la pizarra los datos del problema que acaba de dictar para razonarlo con el grupo y presentar el procedimiento que deberán utilizar. (5 obs8mat)

El profesor del turno vespertino procura desarrollar los temas con ejemplos claros y accesibles para los estudiantes. Para ejemplificar la importancia de la inflación se sirve del ejercicio de un libro en donde previamente calculó el precio de un producto, partiendo del supuesto que ésta se mantiene constante en un periodo de tiempo determinado. Después sugiere un ejemplo de la vida real, el caso de los precios en la temporada navideña, en la cual se incrementan debido a la fuerte demanda. (3 obs8vesp)

En otra sesión habla de mensualidad “vencida” y “anticipada”. Maneja varios ejemplos para que quede claro el tema; comenta que: *“Cuando sacas una tarjeta no te enseñan el contrato completo, estás asumiendo que ellos ponen las reglas del juego, pero cuando compras una casa, por ejemplo, sí debes de tener más cuidado y hasta solicitar una copia del contrato”*. Para reafirmar el tema habla de la tienda TELMEX, y pregunta si han entrado por curiosidad y visto los precios

pensando en lo que tendrían que pagar. Dice: *“El precio de contado es un poquito inferior al precio regular, y los intereses se calculan a partir del precio regular, y dicen que no cobran intereses”*. Después les dicta sucesivamente varios ejercicios para que los resuelvan. (6 obs8vesp)

La secuencia anterior remarca la importancia del tema con un asunto real al que todos pueden estar expuestos en un momento dado, y que al mismo tiempo puede relacionarse con otros de la misma índole por el tipo de operaciones que contempla, circunstancia que bien pudiera despertar el interés o la curiosidad de los alumnos por comprender el procedimiento al percibir los beneficios de su aplicación.

Los docentes buscan de diferentes maneras acercar a los estudiantes al manejo del lenguaje matemático; como se pudo constatar introducen un tema de manera coloquial, y conforme notan que pueden avanzar incrementan el nivel de complejidad haciendo uso de la terminología y definiciones matemáticas. La mayoría de ellos manejan situaciones cotidianas para que los estudiantes comprendan sus aplicaciones, que como se ha reiterado favorecen el aprendizaje de los contenidos. Además en algunas ocasiones se introdujeron temas relacionados con la carrera de Administración, aunque en realidad fueron pocos en comparación con los temas de la vida común.

Algo que faltó, o que por lo menos no se apreció en las observaciones que se realizaron, fue la vinculación con los demás componentes de los módulos. Esta parte ya se comentó, y de acuerdo con los docentes su falta se debe a varios factores, aunque reconocieron la importancia que ella tiene. Pese a esa opinión en la práctica no se evidenció. En este caso las representaciones sobre la vinculación que debería haber (y que se contempla en el sistema modular) no se plasman en la práctica, y en buena medida se debe a que los docentes de los diferentes componentes de la carrera de Administración en conjunto no se han coordinado para apoyarse académicamente, como se asentó en algunos testimonios.

4.3. Representaciones sobre la evaluación en matemáticas: su práctica en la carrera en Administración de UAM-X

La evaluación es un proceso social que forma parte de la cultura institucional, cuyo objetivo es establecer parámetros que determinen el nivel de aprendizaje alcanzando por los estudiantes. Involucra a estudiantes y profesores al ser parte del contrato didáctico entre estos actores, e implica que ambas partes asuman la responsabilidad que les corresponde en dicho proceso (Carabús, 2004).

Por diversas razones la evaluación de matemáticas en la práctica se ha basado principalmente en la aplicación de exámenes. Los exámenes, de acuerdo con Hoskin (2001), son el medio convencional mediante el cual es posible evaluar el nivel de aprovechamiento de los estudiantes. El significado que las palabras adquirieren en la sociedad tienen diferentes efectos en la misma, tal es el caso de la palabra “examen”, que provoca una serie de predisposiciones negativas ocasionando reacciones emocionales como miedo, ansiedad, inseguridad y angustia (Piemontesi, 2012).

Mucho del efecto adverso en los estudiantes tiene que ver con que “la función evaluadora del maestro consiste en dar cuenta de la proximidad entre la excelencia esperada por la institución escolar y el rendimiento efectivo de los alumnos” (Castorina y Kaplan, 2008:25).

El examen es un instrumento diseñado para evaluar, es el tradicional y aquél que ofrece evidencias del aprovechamiento de los alumnos, aunque su verdadera efectividad se ha cuestionado porque con frecuencia sus resultados no son lo confiables que se pudiera esperar, y esto por diferentes razones. El estado de nervios al presentar un examen puede llevar a un alumno que sabe a cometer errores; estudiantes que no se han aplicado se ponen a estudiar o a memorizar los temas unas horas antes y obtienen una buena calificación, pero así como lo memorizan tan sólo unos días después los olvidan, por no mencionar la costumbre de copiar y otras posibilidades que harían engañoso el resultado.

De acuerdo con los testimonios de los docentes el examen es un medio ineludible que deben emplear para evaluar el aprendizaje de sus estudiantes, pese

a que reconocen la representación social que circula en torno al significado que la palabra “examen” adquiere.

Asimismo sus comentarios expresan la representación social que sostienen en torno a la evaluación en matemáticas, y se puede apreciar que impera el valorar el aprendizaje de una manera objetiva, por lo que los exámenes son una herramienta ideal para tal propósito. Sin embargo, conscientes de que en muchas ocasiones el examen no refleja todo lo que el alumno sabe, complementan la evaluación con otros recursos o alternativas.

Como señala Moscovici (1979), toda representación posee una lógica y lenguaje particulares que reflejan las informaciones, juicios, valores, creencias y percepciones que un sujeto o grupo social poseen respecto a algo o alguien, en este caso la evaluación en matemáticas, en donde predomina la forma tradicional de evaluar con exámenes individuales.

Con exámenes, eso sí no lo podemos evitar desgraciadamente pero les pido trabajos aplicados [...] por ejemplo en álgebra lineal armamos equipos y tienen que elaborar un trabajo basado en lo que hemos visto en el trimestre [...] pero además como parte de los distractores que creo que son importantes en la cuestión matemática, cada que iba a haber exámenes les regalaba un punto porque fueran a una exposición de fotografía, una exposición de pintura, cuestiones culturales y que ellos lo referenciaran a algunas cuestiones que nosotros estábamos revisando en la parte de matemáticas o de su trabajo [...] les digo, no sólo de números vive el hombre, también de cultura, y les digo que también la cultura, la pintura, la escultura tiene mucha relación con la parte matemática y que traten de encontrar el vínculo que existe ahí. (E1C)

El testimonio anterior afirma que evalúa con exámenes, algo que no se puede evitar; pero llama la atención la expresión que utiliza al referirse a los exámenes como algo habitual, que deja ver la influencia del contexto sociocultural en el modo de evaluar, que aunque puede no compartir, por la misma costumbre la lleva a la práctica.

Los otros docentes entrevistados evalúan también con exámenes, y cada uno complementa sus valoraciones con otras alternativas como la participación, la asistencia, tareas y trabajos en equipo.

Yo tomo participación, asistencias, tareas, esos son los tres componentes más importantes, incluso les doy hasta un peso de hasta el cuarenta por ciento, entonces si participan y hacen tareas para mí es como un indicador de que van a hacer un buen examen, aunque bueno, hay excepciones, pero por lo regular sí me ha funcionado [...] hago tres exámenes parciales; ya no hago a veces el que le llaman el departamental, porque hay que ponerse de acuerdo con el compañero de la mañana. (E5, 6to y 8vo. trim. vesp.)

El profesor llega al salón y pasa lista para anotar la asistencia; según los criterios comentados por el profesor en la entrevista, la asistencia junto con la participación son aspectos que toma en cuenta para la evaluación de los estudiantes. (1 obs6mat)

Les doy porcentaje a todo, les doy porcentaje a tareas, les doy porcentaje a participación y les doy porcentaje por supuesto a los exámenes, que es lo más importante, pero todo lo tomo en cuenta, dependiendo del curso a veces los porcentos cambian un poco, dependiendo cuál sea el curso, pero en general evaluo al menos esas tres cosas. (E6, 4to. trim. mat. y vesp)

Evaluar mediante exámenes ha sido una práctica cotidiana, por lo que hay que recordar que las representaciones sociales guían los comportamientos y prácticas, muchas de ellas establecidas por su alto grado de consenso en una sociedad determinada. En este caso se trata de representaciones hegemónicas, que son aquellas que por su carácter compartido influyen de manera determinante en las prácticas simbólicas y afectivas, aunque no hayan sido producidas por el sujeto (Castorina y Kaplan, 2003).

Eso es un debate siempre abierto, el estudiante generalmente está en desacuerdo con los exámenes [...] es cierto que ellos forman parte de una estrategia de evaluación, pues ya está tan arraigada que es difícil mover, incluso aquí en los reglamentos indican que por lo menos tres exámenes, por lo menos dos exámenes y más el departamental, entonces, esos son de

alguna manera inamovibles [...] la evaluación tiene los exámenes, las tareas y normalmente uno toma también como un elemento importante [...] la disposición de cada uno de los estudiantes en clase, tú puedes notar muy bien que hay estudiantes que están dispuestos, y que en los exámenes pueden llegar a estar nerviosos [...] normalmente he tomado la idea de una o dos décimas. (E4, 5to trim. vesp. y 8vo. trim. mat)

Otras alternativas empleadas para evaluar son los trabajos de investigación, siempre y cuando puedan aplicar en ellos las matemáticas. También concede un porcentaje por asistir a exposiciones artísticas para que los estudiantes sean capaces de identificar y descubrir en dónde están las matemáticas. Como lo refiere Markarian (2003), el papel de las matemáticas a veces es sutil y difícil de percibir, pero están inmersas en diferentes aspectos culturales y los docentes tienen un papel clave en motivar a los estudiantes a buscar esos vínculos.

Evaluar el interés de los estudiantes es posible gracias a que en general los grupos no son tan numerosos (entre 25 y 30 alumnos por grupo), condición que permite al docente darse cuenta de qué estudiantes muestran interés y quiénes no, aunque al ser la parte subjetiva de la evaluación no debe tener un peso tan significativo en la calificación como los medios objetivos.

[...] yo creo que no debemos dejar de lado los exámenes. El examen es una calificación individual; valoro también el trabajo en equipo, o sea, trato de que se tenga un porcentaje [...] hay que darle un porcentaje también al trabajo en equipo. Y bueno, la otra evaluación que a veces uno hace en cuanto a la participación [...] a cómo muestra su interés el estudiante en la clase. Si el estudiante llega a la clase y se la pasa enviando mensajes en su celular, indudablemente que todo eso lo voy considerando, ya al final, si tengo algún reclamo se lo voy a decir, en cuanto a su inasistencia, en cuanto a su presencia fantasma en la clase. (E2, 6to. trim. mat.)

Al ser conscientes de que la evaluación del interés y motivación de los estudiantes es subjetiva, consideran que se puede emplear en aquellos casos en que están a punto de reprobar, y si acaso lo merecen ayudarlos de acuerdo a la estimación que hacen de su desempeño durante el trimestre.

Tres exámenes parciales, cada uno vale 25%, un 15% son presentación de tareas, de prácticas de cómputo, un 10% de participación [...]hacemos muchos ejercicios previos al examen y siempre les doy una guía para examen [...] y les digo, de ahí voy a sacar el examen, y se los cumplo, pero obviamente cuando se dan cuenta que se los cumplo pues para la siguiente vez ellos ven cómo pero hacen la guía [...] otra cosa que considero en la evaluación, estos casos límite que tienen 5.8, 5.9, hay chicos que se esfuerzan tanto y que de tres alcanzaron un 5.8, pero también conoces a tus alumnos, tú sabes que algunos les tienes que dar un empujoncito, porque de ahí en adelante esa confianza que depositas en ellos les va a ayudar muchísimo, otros en cambio, si les das ese empujoncito ya los echaste para atrás, entonces en casos límite sí me fijo mucho cómo ha sido una persona [...] sí los llego a conocer bastante. (E3, 5to trim. mat.)

Existen coincidencias sobre la forma de evaluar en matemáticas. La necesidad de valorar el aprendizaje mediante exámenes combinados con otras herramientas es entendida de diferente manera y depende de cada docente.

Por su parte los estudiantes están acostumbrados a ser evaluados mediante exámenes, y si esto cambiara o se les ofrecieran alternativas supondría modificar la representación que poseen respecto a cómo debe evaluarse su aprendizaje en matemáticas. En este sentido tanto docentes como estudiantes tienen una representación social sobre la evaluación en matemáticas que orienta sus acciones y comportamientos.

Es conveniente recordar que las representaciones son un saber práctico resultado de la experiencia e interacción social, por ello es que para ambos actores sería difícil adaptarse a nuevas formas de evaluación. Ello implicaría reconstruir su representación social, que debido al grado de enraizamiento social tendría que ser un proceso sociogenético, el cual supondría una transformación histórica de la representación social (Duveen y Lloyd (2008), lo que no sería ni sencillo ni rápido. La representación respecto a la evaluación en matemáticas está sumamente arraigada, y con sus variaciones constituye una forma legítima y socialmente compartida.

La importancia que dedican a los elementos señalados en las entrevistas como esenciales se pudo constatar en las observaciones. A continuación se relatan algunos momentos que son representativos de la forma en que llevan a cabo la evaluación en el transcurso del trimestre, y aunque consideran criterios similares, cada docente se apega a su forma particular de llevarla a cabo.

En algunas de las observaciones se tuvo la oportunidad de ver las dinámicas de la entrega de exámenes ya calificados en clase. Como se ha dicho el examen es el elemento principal para evaluar el aprendizaje de los estudiantes, y como es la parte que tiene mayor peso es indispensable buscar diferentes mecanismos para que no existan dudas o inconformidades respecto a sus notas. Precisamente por ese motivo varios de los profesores dedican tiempo para la revisión de los exámenes durante las sesiones. Además, esta práctica se puede aprovechar para hacer ver a los alumnos sus errores y hacerlos comprender la importancia que tiene el que se comprometan con su formación.

Se recuerda que uno de los indicadores de idoneidad cognitiva (Godino, 2011) consiste en que los resultados de las evaluaciones se difundan y sirvan para la toma de decisiones.

En una sesión del grupo matutino de álgebra el profesor entrega los exámenes. Al terminar pregunta si hay alguna inconformidad, aclaración o duda, y tres o cuatro alumnos se acercan a su mesa. Conforme hace sus revisiones en privado otros alumnos se deciden y se aproximan a él con su examen en la mano. No se escuchan sus diálogos, pero al parecer se retiran convencidos. Para este momento ya comentan entre ellos en voz alta su insatisfacción, ya sea para buscar apoyo o para reafirmar su razón. También se preguntan su calificación, y en realidad varios de ellos obtuvieron notas muy bajas y se advierte en sus expresiones de tristeza y preocupación. Son pocos los que no solicitaron alguna aclaración. A la distancia se puede ver que así como explica también hace correcciones. (3 obs4mat)

Otro caso de este tipo de dinámica se presencié en el grupo de cálculo del turno matutino, que terminó por ser una especie de llamado de atención. La profesora lee en voz alta un escrito de uno de sus alumnos en el que hace algunas

reflexiones acerca de sus estudios, su vocación y su futuro, y al terminar les dice que eligió ese escrito pero que muchos de ellos se expresan más o menos en los mismos términos, y continúa hablando sobre el tema haciendo hincapié en la importancia de que ellos como alumnos se empeñen en sacar adelante el curso, sus estudios futuros y llegar a ser buenos profesionistas. Dando un giro repentino a su discurso menciona que desgraciadamente esa determinación no se reflejó en los resultados de los exámenes, y dice que evidentemente hizo falta esfuerzo. Anuncia que va a entregar los exámenes en ese momento, y advierte que aunque tal vez no todos se dieron cuenta aplicó dos diferentes, muy parecidos pero diferentes, y que el día de la prueba el compañero de al lado no tenía el mismo. Con eso parece dar a entender que algunos copiaron, lo que se reafirmó con las risas nerviosas de algunos estudiantes mientras la profesora hablaba. Advierte que esa es su manera de trabajar y que va a continuar haciéndolo así, refiriéndose al tema de aplicar dos exámenes distintos. Les aconseja desprenderse de los nervios o aprender a dominarlos.

Empieza a repartir los exámenes mientras anuncia que van a resolverlo para que vean sus errores, y que quisiera comentar con cada uno de ellos sus casos particulares. Recorre el salón haciendo la entrega a cada alumno en su sitio, y dice que algunos alcanzaron la calificación aprobatoria debido a las décimas que tenían de más por su participación en clase, pero que a otros no les alcanzó. (1 obs5mat)

Así como la aplicación de exámenes en matemáticas es una práctica normal, también lo es la de algunos alumnos de copiar. Este comportamiento refleja la desconfianza que tienen de aprobar el examen, conscientes de que no saben y no estudiaron lo suficiente.

Los profesores están conscientes de los nervios y el temor que muchos estudiantes sienten por los exámenes, que como ya se ha reiterado tiene que ver con la representación social que tienen sobre las matemáticas y la palabra examen. Por tal motivo se muestran comprensivos y tratan de ayudarlos de diferentes maneras para que no reprobren.

Un ejemplo de esto se presentó en una sesión días después de un examen; los estudiantes abordaron al profesor tratando de hacerle saber su inquietud. Ante la angustia de los alumnos comenta lo siguiente:

“Yo les he dicho recurrentemente que no habrá nada regalado.....ustedes tampoco me pedían algo así. Nunca, desde que empezamos a dar la clase hemos tenido un examen extra para mejorar. [...] Entonces en el examen se va a tratar de calificar con un criterio mucho más noble, pensando que he visto en todos ustedes un desempeño muy agradable. La otra es, no sé qué piensen, si el tercer parcial lo hagamos con una idea de examen global, vamos, que tenga un desarrollo que les permita a lo mejor mejorar ampliamente sus calificaciones previas. Es una cuestión de encontrar una manera de ayudarlos”. (4 obs5vesp)

El comentario del profesor deja ver que toma en cuenta el interés de los estudiantes, pero sugiere que en el examen no se vio reflejado el rendimiento que apreció durante las sesiones.

Ya se ha comentado que con frecuencia los estudiantes aprenden de memoria los pasos o procedimientos a seguir (Skemp, 1999; Orton, 2003; Carretero, 2009), lo que significa que realmente no lo aprenden y en el momento del examen no entienden lo que se les está solicitando o no saben resolverlo porque se están enfrentando solos al problema y son incapaces de razonarlo sin el auxilio del profesor o la confianza que les infunde.

En una sesión el profesor da las últimas indicaciones para el próximo examen; señala los puntos en donde pudieran tener dificultades y hace el comentario de que se anexará un formulario donde estarán las fórmulas que habrán de necesitar y recuerda la relación que existe entre ellas (4 obs6mat).

Este apoyo puede tener varias ventajas: una de ellas es que muchas veces los errores se presentan porque los estudiantes no tienen bien escritas las fórmulas y por ello no llegan al resultado correcto; por otro lado contribuye a que entiendan que lo importante no es aprenderse de memoria las fórmulas sino que razonen y entiendan para qué y cómo deben emplearse, ya que una vez que se desempeñen profesionalmente es seguro que en algún momento tengan que

aplicar sus conocimientos para resolver un problema, y deben tener la capacidad para analizar la situación y saber qué procedimiento deben aplicar, para lo cual las fórmulas pasan a segundo término.

Otra dinámica con relación a los exámenes es la del profesor que imparte estadística y matemáticas financieras en el turno vespertino. Para iniciar la revisión del examen anota las respuestas en el pizarrón, y cuando termina les solicita a los estudiantes que guarden todas sus cosas; insiste en este punto, y dice que no quiere ver nada en la mesa, ni una goma, ni un lápiz ni ningún otro objeto. Entrega los exámenes y pide que lo revisen por si hay alguna reclamación o aclaración. El solicitarles que guarden sus cosas es una medida preventiva para evitar que corrijan algo de su examen, precaución que probablemente decidió adoptar por alguna experiencia desagradable del pasado. (6 obs6vesp)

Los estudiantes revisan minuciosamente sus exámenes y los contrastan con los resultados del pizarrón, y después de unos minutos algunos dicen que requieren revisión y se lo entregan al profesor. A aquellos que no tienen dudas les dice que pueden quedarse con el examen.

Esa forma de revisar los exámenes evita quejas y hasta posibles injusticias, y aunque se pierde mucho tiempo sin duda es una práctica provechosa. Al final, a una alumna le modificó su promedio aceptando que había cometido un error al calificarla. (1 obs8vesp)

En ocasiones los profesores pueden equivocarse, y el método de revisar en grupo los exámenes es la medida más justa y directa de remediar algún error. Al respecto un profesor comenta que las respuestas están disponibles por si alguien quiere consultarlas. Dice que una alumna de su otro grupo le reclamó por un par de décimas y ella tenía la razón, y en tono de broma dice que le estaba “robando” calificación, por lo que les sugería que lo revisaran “ahora mismo”. (6 obs5vesp)

Los exámenes tienen otra ventaja independiente a la de evaluar el nivel de aprendizaje de los alumnos, que sirve para hacerles ver por ellos mismos su grado de aprovechamiento y encarar la posibilidad de reprobar. Antes de iniciar la clase el maestro conversa un poco con el grupo. Les pregunta cómo se sintieron en el examen, y casi todos responden que “mal”, incluso una alumna dice “*Nos engañó*”.

Sorprendido pregunta “¿*Por qué?*” Su inconformidad se debía a que para preparar el examen estudiaron lo más difícil, y el maestro manejó cosas más sencillas. Responde que tienen que estudiar todo, y hace algunos comentarios más respecto al examen y sus obligaciones. (4 obs8mat)

La participación en clase es un factor que se toma en cuenta. Con toda seguridad los maestros llevan una clase de control sobre esto, ya sea con anotaciones en su lista o sólo guardando en la mente el concepto que se forman sobre cada uno de sus alumnos. Desde luego ellos también lo saben, y algunos tratan de destacarse para obtener algún beneficio y aprovechar al máximo las posibilidades de una participación activa.

En otra de las sesiones el profesor resuelve un ejercicio en el pizarrón y los estudiantes se empiezan a distraer y a platicar entre ellos, aunque no hace nada porque se encuentra concentrado en el ejercicio. Una estudiante que está poniendo atención se da cuenta de que le faltó un paso y se lo hace notar; él reconoce su error y le agradece su intervención. Le pregunta su nombre, y para premiar su observación le anota una participación en su lista. Lo mismo hace con cada estudiante que se ofrece a pasar al pizarrón. (2 obs8vesp)

Como los estudiantes saben que sus participaciones tienen un valor en su calificación, después de haber resuelto un ejercicio en el pizarrón una alumna le pregunta al profesor si le anotó su participación, y éste le responde que sí; ella comenta en voz alta, “*Es que por favor, “hijo”, eso de esforzarse*”. (1 obs8vesp)

El trabajo conjunto, conocido como “en equipo”, es otro medio de evaluación utilizado que puede aumentar el promedio de un estudiante. El profesor del módulo sexto en el turno matutino lo mencionó en la entrevista, y en congruencia con su comentario se apreció en una ocasión que lo fomentaba y se dedicaba a recorrer el salón para resolver dudas o revisar los avances de los equipos. (6 obs6mat)

Esta dinámica sirve para que entre compañeros se consulten dudas, ya que muchas veces es más fácil que se entiendan entre ellos por las expresiones que utilizan y porque tienen más confianza para hablarse con libertad. Cabe recordar la importancia del manejo del lenguaje matemático, el uso de tecnicismos formales

y vocablos que sean fáciles de entender, y el que se expliquen entre ellos combina ambas formas de expresión (Nesher, 2000).

Además, como lo señala Brousseau (2007) un tipo de situación didáctica es la *situación de formulación*, la cual está enfocada al trabajo en equipo que debe favorecer que entre estudiantes compartan experiencias para resolver los problemas planteados, siendo fundamental la buena comunicación y participación de los integrantes.

El cumplimiento de las tareas tiene también un peso dentro de la calificación, y en varias sesiones se vio a los profesores solicitar a sus alumnos que las entregaran o recordarles que era necesario hacerlas.

En este apartado se confirmó que efectivamente los docentes emplean las formas de evaluación que refirieron, y que cada quien por medio de su estilo lo lleva a la práctica durante el periodo del curso.

También se han apreciado evidencias de que la evaluación es un proceso complejo en el que intervienen diferentes aspectos, cognitivos, conductuales y de actitud. La evaluación mediante exámenes es el medio más idóneo que hasta la fecha ha servido para conocer el nivel de aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo se pudo ver que estos resultados se complementan con otros elementos alternativos que son útiles para activar la participación y la iniciativa de los estudiantes.

Capítulo 5

Representaciones y prácticas sociales sobre los factores que intervienen en la práctica de la enseñanza y aprendizaje de matemáticas en la carrera en Administración de UAM-X

Cualquier actividad ya sea física o intelectual que realice el ser humano lleva implícitos aspectos personales que lo definen en su individualidad y lo hacen diferente a los demás. Todos llevan dentro actitudes positivas o negativas hacia determinada situación del mundo y de la vida, y es el resultado de una serie de factores estrechamente relacionados con el entorno y la realidad dentro de la cual se ha desarrollado.

En la formación de las representaciones intervienen de manera fundamental las experiencias acumuladas, el círculo familiar, las amistades, y de forma menos directa la sociedad a la que se pertenece. Por supuesto quedan incluidas circunstancias significativas como el nivel socioeconómico, las creencias y otras influencias a las cuales es imposible sustraerse, y que en conjunto dictan las ideas y las conductas que se asumen frente a cualquier situación que se presente.

A continuación se revisa el rol que asumen docente y alumno en el salón de clases, las formas y estilos de interacción y comunicación, la autoridad y el manejo de la disciplina, así como la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas y el profesor.

5.1. Representaciones sociales sobre el papel del docente y el alumno en matemáticas en la carrera de Administración de UAM-X

El rol del docente y el alumno en la enseñanza y aprendizaje de matemáticas

Existe un consenso general por parte de los entrevistados sobre la idea de que el docente de matemáticas en la universidad debe ser guía, orientador, facilitador (Gómez- Chacón, 2000), así como regulador de los procesos de adquisición del conocimiento a partir de la gestión y planeación de situaciones didácticas acordes con las necesidades de aprendizaje de los estudiantes (Brousseau, 2007).

De los testimonios de los docentes sobresale que existe una representación social en torno a que el rol del docente de matemáticas en la universidad debe tener un papel interactivo, debido entre otras razones a que sostienen que los estudiantes cargan con una serie de carencias relacionadas a conocimientos matemáticos previos y requieren de mayor atención de su parte para subsanarlas.

En matemáticas particularmente yo creo que todavía sigue siendo un tanto directriz en cuanto a que, pues los muchachos tienen que aprender a leer libros de matemáticas y requieren aprender a leerlos [...] Pero todo esto creo que sí sigue siendo muy, un papel muy directriz de parte del maestro, aunque no debe quedarse ahí, yo creo que depende de los grados también, ¿no?, o sea, conforme van avanzando los muchachos ya tienes que irles dando más espacio para que ellos se expresen. (E3, 5to trim. mat.)

El rol que nos da el sistema modular es de guía, pero en matemáticas creo que tienes que asumir un rol más importante, no nada más de guía porque el guía nada más te dice vas bien y te enseña el camino, dadas las carencias que tienen los chavos en matemáticas sí tienes que asumir un rol más interactivo, más participativo por parte del profesor, menos pasivo [...] las matemáticas creo que se aprenden bajo un ambiente de confianza, si tú creas un ambiente muy tenso es más difícil que aprendan matemáticas [...] si ellos se sienten desmotivados porque pasan al pizarrón y se equivocan y el docente le dice siéntate [...] en lugar de estar generando un vínculo estás rompiendo el posible vínculo que empezaste a generar [...] si reprueban muchos probablemente se deba a los antecedentes de los alumnos, pero que también tú no lograste generar un ambiente que les ayudara a solventar estos huecos que traen. (E1C)

[...] el profesor nada más es un guía, es un, precisamente nada más alguien que te enfoca hacia cierto objetivo [...] en realidad los alumnos deberían venir a trabajar y buscar los libros y ese tipo de cosas [...] uno debe ser nada más un facilitador, pero claro, dirigido hacia cierto objetivo, para que ellos no divaguen tanto y vayan más o menos a lo que uno quiere, los objetivos de algún programa o de alguna materia. (E6, 4to. trim. mat. y vesp)

El profesor de matemáticas debe también encarnar una figura de compañerismo con los estudiantes, que funcione para que tengan la confianza de acercarse y consultar sus dudas.

[...] yo creo que es más bien ser como un compañero y a veces tratar, no tanto de ser amigo pero sí acercarte con ellos a ver sus inquietudes [...] afortunadamente sí siento yo que a veces me buscan mucho los alumnos para resolver problemas de otras materias, aunque bueno, trato de mantener mi distancia, porque no me gusta tampoco entrometerme tanto con el trabajo de los demás, pero sí trato de orientarlos, mira, con éste libro, y más o menos les puedo explicar; si puedo explicarles algo se los explico. (E5, 6to y 8vo. trim. vesp.)

Además de ser guía y orientador debe procurar adaptarse a las necesidades de las nuevas generaciones, por lo que debe buscar nuevas estrategias a fin de incentivar el aprendizaje de los estudiantes.

[...] ya sea para impartir matemáticas u otra disciplina, indudablemente que el docente está ahí para guiar, para orientar [...] Lógicamente que han cambiado mucho los tiempos, yo tuve un cuerpo docente totalmente diferente, en donde el autoritarismo era el eje [...] Estamos en otros tiempos, y ahí donde uno quiere jugar un rol, ser el, bueno, el pivote de la enseñanza en el aula, y a veces hay que llegar a ciertas situaciones de tener que llamar la atención a los estudiantes. (E2, 6to. trim. mat.)

Otra función que se le asigna al docente por necesidad es la de fomentar el gusto por el estudio de las matemáticas, tarea que se verá superada si el docente logra comunicar el propósito que las matemáticas cumplen en su formación, así como la importancia de su vinculación con los demás componentes del módulo.

El rol de un profesor de matemáticas pienso debe ser el fomentar el hábito de estudio, fomentar el gusto por las matemáticas, debe ser fomentar la posible, la necesaria relación que tienen las matemáticas con los componentes de teoría, con los componentes de taller, con toda la otra parte, con la investigación misma, en lo cual uno le haga notar al estudiante que todo esto tiene un sentido [...] eso hace necesario que el profesor de

matemáticas tenga conciencia de lo que ellos estudian en los otros componentes. (E4, 5to trim. vesp. y 8vo. trim. mat.)

En su opinión debería aprovecharse el modelo académico para perfeccionar el aprendizaje de matemáticas a partir de una integración real de los diferentes contenidos que se abordan en un módulo.

Ya se habló de la relevancia de los contextos histórico, social y espacial que en conjunto constituyen las circunstancias concretas que intervienen en la construcción de representaciones sociales. En este caso las características que distinguen a la UAM-X deben aprovecharse en beneficio de los estudiantes, ya que abren una coyuntura que permite encontrar una significante particular al papel que el conocimiento matemático cumple en la formación universitaria.

Con relación al papel que debe asumir el alumno en el aprendizaje de matemáticas, sobresale que todos los docentes entrevistados hacen hincapié en que debe ser un papel activo. En este caso concuerda la representación social que los docentes entrevistados poseen respecto a lo que debería de ser un alumno en matemáticas.

Es una representación hegemónica que se comparte por un grupo social (en este caso los profesores entrevistados), al estar de acuerdo por unanimidad sobre el rol que el alumno debe cumplir en la clase de matemáticas. Esto también tiene que ver con la influencia del espacio social en el que interactúan los docentes entrevistados, y de algún modo esa representación influirá en la manera en que encaucen el aprendizaje de sus estudiantes.

El que todos los docentes concuerden en la necesidad de que los estudiantes asuman una postura activa por las implicaciones que tiene en su aprendizaje, refleja lo que Ausubel et al., (2009) denomina aprendizaje significativo. El aprendizaje es considerado significativo cuando supone un proceso activo de construcción del conocimiento, que de acuerdo con Loredo (1997) precisa de que los alumnos participen activamente en el manejo de la información a aprender. También la predisposición y la motivación son importantes para alcanzar un aprendizaje significativo.

A continuación se presentan sus argumentos sobre la importancia de que el alumno asuma un papel activo en su aprendizaje de matemáticas. El siguiente testimonio considera que el papel activo del estudiante es fundamental, debido a que en matemáticas es complicado aprender si los estudiantes no practican; es de vital importancia trabajar sobre lo que se está buscando transmitir para advertir si realmente están aprendiendo.

Eso que llaman activo [...] pienso yo, si no mueven las manos están lejos de decir que entendieron. Debería de ser así un criterio para ellos, que si uno les deja una tarea y no la pueden hacer [...] pues ahí hay un problema, y eso debería hacerlos asumir un papel activo. [...] si el alumno no se enfrenta a escribir cosas simbólicas, pues no podríamos garantizar que ya de verdad le quedan claros los conceptos. (E6, 4to. trim. mat. y vesp)

Con el fin de facilitar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, se hace referencia a la conveniencia de que los docentes provean a sus alumnos de bibliografía acorde con sus necesidades. La selección y organización de la misma (bibliografía) deberá apegarse al desarrollo del nivel de conocimiento de los estudiantes, a fin de que toda vez que se han adquirido las bases y conocimientos previos puedan acceder a un nivel de conocimiento superior (Piaget, 2001).

Tiene que ser totalmente activo, tú no puedes aprender matemáticas nada más escuchando, tienes que practicar, les cuesta trabajo leer un libro de matemáticas, entonces creo que también hace falta por parte de los profesores el empezar a generar un stock de bibliografía que vaya de nivel básico a nivel superior [...] nos hace falta también esta parte en la que les des las herramientas al alumno para que el alumno en verdad sea activo y no le des una bibliografía complicadísima que cuando la empieza a leer se aburre y se apacigua, estimular al alumno para que de verdad esté motivado y sea activo en las clases y fuera de clases, que sea proactivo [...] pero eso es sólo motivándolo, si tú le dices en el salón que es malo, siéntate porque eres tonto, ya lo desmotivaste al nivel que aunque lea el libro más básico ya está cerrado. (E1C)

También sostiene que para lograr que asuman un papel activo es necesario que los estudiantes se sientan motivados para aprender; esa opinión la comparten los siguientes testimonios, considerando esencial que los estudiantes encuentren retos que los impulsen y despierten su interés por aprender.

[...] tiene que ser un papel más, más dinámico [...]el rol debe ser más, más exigente, más autoexigente hacia ese aprendizaje, y prestarle atención, prestarle atención, hacer el esfuerzo, insistir [...] él mismo debe ser exigente consigo y buscar todas las formas posibles para entender el tema. (E2, 6to. trim. mat.)

Yo creo que sí debe volverse más proactivo, o sea debe buscar más soluciones no sólo con el maestro sino en libros, debe tomar un papel más de reto, o sea, voy a, quiero ver si lo puedo hacer yo solo [...] sobre todo eso, proactivo en la búsqueda de, digamos de formas de resolver las cosas y planteárselo como reto personal para demostrarse él mismo que sí puede. (E3, 5to trim. mat.)

Además del estímulo por aprender que debe nacer en los estudiantes, es necesario que busquen la autonomía respecto a la figura del profesor, lo que significa que se vuelvan más autodidactas y no dependan tanto de lo que se les proporciona en clase, sino que tengan la iniciativa de buscar e indagar por sí mismos.

Se presentó un caso que vale la pena señalar porque habla de la percepción de algunos estudiantes respecto a su rol y el del profesor.

Una alumna insiste en que no ha entendido a pesar de las reiteradas explicaciones del profesor, y un compañero le dice aparentemente en broma que “ya no moleste al maestro porque ya lo explicó muchas veces”, a lo que ella responde de mala manera y en un tono desagradable que no venía al caso, “*Es su obligación, para eso le pagan*”. (3obs6mat)

Es verdad que el profesor percibe un salario por enseñar, eso es indiscutible y no hay ninguna necesidad de recordarlo, a menos que su intención fuera responsabilizar al maestro de su dificultad para entender o de la poca atención que estaba prestando. En este caso efectivamente no estaba prestando

atención, y con ello demuestra una falta de compromiso con el rol que debe asumir.

La interacción docente-alumno y el ambiente en clase de matemáticas en la carrera de Administración

Un aspecto fundamental en el desarrollo de la enseñanza es la interacción docente-alumno dentro del salón de clases, ya que en buena medida de ello depende el resultado que al final del curso obtenga cada una de las partes. Es importante tener presente que esta relación se define por diferentes factores que involucran procesos cognitivos y afectivos, que aunque en general mantienen cierta constancia, también pueden modificarse por su particularidad de ser susceptibles al cambio y de acoger influencias externas.

La figura del docente, su personalidad, su actitud, todo eso y otros factores individuales representan para los alumnos la imagen de lo que él simboliza, así como para el profesor la conducta y el grado de interés de los estudiantes definen sus sensaciones. Si bien es verdad que el alcanzar un nivel de empatía confortable no se traduce necesariamente en buenos resultados, el gozar de cierta confianza para desenvolverse se puede tomar como un principio positivo.

Hay que recordar que el contexto universitario enmarca la forma de proceder de los actores sociales, por lo que es de esperar que la interacción no sea la misma bajo otras circunstancias que los docentes han vivido, pero en especial los estudiantes. En este sentido las representaciones sociales que ambos configuran se modifican en función de las nuevas experiencias. Al respecto, se da el proceso de ontogénesis, que consiste en reconstruir o modificar algunos elementos de sus representaciones para adecuarse a las nuevas circunstancias que exige el nuevo escenario escolar (Castorina, Barreiro y Toscano, 2005).

De acuerdo con Godino, Batanero y Font (2007), la idoneidad didáctica se entiende como el criterio sistémico de pertinencia o adecuación de un proceso de instrucción para incentivar el aprendizaje. Para describirla plantean diferentes factores que intervienen en la práctica didáctica, una de ellas es la interacción.

La idoneidad interaccional consiste en el grado en que se propicia la interacción, la comunicación y el diálogo con el objetivo de incentivar el aprendizaje.

De acuerdo con Catelli y Hafferty (2009), uno de los componentes de la práctica social es la interacción entre los agentes sociales, en este caso entre docente y estudiantes, que incluye los comportamientos, procesos, acciones, y el tipo de relaciones que se establecen y se expresan en las dinámicas sociales.

Como lo expresa (Brousseau, 2007), la interacción docente- alumno es parte de la situación didáctica, la cual se construye intencionalmente para favorecer el aprendizaje, por lo tanto, la forma en que se establece la comunicación y la relación en el salón debe crear el escenario propicio para poner en juego las estrategias didácticas.

Al preguntar a los docentes cómo es la interacción que sostienen con sus estudiantes de Administración, todos señalan la importancia del fomento al respeto como un valor que debe imperar en la relación dentro del aula, tanto hacia el profesor como entre compañeros.

De mucho respeto, les digo siempre, trabajo bajo tres supuestos básicos, que son universitarios, que saben por qué están aquí y que son adultos, y les digo que hay tres reglas en el salón, se vale decir tonterías o lo que uno cree que es tontería y no se atreve a decir, se tiene que ser originales, es decir no repetir la misma tontería veinte veces ni la tontería del compañero, sino que al menos uno logre avanzar en la propuesta, y que todo se puede con respeto [...] me pueden decir que me detenga para copiar el ejercicio, que voy muy rápido, que no entendieron, pueden hacer un chiste, lo que quieran, pero la regla básica es el respeto, o sea, yo les ofrezco respeto pero les exijo respeto no sólo para mi persona sino para el compañero de junto [...] y creo que es una relación, procuro que inspire confianza pero al mismo tiempo es muy firme. (E3, 5to trim. mat.)

Primero tratando de generar un ambiente muy cordial, con respeto, impidiendo que unos se burlen de otros, este ambiente es más fácil llegarles [...] porque él tiene la confianza en venir y decirte estoy atorado aquí, pero si

le empiezas a mostrar apatía también ellos van a mostrar apatía, entonces no van a hacer nada, entonces se va a volver una barrera [...] tienes que romper esa barrera, y si logras romper esa barrera, no todos pero sí un gran porcentaje de los alumnos va a estar motivado a aprender lo que le estás tratando de transmitir. (E1C)

Estrategia básica para mí es generar un ambiente de respeto y de mucha confianza [...] el estudiante tenga la confianza de preguntar, preguntar es una cuestión que es clave, todas las veces se los digo, hay que preguntar, preguntar [...] normalmente nos educan diciendo, “eres un tonto, no puede ser que no entiendas esas cosas”, que hace que el estudiante entre en un shock, es un bloqueo por completo. (E4, 5to trim. vesp. y 8vo. trim. mat.)

El ambiente dentro del salón será el reflejo del respeto que se fija. Es necesario establecer desde el inicio ciertas reglas para evitar contratiempos en el transcurso del ciclo, y según los testimonios, los estudiantes de Administración están de acuerdo y lo asumen.

En matemáticas yo creo que al menos saben que tienen que respetar. Sé que a lo mejor no se llevan bien entre ellos por algunas situaciones previas o por algunas experiencias en las otras partes del módulo, por el mismo trabajo en equipo, pero saben que en matemáticas eso no importa, y que si yo digo en un momento dado, a ver tú, tú y tú van a hacer equipo, como no me interesa saber que tienen problemas en otro lado y tienen que trabajar en equipo y parte del respeto es aceptar en ese momento a la persona para trabajar en equipo pues lo asumen [...] yo soy de las que pongo las reglas para ellos pero la primera que las cumple soy yo. (E3, 5to trim. mat.)

Bueno, comparado con otros docentes no es bonito, porque mi ambiente es más serio, más acartonado por mi personalidad, debo reconocer que tengo ese tipo de personalidad, entonces la seriedad impone cierto respeto porque sí me doy cuenta que hay alumnos que se miden mucho conmigo en el sentido de querer hacer una broma o querer hacer algo así por el estilo. (E2, 6to. trim. mat.)

Se ha dicho que en principio es el profesor quien propicia el tipo de relación que habrá de imperar dentro del aula, ya que al representar la autoridad le corresponde señalar las condiciones bajo las cuales se habrá de trabajar en todos los sentidos, y queda a su criterio si decide hacer partícipes a los alumnos del acuerdo de normas que regirán la rutina o las fija de manera unilateral. La UAM-X se caracteriza por ser una institución flexible y democrática en el sentido de conceder libertad al estudiantado para expresarse y participar, en contraste con otras universidades que prefieren una relación más tradicional.

Otra condición es generar confianza en los estudiantes a fin de establecer una relación amigable que favorezca el aprendizaje.

Tratamos de ser serios y bromear mucho también, es decir, tenemos una idea de interactuar de manera amigable, pero muy, muy respetuosa [...] el primer comentario que hago en clase generalmente es, oigan ¿Cómo les fue el fin de semana, vieron el partido de futbol?, ¿Qué hizo usted el fin de semana?, es decir, una especie de, yo diría de soltar el ambiente [...] que se sienta un poco de respeto, porque somos iguales, uno ocupa el rol de profesor y otro ocupa el rol de estudiante, pero que no debe de haber una unidirección [...] platicamos y eso creo que ha funcionado siempre, evidentemente no pasa todo mundo, pero han sido muy importantes en cuanto al índice de aprovechamiento que logramos a veces con esa sensación de confianza. (E4, 5to trim. vesp. y 8vo. trim. mat)

De inmediato se nota que la relación que une al profesor con los estudiantes es de mucha confianza. Dirigiéndose a ella por su nombre de pila solicita a una alumna que le diga qué es un "límite", y ella responde con ciertos titubeos, aunque correctamente. Entra al salón un alumno que al parecer había estado faltando por enfermedad; el profesor lo saluda y le pregunta sobre su estado de salud, lo que aprovecha para pedirle que, de ser posible, le aplique el examen que se perdió; el maestro le dice que en ese momento no es posible, pero que al final de la clase hablará con él; se extiende un poco y comenta que una alumna que tuvo un problema grave está en su misma situación. (1 obs5vesp)

En este caso aparentemente sin mucha importancia, se pudo ver que el maestro es sensible a los problemas personales de los alumnos, y el que en una situación similar cualquier profesor hubiera actuado de la misma forma, no le resta significado al detalle.

El profesor está explicando la resolución del problema mediante el método de ecuación de valor, y de improviso lo interrumpe una vendedora de libros que hace que se detenga la sesión para aquellos interesados en los mismos, lo que da pie a hablar de literatura. La pausa distiende el ambiente y el profesor retoma el tema de matemáticas.

Conforme va desarrollando las fórmulas pregunta si está quedando claro; en un momento cambia de tema para hablar sobre lo que platicó la vendedora de libros en cuanto al promedio de lectura (medio libro leído por año) y hace bromas sobre ello; después pregunta a algunos de los alumnos, a quienes llama por su nombre, cuántos libros acostumbra leer al año sin contar los que son propios de la escuela, y se dirige uno por uno a todos preguntando el género que le gusta o cuáles son los últimos libros que han leído. Al parecer lo hace con la finalidad de armonizar el ambiente, y puede ser que para interactuar con sus alumnos.

Una vez terminada la encuesta sobre sus hábitos de lectura, el profesor hace el siguiente comentario: “*Bueno, volvemos a las matemáticas en los tiempos del sida*”, a propósito del último libro leído por una estudiante, “*El amor en los tiempos del cólera*”. Los estudiantes ríen y se reanuda la clase. (1 obs8mat)

Es indiscutible que el ambiente es bueno y que se respira cordialidad, y que después de una pausa los estudiantes se notan con disposición para trabajar, así como evidente la intención del profesor de intercalar espacios de cátedra más o menos intensa con otros de descanso para no saturar de información al grupo y dar tiempo a que asimilen los temas sin la presión de tener que memorizar o aprender procedimientos demasiado rápido. Para conseguir crear esa coyuntura es indispensable tener el carácter y la paciencia que implica saber manejar los tiempos precisos para detenerse y continuar.

Concretamente este tipo de situaciones tienen efectos positivos en los estudiantes; ese trato que el profesor maneja con sus estudiantes contribuye a que

se presente un ambiente cordial y se sientan seguros para externar dudas y opiniones en relación a los temas tratados. Como lo asentaron los profesores en las entrevistas, en la interacción con los alumnos debe imperar el respeto, pero a la vez debe fomentarse la confianza y la amabilidad.

Asimismo se reconoce que un exceso de confianza puede generar un ambiente inadecuado. Cuando surgen situaciones en donde los estudiantes sobrepasan las reglas establecidas y rompen la cordialidad, es necesario ejercer cierta disciplina a fin de frenar el comportamiento de los estudiantes.

El ambiente puede ser, es una navaja de dos filos, cuando uno muestra tanta disposición al diálogo y a la confianza algunos estudiantes suelen abusar de esa confianza, se ríen y jaja, y empiezan a generar bromas fuera de lugar, lo que hemos siempre es tratado de bloquear ese tipo de cosas, por ejemplo, el que se burlen de sus compañeros es una cuestión que no está bien vista en clase, porque eso provoca que los estudiantes que fueron humillados no vuelvan a preguntar nunca más [...] que el ambiente sea entre ellos y primero con el profesor grato, de confianza, pero es más importante indudablemente que se debe de hacer entre ellos mismos, de camaradería, de confianza, y de soltura [...] ha habido algunos grupos en que no se ha logrado, pero en general hemos podido encontrar que el ambiente es muy bueno. (E4, 5to trim. vesp. y 8vo. trim. mat)

Gilly (1985) sostiene que los alumnos otorgan gran importancia a la relación que establecen con el profesor, en donde la empatía es una cualidad que valoran y que se traducirá en una mejor disposición para aprender.

Se dirige a sus alumnos por sus nombres y de una manera cordial, aunque tratándolos de “usted”. A cada alumno que pasa al pizarrón le da las gracias por su participación. La actitud del profesor es positiva y refleja entusiasmo. Su carácter es animoso y siempre está pronto a reír o a hacer alguna broma ligera. (2 obs5vesp)

En este episodio se tiene materia para comentar. En primer lugar, el hecho de que el profesor recuerde los nombres de sus alumnos es efectivo, porque a todos agrada el que se le tome en cuenta y esa es una forma de hacerlo, y si al

mismo tiempo se dirige a ellos con el tratamiento de “usted”, el efecto tiene un doble mensaje: “Te tomo en cuenta y hasta recuerdo tu nombre, pero es necesario que guardemos distancias y por lo tanto te hablo de usted”. Por otro lado, el estar dispuesto a bromear o a reír puede ser relajante, por supuesto sin permitir que se rebasen ciertos límites.

Respecto a la interacción uno de los descriptores para determinar el grado en que se incentiva el aprendizaje (Godino, Batanero y Font 2007) es la promoción por parte del docente del diálogo, la comunicación e inclusión entre discentes.

Los alumnos hacen preguntas y participan confiados, y es muy probable que esto se deba al carácter del profesor porque no temen equivocarse, y si acaso lo hacen no se reprimen para intervenir. (3 obs5vesp)

En principio lo más importante es el respeto, tiene que haber un mínimo de respeto, pero con cierta confianza [...] a veces se me antoja contar algún chiste para que los alumnos bajen un poquito su tensión [...] y eso permite relajar también a los que digamos creen que el maestro es un ogro, pero sí, siempre de respeto, siempre tiene que haber un orden, tienen que respetar a sus compañeros cuando quieren participar. (E6, 4to. trim. mat. y vesp)

Esa confianza que buscan generar sin olvidar la necesidad de establecer límites, afirman que contribuye a que la imagen estereotipada que se tiene sobre el profesor de matemáticas se modifique y que los estudiantes se relajen y estén más interesados por aprender (Covarrubias y Martínez, 2007).

El profesor hace una broma cuando les dice que va a dictar un problema para que lo resuelvan: “*Espero no convertirme en un dictador*”, comentario que los alumnos celebran con risas. Aquí se observa un dominio del profesor sobre el grupo, y aunque no interactúan fuera de lo estrictamente relacionado con la clase, se permite hacer un comentario gracioso que fue bien recibido. La actitud del maestro hace pensar en tolerancia y experiencia al mismo tiempo, ya que pasa por alto sin afectación que los alumnos hablen, ríen, entren y salgan o coman sin prestarles mayor atención. (1 obs4mat)

Los docentes están conscientes de la imagen que se tiene del profesor de matemáticas, la cual conforma una representación que influye en el

comportamiento y por tanto en el nivel de aprendizaje, y que se reafirma a causa de las experiencias que los estudiantes han tenido. Sin embargo, es posible que con una actitud diferente por parte del docente se puedan ir revirtiendo paulatinamente esas impresiones. Ello es viable, como lo afirma Gairín (1990), debido a que al ser más positivas las percepciones de los estudiantes hacia los profesores su rendimiento académico mejora.

En el aprendizaje de matemáticas, quizá más que en otras áreas de conocimiento, es pertinente conceder espacios que sirvan para que los estudiantes asimilen y comprendan los contenidos, y una buena técnica es no saturarlos con demasiada información hasta que no haya quedado clara. Mucho tiene que ver en esto que los contenidos matemáticos tienen una secuencia lógica, y si los estudiantes no adquieren las bases necesarias les resultará más complicado aprender temas posteriores que requieran de las mismas.

Pues depende de la hora en la clase, cuando estoy exponiendo el ambiente es de mucha seriedad, están muy atentos, raro es el que pudiera estar jugando por ahí, pero cuando acabo de contar un chiste, pues los va a hallar bastante relajados [...] dentro de eso pues una dinámica de respeto, pero no tan tensa, incluso si ya la cosa teórica es muy tensa, opto por mejor dejárselos a casa a veces, y terminar un poquito antes la clase. (E6, 4to. trim. mat. y vesp)

El ambiente que se suscita puede adecuarse al momento de la clase y a las circunstancias; mientras el profesor expone el tema se intenta que el estudiante mantenga su atención. Cuando se estima que se trata de algo complejo se abren espacios para la relajación, e incluso se puede retomar en las siguientes sesiones.

Un ejemplo de cómo relajar el ambiente se presenta a continuación. El profesor habla de las bromas de “Chabelo” y se divierte, al igual que todo el grupo. Dice que él fue al programa de “Chabelo” cuando era niño, y relató su experiencia con un carrito. Termina la clase y dice. *“Gracias compañeros, nos vemos el lunes, pásenla bien, buen fin de semana, y dejen de preocuparse en exceso; todo lo que quieran hablar lo podemos hablar... ¿Sale? Recuerden que ese es uno de los*

convenios que adquirimos desde que nos conocimos, y podemos discutir todo". (4 obs5vesp)

Hablar de temas ajenos a la clase relaja la tensión, pero tratar asuntos personales crea un lazo que va más allá de un simple recreo. Son momentos que buscan lograr que los estudiantes vean al docente como un ser cercano en el que pueden confiar. Tal como relataron los profesores en sus testimonios buscar que haya empatía ayuda a que los estudiantes dejen de intimidarse ante la figura del docente; como ya se mencionó al parecer el maestro de matemáticas es temido porque representa al poseedor de un conocimiento que para muchos es difícil de aprender.

Mientras la joven se esfuerza en la pizarra el profesor conversa con un grupo de alumnos. Habla de las "carnitas" que acostumbra comer con un amigo todos los jueves, habla de Jethro Tull, nombre que confiesa no saber escribir pero sabe que lleva una "h" aunque no sabe dónde, pero que de cualquier forma le gusta su música.(5 obs5vesp)

La conversación sirve para relajar y crear un ambiente de confianza, pero no se puede determinar la influencia de esta situación en el aprendizaje de los conocimientos. La constante ha sido que durante la clase los alumnos son más o menos capaces de resolver los ejercicios, pero los resultados de los exámenes no reflejan la misma habilidad.

Lo que indudablemente se logra es un ambiente relajado, propicio para que los estudiantes desarrollen sin obstáculos sus habilidades cognitivas. Las dificultades en los exámenes, más allá del temor que les ocasiona ser evaluados, parece ser la consecuencia de que un porcentaje elevado de alumnos no posee bases sólidas previas, que como se ha reiterado, es fundamental para adquirir conocimientos de mayor complejidad (Piaget, 2001).

Debido a que es el fin de curso dirige unas palabras al grupo; dice textualmente. *"Es la última vez que nos vamos a ver sin que estén de por medio las notas o los exámenes, quiero aprovechar para expresar mi agradecimiento y reconocimiento a su gran empeño por trabajar. Gracias por haber asistido todo el*

trimestre, gracias por haberme soportado. Entonces, les deseo la mejor de las suertes, para el que sigue...y ya, porque si no voy a llorar". (6 obs5vesp)

Despedirse del grupo de una manera espontánea sin duda es algo que los estudiantes agradecen porque instintivamente produce emoción, y es el desenlace de un trimestre en el que convivieron que al menos por un tiempo no van a olvidar. Se podría interpretar como la culminación de una labor dirigida a crear un buen ambiente ante todo.

También se comenta la necesidad de ser imparciales y mostrar el mismo trato para con todos los estudiantes.

Bueno, la relación, hay que ser muy cuidadoso, siempre ha sido de respeto, aunque no faltan siempre los alumnos que quieren, que quieren congraciarse con el profesor, pero ahí uno debe demostrar una actitud igualitaria hacia todos, en ese sentido no discriminar. (E2, 6to. trim. mat.)

De entre las características de los profesores que más agradan a los estudiantes después de su forma de enseñar, están "su justicia, su imparcialidad, su paciencia, su entusiasmo y su comprensión benevolente" (Ausubel, et al., 2009:435).

Retomando los descriptores que sirven para evaluar la idoneidad interaccional propuesta por Godino, Batanero y Font (2007), una pauta es la inclusión de todos los estudiantes por igual a las dinámicas de clase, así como el trato igualitario hacia todos.

La relación entre profesor y alumnos es buena, no precisamente de confianza pero sí de respeto. Él nunca se dirige a los estudiantes por su nombre o apellido, les habla de "usted", y nunca se observó que hiciera algún tipo de distinción. Por su parte los estudiantes guardan compostura y ponen atención a todo lo que dice, sin excederse al hacer un comentario gracioso, pero tampoco se puede decir que se sientan tensos o presionados. (2 obs4mat)

El profesor busca que todos sean partícipes de las actividades en el aula. En ese sentido, sin excepción los docentes mostraron disposición en todo momento, ya sea con preguntas, pidiendo que pasen al pizarrón, o acercándose a ellos para aclarar sus dudas.

En general el carácter del profesor es serio y poco inclinado a hacer bromas, y menos a conversar sobre temas personales, aunque tampoco se le puede calificar como demasiado estricto, sino más bien como partidario de conservar la disciplina con base en un comportamiento distante enfocado primordialmente a la atención de los temas de estudio. Sólo se destaca el hecho de que no se dirige a los estudiantes por sus nombres y que les habla de “usted”, y que en la entrevista lo mencionó como una forma de promover el respeto recíproco.

Es muy serio y guarda una distancia prudente con sus alumnos. Es relativamente tolerante, pero su manera de hablar con ellos al parecer los intimida, en especial cuando los cuestiona sobre algún tema, por lo que optan por un comportamiento reservado que contrasta con otros grupos observados. (6 obs4mat)

No tanto de amigos, sino más bien yo siempre les digo que está abierta la puerta del cubículo, incluso me pueden contactar por correo y todo siempre de una forma respetuosa, no me salgo con ellos, tiene que ser todo aquí dentro. (E5, 6to y 8vo. trim. vesp.)

La disponibilidad de los docentes es otra característica señalada en relación a la interacción que sostienen con los estudiantes de Administración. En este propósito se pudo advertir disposición por parte de los docentes. Una alumna le pregunta al profesor que si en caso de tener alguna duda puede mandarle un correo, y el maestro le dice que sí. (6 obs8mat)

También se dan casos en donde el apoyo no sólo es en lo académico. El profesor dice que se tomen su “Lecitina” antes del examen. Le pregunta una alumna qué es eso, y le dice que es buena para el cerebro, que no sabe qué sustancia contiene pero sabe que es buena. (5 obs8vesp)

La profesora detiene su clase y conversa un poco. Les recomienda concentración para los exámenes, les dice que no se confíen, y dice que habla por experiencia, ya que acaba de aplicar su examen de inglés, que según ella su fuerte era la lectura, y aunque no lo dice da a entender que no obtuvo un buen resultado. (3 obs5mat)

La profesora decidió conversar porque notó que era necesario que los alumnos tomaran un momento de descanso, y lo supo aprovechar para hacer un llamado de atención de una manera sutil. Al hablar de un asunto personal dio muestras de confianza, y al mismo tiempo les hizo ver que aunque ella es la maestra también está expuesta a cometer errores si no se empeña lo suficiente en prepararse.

En el ambiente que se genera en los grupos de Administración también interviene el dominio sobre los temas que se imparten.

Al principio sí tuve algunos dos o tres grupos, no hubo esa química y en reflexión todavía no encuentro qué es lo que realmente pasaba, pero creo ya ahorita ya voy teniendo un dominio más de mis propios grupos [...] siento yo que es a partir de que uno ya domina por completo la materia, a partir de que cualquier cosa que a ellos se les ocurra tú ya la pensaste hace tiempo o ya la resolviste, entonces si ellos ven eso en ti creo que te empiezan a tomar respeto y tienen más iniciativa de seguir preguntando. (E5, 6to y 8vo. trim. vesp.)

El siguiente caso muestra que los profesores pueden tener algún error, pero que eso no es motivo para alterar la dinámica de la clase, sino que incluso puede servir para relajar el ambiente.

Hay discrepancias entre los resultados de unos y otros, y al ver que estas crecen el profesor se da cuenta de que cometió un error al anotar los datos del ejercicio. Lo dice y se escuchan risas y un “Ay maestro”. Lo toma a broma y dice. “No se dieron cuenta del error”. La relación entre el profesor y sus alumnos se percibe como cordial y respetuosa. Se bromea, se ríe y se habla con libertad, pero sin rebasar el límite de lo razonable. Con frecuencia celebran con risas los comentarios del maestro. Al final se despide, les desea mucha suerte en el examen, dice que espera que “De ahí salgan corriendo a estudiar”, por supuesto como una broma más. (4 obs6mat)

El tono de los diálogos entre el profesor y los alumnos siempre fue una mezcla de familiaridad y respeto. En este sentido, sugiere habilidad y experiencia para establecer una distancia en el trato sin la necesidad de ejercer presión ni

asumir una postura simulada, ya que los intercambios se dieron de forma natural. Los años de experiencia del maestro puede ser un factor que influya en el comportamiento del grupo hacia él, aunque parece que su carácter reposado es la principal razón para que se mantenga ese ambiente relajado.

Sin embargo es necesario estar atento para no cometer un error que sea motivo para perder el control del grupo en el intento de generar una relación armoniosa. Una estudiante le dice al profesor: “*¿A ver prof, si no lo puedo resolver cómo voy a pasar a hacerlo?*”, y el maestro le responde, “*Aquí yo te ayudo*”, la alumna replica, “*Conste*”, mientras otra estudiante dice, “*Entonces yo paso*”.

Mientras el profesor resuelve otro ejercicio los estudiantes se empiezan a distraer y a platicar entre ellos, pero no hace nada porque está concentrado en el ejercicio. Una estudiante se da cuenta de que le faltó un paso, y después de escucharla reconoce que se equivocó y le agradece por haberle señalado su error. (2 obs8vesp)

Se destacan algunos detalles, como la manera en que los alumnos le hablan al maestro, con confianza y libertad, aunque algunos no le muestran mucho respeto. Se dirige a los estudiantes llamándolos de “tú”, circunstancia digna de tomar en cuenta debido a la juventud del propio profesor, y que sin proponérselo permite que se coloquen en el mismo nivel sólo por ese tratamiento. Cometer errores frente al grupo es un tema muy delicado porque los estudiantes son especialmente sensibles en esas cuestiones, aunque por fortuna alguien se lo hizo notar y pudo rectificar sin problema, pero el punto que se rescata es que la alumna tuvo la confianza para hacérselo saber.

En la relación que se establece con el grupo también tendrá cierta influencia el interés que el profesor manifieste al impartir su clase. Interrumpe su exposición cuando llegan algunos estudiantes; se dirige en especial a una de ellas y le dice: “*Hola desaparecida, ¿Dónde estaba el viernes?*”, ella responde, “*Por ahí*”, y el profesor repite, “*Por ahí por ahí*”; le pregunta si le comentaron algo de la condición para poder entrar a la clase y ella dice que no. Es un indicio de que trata de ser amistoso con sus alumnos y establecer cierta confianza.

Llega otra estudiante tarde y lleva algo de comer; el profesor le dice en tono de broma, “¿Qué onda, y esos chilaquiles?”, y la estudiante le contesta, “Son para usted”, lo cual provoca que rían algunos estudiantes. Reanuda su explicación interrumpida avisando que eso es lo que van a revisar en la clase, y dice que se van a trabajar muchos ejercicios, y que van a pasar al pizarrón.

Le favorece tener una forma de expresión oral y corporal que hace que los estudiantes estén pendientes de su actuación, activa, dinámica y fuerte, sin que su comportamiento pueda ser juzgado como exagerado. Es fácil apreciar el entusiasmo que pone en dirigir la sesión. (3 obs8mat)

Fiel a su estilo, el profesor trata de hacer pausas para reducir la presión, y tiene la facilidad para aprovechar cualquier oportunidad que se presente. Es importante poseer la facultad de transmitir un estado de ánimo, de contagiar actitud a un grupo, además es una forma de llamar la atención y mantener el control. La personalidad, la manera en que se desenvuelve el profesor transmiten optimismo. Ya se ha dicho que el maestro habla con mucha confianza a sus alumnos, pero siempre dándoles un tratamiento de “usted”. (6 obs8mat)

Se debe mencionar que el maestro es joven, circunstancia que aprovecha por la vitalidad y optimismo que proyecta, pero sobre todo se destaca su agudeza para comprender que lo más conveniente es guardar las distancias con los alumnos dirigiéndose a ellos con el “usted” que señala sin sombra de dudas el límite de la confianza que busca propiciar, exclusivamente con el fin de armonizar el ambiente de su clase.

Sin embargo, pese a la juventud de algunos docentes, siempre es importante establecer límites sin llegar a ser demasiado rígidos. Los estudiantes tratan de convencerlo de que ponga algo sencillo; entre broma y broma pasa el tiempo y le indican en dónde tienen dificultades. (3 obs8vesp)

El profesor es muy tolerante, tiene un carácter apacible y permite que le hagan todo tipo de señalamientos sin manifestar molestia. Lo que sí se puede interpretar como un punto negativo, es que los alumnos confundan su tolerancia con pasividad y traten de imponer su voluntad.

Todos escuchan con atención. El estilo que se ha mencionado de combinar la clase con la conversación informal actúa como relajante, y bien comprendido y aplicado puede ser muy positivo, siempre y cuando nunca se pierda la distancia y se sepa guardar la proporción. Platica que en una ocasión en que viajaba en un camión una niña de alrededor de cinco años le avisó a su mamá que se iba a quitar los zapatos, y que cuando se los quitó la “peste” que invadió todo el camión hizo irrespirable el ambiente. Todos ríen mucho, y sigue diciendo que fue increíble. (5 obs8mat)

El profesor de sexto y octavo vespertino también se vale de comentarios informales para interactuar con sus estudiantes. Llega una alumna retrasada y el profesor la recibe con un *“Adelante, ya te hacíamos en la Riviera Maya”*, y después platica el caso de una persona que dio la vuelta al mundo viajando en barco, en lancha y en balsa, y que visitó *“doscientos y tantos países”*. Una alumna hace un señalamiento y el profesor reconoce que ella tiene razón y corrige. Ella dice *“¿Ya ve?”*, y se ríe. Después es un alumno quien hace una observación al profesor y tiene que corregir. Le da las gracias y le dice *“Sí, tienes razón”*. (6 obs8vesp)

En la misma sesión surgen dudas sobre un ejercicio y concluyen en que la redacción del libro no es la adecuada y crea la confusión. El profesor siempre se muestra dispuesto a escuchar a los alumnos e intercambiar puntos de vista con ellos. Aquí se aprecian de manera clara dos de las dimensiones de la idoneidad didáctica; por un lado la cognitiva, porque uno de sus componentes es el promover el acceso y logro de todos los estudiantes, lo que puede expresarse a través de comentarios y dudas que aporten a la clase; la otra dimensión es la interaccional, al ser uno de sus indicadores el que el profesor incite a llegar a consensos en base a buenos argumentos (Godino, 2011).

La comunicación en este caso es fluida y se percibe confianza en los alumnos para colaborar con el profesor. La relación entre ellos se notó lo suficientemente estrecha para hablarse con naturalidad; sin embargo cuando se trata de imponer sus reglas busca que se acaten, aunque en algunos casos deba negociar sus decisiones debido a su carácter condescendiente.

El profesor saluda al grupo y anuncia que ya tiene calificados sus exámenes, pero que no los tiene todavía registrados. Se escuchan protestas, y por fin accede a darles sus calificaciones y hacer revisiones, con la condición de que guarden sus cosas y no quede nada sobre la mesa. Advierte que si alguien saca algo, un lápiz, una goma, lo que sea, estará reprobado. (1 obs6vesp)

Sin duda trata de tener una buena relación con el grupo y se esfuerza en ello, pero por alguna razón no es correspondido. En todo momento se nota que tratan de abusar de su confianza y de imponer sus condiciones, pero al final el profesor logra hacer valer su autoridad a través de la argumentación, o incluso en algunos episodios optando por ignorar las protestas.

Aún así el profesor busca relacionarse con sus estudiantes. Mientras terminan de resolver un ejercicio conversa con el grupo. Dice que la mayoría de las mujeres oculta sus compras, y que por eso luego no les alcanza el dinero. Algunos ríen y hacen comentarios. (2 obs6vesp)

Más adelante se retomará el comportamiento de este grupo en especial hacia su docente. Por el momento se expondrá un ejemplo. Cuando termina de explicar da tiempo para que copien y les dice cuál será la tarea. Como en otras ocasiones protestan hasta que lo hacen cambiar de opinión y da un plazo de dos clases para que la entreguen. Se escuchan voces de satisfacción porque consiguieron lo que querían. (5 obs6vesp)

Si desde un inicio no se logró establecer una buena relación y un canal de comunicación propicio con el grupo, después resulta complicado conseguirlo, al igual que una línea de respeto. Los estudiantes son agudos para conceptuar a sus docentes, y si reconocen que con alguno pueden extralimitarse lo hacen, y si el maestro ha tolerado un comportamiento inadecuado es difícil que en un momento dado el grupo tome la iniciativa para modificar su actitud.

Como se aprecia, aunque corresponde al docente establecer la forma de relacionarse con su grupo, mucho depende del comportamiento de los estudiantes. La carencia de un código de conducta originado de una buena relación afecta a aquellos estudiantes que tienen un auténtico deseo de aprender,

aunque a pesar de los contratiempos, por fortuna salen adelante y normalmente se destacan por su esfuerzo y dedicación.

Es digno de tomar en cuenta el esfuerzo del profesor por explicar su clase a pesar de la falta de atención del grupo en general, lo que es un signo de voluntad y de decisión. Su postura se puede interpretar con una frase: “El que tenga interés por aprender que ponga atención porque yo estoy dispuesto a enseñar, y el que no, que haga lo que quiera”. Se destaca que hay algunos alumnos que parecen dispuestos a aprovechar las clases como es debido. (4 obs8vesp)

A través de las observaciones de aula fue posible apreciar los efectos que genera cada tipo de interacción a la que se tuvo acceso y cómo se traduce en el comportamiento y aprovechamiento de los estudiantes.

En términos generales la experiencia fue positiva y se logró comparar el resultado de una clase de relación amistosa, cordial, respetuosa o distante, contrastes que se reflejan en el actuar de los alumnos. En general se muestran más relajados cuando sienten al docente cercano a ellos, y aunque existan casos en donde se opta por mantener cierta distancia, no se pierde el objetivo de la clase.

Por parte de los profesores se destaca el interés por transmitir el conocimiento a través de sus estrategias y dinámicas particulares, en algunos casos optando por un acercamiento con el grupo y en otros guardando una distancia que su carácter o experiencia les recomienda.

A final de cuentas el alumno que tiene un auténtico interés por aprender lo hará independientemente del nivel de interacción que mantenga con su profesor, y aquél que no es un buen estudiante tendrá dificultades con la materia sin importar el grado de acercamiento y empatía que sostenga con su maestro.

Hay indicios de que una relación estrecha motiva e infunde confianza hacia su profesor, aunque también hay casos en donde el impacto de una personalidad estricta induce a un esfuerzo más decidido.

Lo anterior concuerda con los testimonios de los docentes. La interacción y el ambiente en las clases deben significarse por el respeto y el cumplimiento de las reglas establecidas desde un inicio. Para todos los entrevistados el respeto es

una condición decisiva, sin la cual no es posible desarrollar las capacidades cognitivas ni las actitudes orientadas al aprendizaje de matemáticas.

Asimismo reconocen la importancia de fomentar la confianza en los estudiantes para que se sientan motivados por aprender, así como de infundir seguridad para que se desprendan del miedo o rechazo hacia a las matemáticas y a quienes las imparten.

Autoridad y manejo de la disciplina

En la universidad la autoridad y el manejo de la disciplina son aspectos fundamentales en la conducción de la enseñanza y el aprendizaje. Se parte del supuesto de que se trata con personas adultas que están por voluntad propia, y que a diferencia de niveles escolares anteriores la autoridad debe ser más flexible. No obstante se pudo constatar que el ejercicio de la autoridad es de suma importancia, ya que una disciplina relajada influye negativamente en el ambiente de la misma manera que una autoridad demasiado rígida, por lo que ambos extremos pueden repercutir en la calidad del aprendizaje.

Como se ha señalado las representaciones y prácticas sociales se configuran de acuerdo al contexto social e histórico, por esta razón van evolucionando conforme la sociedad se transforma. En relación a la disciplina y autoridad en el aula, en la actualidad se ha flexibilizado como consecuencia de los cambios en la educación, lo cual se refleja en el ámbito universitario.

La autoridad desde la perspectiva sociológica se puede entender a partir de la tipología de Max Weber con su perspectiva de dominación. De acuerdo con él existen tres tipos puros de dominación legítima: la de carácter racional, que descansa en la creencia en la legalidad de ordenaciones estatuidas y del derecho a mandar y a ejercer la autoridad legal; la de carácter tradicional, sostenida en la creencia cotidiana y de la tradición que se deposita en ciertos personajes para ejercer la autoridad; el tercer tipo es el de carácter carismático, que se vale de las virtudes de heroísmo o ejemplaridad que una persona posee (Weber, 1944).

Para Ausubel, Janesian y Novak (2009), la disciplina en el aula es un fenómeno que desempeña un papel relevante en la formación de los individuos, al

permitir que adquieran las normas de conducta que son aprobadas por una sociedad determinada; además de servir para regular y llevar a cabo las actividades en el aula.

Conviene mencionar que la autoridad y la disciplina que los profesores practican están relacionadas con su personalidad, que es diferente y tiene consecuencias en sus estudiantes.

Insertando el concepto de dominación de Weber en el ámbito educativo, Brigido (2006) sostiene que en la autoridad como ejercicio legítimo de dominación, el alumno se somete a ella porque la reconoce como imposición de mandato.

La autoridad supone una serie de cualidades propias de los docentes tanto intelectuales, morales y personales, que en su conjunto determinan la forma en que los alumnos perciben el actuar del profesor e interfieren en la forma en que reaccionan ante él.

Asimismo el manejo de la autoridad y la disciplina dependen del contexto, en este caso la UAM-X, cuyo modelo pedagógico se caracteriza por propiciar un mayor contacto con los estudiantes porque los grupos son menos numerosos (grupos de 25 a 30 estudiantes), lo que favorece una mayor interacción y que en general sea menos autoritaria, sin que necesariamente eso implique menor rigidez. Por ejemplo, se destaca que todos los docentes permiten ciertas concesiones como el comer dentro del salón, que entren y salgan en cualquier momento, que lleguen tarde sin llamarles la atención y que hablen entre sí mientras la clase transcurre. Es importante hacer esta acotación, debido a que en todos los grupos (en algunos en mayor medida que en otros) se observó que los estudiantes acostumbran conversar o realizar otras actividades ajenas a la clase, que puede ser indicativo de la falta de pautas de conducta adquiridas, de que se aburran o de que estén cansados.

Las normas de conducta que establecen los docentes de los grupos observados se clasifican en diferentes tipos, uno que si bien no se define como autoritario, su personalidad demasiado seria y su trato distante le sirven para hacer valer su autoridad; otro tipo lo manejan dos de los profesores, que debido a su mayor experiencia no necesitan mostrarse tan rígidos para hacerse respetar;

otro caso se puede definir como carismático, ejerciendo el control cuando es estrictamente necesario; y un último caso se caracteriza por su extremada paciencia, que al parecer los alumnos interpretan como pasividad o debilidad y la aprovechan, lo que propicia que le sea difícil mantener el orden del grupo. Esta caracterización coincide con las representaciones que los entrevistados expresaron sobre la forma en que se conducen en el aula, que a su vez concuerda con lo que se apreció en las observaciones de aula.

En el primer tipo de autoridad se encuentra el profesor que imparte álgebra en los turnos matutino y vespertino. Su actitud frente al grupo es distante, y aunque es cordial y educado, su sola presencia les impone y se hace respetar. A continuación se relatan algunos episodios en donde es posible observar la forma en que establece las reglas en el salón de clases.

En el transcurso de las sesiones quedó de manifiesto que cuando el profesor les hacía alguna pregunta en general los alumnos se mostraban nerviosos, consecuencia de la falta de confianza en sus conocimientos, pero también de la seriedad que el profesor transmite por su personalidad, su manera de preguntar y hasta por su misma voz que sugiere autoridad. El mismo nerviosísimo se apreció cuando les solicita pasar al pizarrón, lo cual hace mediante la lista de asistencia como ya se comentó.

Aunque en general los docentes son tolerantes a las conversaciones dentro del aula, hay momentos en que distraen la dinámica de la clase y se ven obligados a llamarles la atención para que guarden silencio. Una forma de hacerlo es aplaudir para llamar la atención de los alumnos y que sepan que está a punto de hablar. (4 obs4mat)

En la misma sesión el profesor le hace una pregunta a una alumna y ésta no puede responder; al parecer sabe lo que se le preguntó pero no puede armar la frase por los nervios que la dominan y la confunden, y sus titubeos provocan que se escuchen voces de conversaciones cada vez más fuertes; el profesor se molesta y le hace la misma pregunta a un alumno de los que estaban hablando, quien tampoco pudo responder. Aunque nunca les falta al respeto se pudo apreciar que le irrita que los estudiantes no sepan contestar algo que deberían

saber. Esta misma situación se presentó en varias ocasiones, en donde al cuestionarlos sobre algo que se supone deberían dominar no lo recuerdan o lo recuerdan mal; cuando esto sucede acostumbra decir en tono agrio: “*¡Hay que estudiar!*” (4 obs4mat)

También se incomoda y busca llamar su atención cuando ve que no están atendiendo. En una sesión se da cuenta de que una alumna está distraída y le pregunta algo relativo a lo que acaba de explicar, y como no sabe la respuesta la reprende diciendo: “*¿Entonces para qué está viendo para otro lado?, la clase está en el pizarrón*”. (5 obs4vesp)

Similar situación se vivió cuando le preguntó a una alumna qué es una matriz y no pudo responder; dijo muchas palabras sin coherencia que dejaron claro que tenía una idea vaga pero que en realidad no sabía cómo expresarse, y el profesor le dice en un tono duro que “no respondió nada”. (6 obs4mat)

Como se ha comentado el profesor tiene una personalidad rígida y guarda distancia con sus alumnos, y aunque la verdad es relativamente tolerante su manera de hablar con ellos tiene algo que los intimida.

Otro caso se presentó cuando después de explicar el tema pregunta si entendieron, pero como algunos están platicando no lo escuchan y golpea la pizarra con el marcador para llamar su atención, lo que provoca que de inmediato guarden silencio y dejen de sonreír. (6 obs4vesp)

El tipo de autoridad que maneja el profesor quizá se deba a que es quien menos tiempo tiene dando clases en la UAM-X. En la entrevista mencionó que antes daba clases en la carrera de Ingeniería en la UAM-A. Como se ha reiterado, la forma de llevar a cabo la enseñanza ha de depender en buena medida del contexto espacial en donde se desenvuelva, por lo que la representación social en torno a cómo ha de ser el trato con los alumnos también dependerá de los contextos en donde se interactúa.

Otra clase de autoridad emplean los profesores que imparten cálculo y estadística, ambos en el turno matutino. Establecen una autoridad muy similar, lo que seguramente se debe a que son los dos profesores con mayor experiencia en la práctica docente, y particularmente en la UAM-X. La misma experiencia les da

la libertad de no mostrarse demasiado rígidos y mantener una capacidad de tolerancia que les permite pasar por alto algunos comportamientos inadecuados, pero la manera en que han aprendido a manejar esa flexibilidad propicia que en general los estudiantes se comporten correctamente. A diferencia del profesor de álgebra que impone su personalidad, presentan una imagen relajada que ayuda a que los estudiantes sientan la confianza de dirigirse a ellos, y cuando les hacen alguna pregunta no temen equivocarse y tratan de responder.

En el caso de la profesora de cálculo hubo episodios en los que al darse cuenta de la falta de atención de algún alumno lo reprende en un tono condescendiente que señala su grado de tolerancia. En una sesión llama la atención de manera discreta por segunda vez a un alumno que no deja de hablar; él guarda silencio mientras la profesora lo observa, pero cuando se voltea continúa hablando en seguida. Ella sigue dando su clase, hasta que en un momento se interrumpe y dice en voz alta hablando consigo misma *“Ay, esos platicones, no sé qué voy a hacer con ellos”*. Lo negativo de esto es que ni así dejaron de hablar, lo que hace pensar en un exceso de tolerancia. (2 obs5mat)

Les recuerda que no deben de tratar de resolver las cosas como con receta, que tienen que entenderlo antes de trabajar con las reglas. Los comentarios aluden a los resultados del examen, y tal vez eso es lo que molestó a la maestra. Después escribe un nuevo ejercicio y escucha otra pregunta relativa al examen. Responde que el examen no le interesa, que lo que le interesa por el momento es que aprendan lo que les está enseñando. (3 obs5mat)

El grupo en general tiene buena conducta, no hablan demasiado ni se distraen, escuchan a la profesora y tratan de participar, aunque hay estudiantes que no prestan atención y se dedican a otras actividades como revisar constantemente su celular. (3 obs5mat)

Lo mismo ocurre con el profesor de estadística del turno matutino; tienen personalidades muy similares, y sin ser demasiado estrictos logran hacerse respetar. La relación entre el profesor y sus alumnos se percibe como cordial y respetuosa. Bromea, se ríe y se habla con libertad, pero sin rebasar el límite de lo

conveniente. Con frecuencia los estudiantes celebran con risas los comentarios del maestro, lo que demuestra el buen ambiente que se genera en el aula.

Al igual que la profesora de cálculo el profesor de estadística ignora ciertos detalles como el que comen dentro del salón, que platicuen, y sólo llama la atención cuando llegan a interferir en la dinámica de la clase.

Un ejemplo de autoridad carismática es la que ejerce el profesor de cálculo vespertino y matemáticas financieras matutino. Su simpatía y tono alegre combinados con su juventud le sirven para acercarse a sus estudiantes. La actitud es positiva y refleja entusiasmo, y su carácter animoso le permite reír y hacer alguna broma ligera sin que se pierda el orden. No necesita ser estricto, y al mismo tiempo sus formas de expresión tanto oral como corporal hacen que los estudiantes estén pendientes de su actuación, activa, dinámica y fuerte sin que su comportamiento parezca exagerado. (4 obs8mat)

Como lo asentaron los profesores en las entrevistas la relación con los estudiantes debe ser respetuosa y sin exceder ciertos límites, y cuando sea necesario tendrán que llamar la atención.

El profesor se interrumpe y se dirige a unas alumnas *“Dejen de hablar, ya les dije cinco veces y no paran de hablar”*. Ellas se justifican con un pretexto cualquiera, pero obedecen y guardan silencio. Posteriormente una pareja de alumnos se besa y les llama la atención; les dice que *“Está bien que haga frío, pero...”* Después pregunta al grupo si creen que debe sacarlos del salón.

Más adelante en la misma sesión se acerca a un joven que parece tener problemas para comprender. Al fin entiende y exclama en voz alta *“Ah, qué guey”*, y el maestro lo reprende diciendo, *“Hoy están desatados, se dan besos...”* (5 obs8mat)

De la secuencia anterior resalta que en su tono de voz demuestra que el comportamiento de sus estudiantes le desagrada, pero se controla y mantiene una postura amistosa a pesar de su evidente disgusto.

La autoridad se ejerce cuando se respetan las reglas impuestas desde el inicio del trimestre. Esto es fundamental, ya que los profesores hacen valer su autoridad cuando ellos mismos cumplen con los compromisos establecidos

previamente. Por ejemplo, en el caso comentado del grupo de cálculo que trató que el profesor reconsiderara la calificación del examen, les recordó que desde el inicio quedaron claras las reglas que iban a regir la forma de trabajo, por lo tanto no estaba dispuesto a regalar calificación, aunque se compromete a calificar de una forma benevolente, como él mismo lo refiere. (5 obs5vesp)

Otro caso en donde el profesor demostró su apego al cumplimiento de las normas fue cuando se suscitó una diferencia respecto al día en que se aplicaría el examen. Les avisó que su otro grupo no había aceptado presentarlo el día que ellos propusieron, por lo que lo harían el viernes. Tratan de convencerlo de programarlo para el lunes, y después de discutirlo no cede y queda para el viernes. Un alumno en especial se mostró un tanto impertinente, pero el profesor se impuso sin necesidad de alzar la voz o tomar alguna medida autoritaria. (5 obs8mat)

Está claro que los docentes hacen cumplir el contrato didáctico que establecieron al inicio del trimestre. Cabe recordar que este código funcional se refiere al proceso de negociación que se instaura entre docente y alumno, y que interpreta lo que el primero espera del segundo y viceversa (Godino, Batanero y Font, 2003). Involucra los comportamientos esperados por ambos actores, la enseñanza y el aprendizaje, y la evaluación de estos procesos.

En síntesis, los profesores tienen diferentes estilos de ejercer su autoridad. El profesor de álgebra se caracteriza por su trato distante e impersonal, estricto, que provoca prudencia y respeto por parte de sus alumnos, aunque vale decir que en algunos casos se aproxima más al temor. Los profesores de cálculo y estadística del turno matutino tienen una personalidad paciente y amable, y una gran experiencia, cualidades que les ayudan a que los estudiantes les guarden respeto sin temerles. El profesor de cálculo vespertino y matemáticas financieras matutino, por su juventud, carácter jovial y dinamismo, no tiene problemas para convertirse en una figura de autoridad, aunque demostró que cuando hace falta sabe imponer la disciplina.

En aquellos episodios en donde se puso a prueba su autoridad, con base en su estilo personal cada docente supo cómo manejar la situación sin tener que llegar a los extremos de aplicar medidas disciplinarias.

Se ha hablado de las distintas formas de ejercer la autoridad dentro del aula durante el transcurso de una sesión, estilos o modalidades directamente relacionadas con la personalidad y el carácter del docente, así como con su experiencia y la natural aptitud para desempeñar una clase de liderazgo frente a un grupo de estudiantes. Sin embargo aún hay otras posibilidades, entre ellas la que se tuvo oportunidad de conocer en las observaciones practicadas a las clases del profesor de estadística y matemáticas financieras del turno vespertino.

Por supuesto la intención de este trabajo es la de apearse a lo que los hechos manifestaron y expresar puntos de vista lo más objetivos posible (tomando en cuenta que la etnografía de aula lleva implícita la subjetividad de quien observa), de manera siempre respetuosa y sin el ánimo de aventurar una crítica infundada, que por otro lado no corresponde. Esto viene al caso por el tipo de autoridad que se apreció y la evidente falta de disciplina de ambos grupos.

Como antecedente es necesario señalar que en la entrevista que concedió el profesor estuvo de acuerdo en general con los otros docentes en los puntos importantes respecto a sus estrategias y a su visión de la cátedra que imparte. De manera que los contrastes que se pueden distinguir deben adjudicarse exclusivamente al impacto que su proceder ha impuesto a los alumnos a través del ciclo, que ha derivado en la actuación de ambas partes, profesor y alumnos, y que ha marcado el rumbo del tema disciplinario en sus sesiones.

Pues mira, yo creo que ahorita ya me he ido un poco acoplando, pero al principio sí es difícil, porque no sólo es de que tú sepas, sino que tienes que preparar la clase y luego pues los muchachos hacen preguntas difíciles [...] yo creo que el maestro de matemáticas tiene una parte más difícil porque no solamente es argumentar, sino demostrarlo, y si te salen dudas en la tarea, a ver, órale, y si llegas a improvisar pues entonces ya quedas mal, te empiezan a faltar, ¿no?, bueno, te empiezan a ver como que no sabes o algo así, ya

ves cómo son los chavos, son más, un poco más ácidos.(E5, 6to y 8vo. trim. vesp.)

A continuación se ofrecen algunos pormenores que se destacaron de las sesiones observadas.

La clase se inicia con mucha confusión; se escuchan conversaciones, risas, los alumnos van y vienen por el salón, en fin, hacen de todo menos prestar atención. El profesor dice en voz alta que va a “tener que apretarles el zapato” porque los ve muy flojos, y algunos ríen. El discurso del maestro no es atendido, y da la impresión de estar desarticulado. Algunos alumnos le prestan atención, pero otros más ni siquiera lo miran. Por alguna razón parece que los alumnos no le creen a su profesor, deja la sensación de no tener credibilidad. (1 obs6vesp)

Al ser la primera ocasión que se tuvo presencia en sus clases causó un poco de sorpresa la actitud del grupo frente a su maestro, debido a que no se esperaba una conducta irrespetuosa y por otro lado tanta tolerancia del profesor. Se destacan dos particularidades: el tono de la voz del maestro es condescendiente, y la expresión del rostro de los alumnos es de total indiferencia.

Igual que en la sesión anterior reina el desorden y el ambiente es de anarquía; el profesor imparte su clase con escasa atención del grupo, y por momentos es desesperante. Son pocos los alumnos que demuestran interés. Como sucede en la primaria, cuando el maestro da la espalda se incrementan las voces y las risas. (2 obs6vesp)

La clase transcurre como las anteriores, con poca atención en general, conversaciones y risas de fondo. Cuando algún alumno le habla al profesor lo hace con un tono de voz majadero y altanero. (3 obs6vesp)

Lo que se puede destacar del desorden que se apreció cotidianamente es lo difícil que debe ser concentrarse para aquellos que sí están interesados en prestar atención en un ambiente tan poco apropiado para este fin por tantas distracciones.

Es innegable el mal comportamiento de los estudiantes de este grupo, sin embargo cabe señalar que la falta de orden y disciplina se originó en detalles relacionados con el manejo de los contenidos por parte del profesor. Por supuesto

domina sus temas, pero se pudo apreciar que no acostumbra revisar los ejercicios que deja de tarea ni aquellos que trabajan en clase, lo que le ocasionó ciertas dificultades para responder con seguridad a las interrogantes de los estudiantes. Los siguientes fragmentos de dos sesiones ilustran lo anterior.

El docente insiste en que el resultado debe de ser setenta y dos, mientras que los alumnos dicen que no. El profesor revisa sus notas y hace cálculos para tratar de dar respuesta a la confusión. Hablan mucho en voz alta, casi gritan, y por momentos se asemeja más a una fiesta que a una clase universitaria. Sobresalen las voces femeninas, ya sea por lo agudo del tono o porque son las más irrespetuosas, pero el caso es que todo indica que se están divirtiendo con la confusión del maestro, quien no acierta a aclarar el resultado correcto por más que se empeña.

Continúan riendo por todo, es desagradable, y el maestro lo tolera indiferente. Cada frase que dice es celebrada con risas. Hablan en voz alta, se gritan de un extremo a otro del salón, revisan su celular, y mientras tanto el profesor se esfuerza trabajando todavía en el ejercicio. Sólo unos cuantos se comportan de manera educada, observando el pizarrón y tratando de colaborar con su profesor.

La clase se siente pesada, en gran parte debido a un grupo de alumnas que no dejan de hablar a pesar de que el maestro ya se los pidió, porque desgraciadamente nada las hace comportarse. Los alumnos que tratan de aprovechar la sesión también tratan de ignorarlas, pero es difícil concentrarse en esas condiciones.

Un tema para reflexionar es la paciente actitud del profesor. Se puede interpretar como indiferencia, como falta de carácter o como rendición. Aunque de acuerdo a lo observado su tolerancia en este caso se debió a que estaba concentrado tratando de encontrar en dónde estaba el error.

Después de más de quince minutos concluye el ejercicio al corregir algunos datos equivocados y dice: *“Muy bien, me paso entonces al siguiente apartado”*, pero no puede terminar porque es interrumpido por los gritos autoritarios

precisamente de las alumnas problemáticas que le dicen en tono imperativo. “No, espérese”. (4 obs6vesp)

Si bien el que surjan dudas que a los profesores les tome tiempo solucionar no es prueba de falta de dominio de su materia, desde el punto de vista de los alumnos puede interpretarse como falta de profundidad en sus conocimientos, lo que propicia una disminución de su autoridad. El siguiente relato es otro ejemplo que muestra que este tipo de situaciones son aprovechadas por los estudiantes para asumir comportamientos irrespetuosos.

Los alumnos se comportan mal, no sólo hablan sino que gritan y ríen a carcajadas. El maestro no les presta atención y sigue escribiendo. Poco a poco se restablece el orden relativo, al parecer decidieron observar lo que el profesor está escribiendo. Primero un alumno y después una alumna le piden aclaraciones porque tienen dudas acerca de lo que ha escrito hasta ese momento, y se presenta una situación tanto curiosa como embarazosa porque el maestro se ve confundido y no puede responder. Lo piensa, revisa el ejercicio, consulta sus apuntes, se convence de que está correcto, sólo que no es capaz de explicar el procedimiento. Después de buscar una solución concluye que el inconveniente se debe a que hace falta un dato, y dice que van a dejar ese ejercicio planteado de esa manera. (5 obs6vesp)

Sin duda el profesor sabe de su materia, pero en este caso se mostró vulnerable al evidenciar que no preparó con anticipación la clase, ya que si lo hubiera hecho el episodio no se hubiese presentado. Aquí lo que se puso de manifiesto es que un incidente como este altera la dinámica de la clase y le resta autoridad al profesor, como él mismo comenta en su entrevista.

Además este tipo de sucesos alteran el ambiente y por ende el aprendizaje. De acuerdo con las dimensiones de la idoneidad didáctica, la interaccional involucra la relación docente-alumnos, la comunicación y el diálogo para procurar un aprendizaje efectivo. Dentro de los componentes que incluyen esta dimensión se encuentra el que el profesor haga una exposición clara y organizada del tema, además de resolver las preguntas o dudas que puedan surgir por parte de los

alumnos (Godino, 2011), condiciones que en los casos antes citados no se observaron.

Por alguna razón no se percibe un buen ambiente en la clase; mucho de esto se debe a las dos alumnas de siempre que no paran de hablar y unos alumnos que distraen a todo el grupo y entorpecen el desarrollo de la sesión al quitarle su ritmo y continuidad. (6 obs6vesp)

Ahora bien, el profesor tiene otro grupo, el de octavo vespertino, y aunque no se muestra tan irrespetuoso como el de estadística también se presentaron ciertos acontecimientos que se pueden destacar en relación a la autoridad del profesor.

Una alumna, que por cierto en todas las sesiones en las que se realizó observación de aula fue grosera e irrespetuosa, le grita en tono algo agresivo *¡Espéreme!*, y el profesor deja de borrar y le da tiempo a que termine de copiar. (3 obs8vesp)

La misma alumna en otra sesión se dirige al profesor en un tono bastante altanero. El grupo en general no se dirige al maestro con el respeto que se pudiera esperar, pero se debe reconocer que tampoco se exceden como se ha observado en otros casos.

Es necesario decir que el profesor cometió algunos errores durante sus sesiones, tanto en el grupo de matemáticas financieras como en el de estadística.

Se recuerda que en su entrevista hizo hincapié en que el profesor de matemáticas debe demostrar sus conocimientos y no puede equivocarse, lo que sería motivo para perder autoridad frente al grupo y puede influir en el ambiente que se genera dentro del salón de clases. Como exponen Godino, Batanero y Font (2007), es de suma importancia el establecimiento del contrato didáctico que involucra lo que el profesor espera del alumno y lo que el alumno espera del profesor dentro de una situación didáctica.

Conforme la clase avanza se ha podido constatar que la alumna más participativa también es la más aplicada del grupo. Aunque su tono tal vez no sea el más apropiado para dirigirse al profesor, al parecer su nivel la hace sentirse con el derecho de mostrarse arrogante; casi todas sus intervenciones son atinadas e

incluso en una de ellas es felicitada por el maestro cuando hace un señalamiento de algo que ni él había considerado. (4 obs8vesp)

La cuestión de saber imponer la disciplina es un tema delicado que implica aspectos de índole diversa, que como se ha señalado tiene relación con el carácter, la personalidad, la experiencia y hasta el interés, pero por supuesto las representaciones sociales que se posean acerca de la manera de ejercerla juegan un papel decisivo que se refleja en la práctica.

En la educación superior la autoridad se ejerce mediante otra dinámica más definitiva y sutil, como la de tener la capacidad innata para inspirar respeto, consideración, atención, y en algunos casos temor, como se pudo observar.

En esta sección se ha podido estimar la forma en que los profesores imponen la autoridad dentro del aula. Cada docente tiene un estilo propio para manejar la disciplina, que como se ha corroborado es necesaria para evitar que surjan conflictos que puedan alterar la dinámica de la clase. En el anterior apartado se pudo valorar la importancia que la interacción en el aula tiene en la creación de un ambiente propicio para el aprendizaje, el cual sin duda se ve favorecido con un liderazgo por parte del profesor frente al grupo.

De acuerdo con los testimonios no es necesario mostrarse autoritario para ser respetado, pero sin duda es indispensable mantener cierto control sobre el grupo porque sin ello hay más probabilidades de que se presenten situaciones que alteren las actividades de la clase y no se cumpla con el objetivo de las sesiones que es el aprendizaje.

Actitud hacia el profesor y la clase

Hay que recordar que el comportamiento es un reflejo de la actitud, la cual es una de las dimensiones de las representaciones sociales (Marková, 2008) y están involucradas otras circunstancias como la educación recibida y el carácter que distingue a cada persona. Las costumbres, los hábitos, la parte que corresponde a la genética junto con los principios inculcados y las normas morales adquiridas a través de la existencia, son los factores que tienen el control sobre los actos y dictan la manera de conducirse ante una situación determinada.

En este apartado se revisan las actitudes que asumen los alumnos frente al profesor y la clase en el estudio de las matemáticas en la carrera en Administración en la UAM-X, posturas que intervienen en otros aspectos relacionados con el proceso de aprendizaje y que es importante considerar.

La finalidad primordial de asistir a la escuela es adquirir conocimientos, pero al igual que en cualquier actividad dentro de una sociedad está implícita la obligación de interactuar con otras personas del entorno y crear un tipo de relación de acuerdo a las circunstancias particulares del caso, ya sea con los compañeros, con las autoridades o con sus profesores.

Esta convivencia se define a partir de la empatía, de la personalidad, y principalmente de la actitud, que como se ha dicho es una manera particular de percibir un algo y actuar en consecuencia (Parales y Vizcaino, 2007). Así como cada estudiante tiene diferente capacidad para aprender, no todos poseen los recursos para lograr adaptarse y socializar como es debido dentro del medio que lo rodea; como se ha dicho el comportamiento es el fruto de una serie de elementos que se han conjugado para dar identidad a una persona.

En una primera instancia la actitud podría clasificarse como positiva o negativa, pero hay otras categorías con matices tal vez más sutiles o complejos que es necesario contemplar. Por ejemplo, al hablar de una actitud agresiva queda entendido que se trata de una actitud negativa, aunque normalmente se le designa sólo como actitud agresiva. Si un alumno no atiende a su profesor también se habla de una actitud negativa, aunque se trata de una actitud irrespetuosa. Pero si un estudiante está riendo en el salón de clases su actitud tendría algo de positivo y negativo a la vez, positivo por el humor y negativo por la falta de respeto. La percepción es subjetiva y está sujeta a interpretaciones, y desde luego es necesario tomar en cuenta el contexto en el que se presenta el suceso.

Se ha comentado que hay una tendencia adversa en la actitud de los estudiantes frente a las matemáticas, que es el resultado de su experiencia escolar y de la influencia de su contexto cercano, y que conforme pasa el tiempo se estabiliza y es más difícil modificar.

Se sostiene que las actitudes hacia las matemáticas en general son negativas debido a que es una de las materias más complicada, y ello influye de manera determinante en el interés y motivación por su estudio (Guerrero y Blanco, 2003).

La actitud es una de las dimensiones de las representaciones sociales, la cual expresa la orientación positiva o negativa respecto a algo o alguien (en este caso las matemáticas) que va a intervenir en lo cognoscitivo, en lo afectivo y en lo conductual. Por ello la actitud ante el aprendizaje de matemáticas es de suma importancia, ya que si el alumno no está interesado en aprender es difícil que esté dispuesto a esforzarse y encontrarle el gusto a la materia.

Cuando se cuestionó a los entrevistados sobre la actitud que regularmente asumen sus estudiantes de Administración, se presentaron dos posiciones: estudiantes motivados e interesados por aprender y otros que no.

Debe señalarse que la actitud que perciben en sus estudiantes es el resultado de las representaciones sociales que han construido y que tiene relación con el comportamiento que ellos como docentes asumen. Los siguientes comentarios mencionan que en general sus alumnos son participativos y se muestran interesados por su clase, lo cual depende en gran medida del ambiente que se propicia y las dinámicas empleadas.

Conmigo son participativos e incluso a veces los que no hablan empiezan a participar en mis clases, casi siempre, hay grupos con los que cuesta un poco más de trabajo, pero como a mí me tocan los trimestres como intermedios y del inicio, creo que es más fácil, creo que están menos enviciados de algunas cosas, como que se prestan más a ciertos juegos, de repente les llego con algunos ejercicios muy prácticos, fichitas, recortes de periódicos para algunas aplicaciones, trato de que se sientan bien y creo que ellos responden bien conmigo, creo que las veces que he impartido matemáticas no he tenido índices de reprobación tan altos, por eso mismo de que hemos logrado tener una retroalimentación plena. (E1C)

Mi clase, por lo que ya le dije anteriormente, se trata de que esté un poco dinámica, si un alumno por ejemplo está bostezando entonces le pregunto a

él algo, o tendría que a veces permitirme decirle que vaya y se moje la cara para que no se me duerma. Lo que quiero decirle es que trato de que la clase siempre esté muy activa muy dinámica con ellos, no ver la cara de gente ahí durmiendo porque pues eso ya habla de que en tu clase hay algo raro ahí; claro que a veces también es cansancio, con alumnos por ejemplo que trabajan en la tarde, que vienen en la tarde y trabajan en la mañana. Pero en general la actitud me parece que es bastante buena de los alumnos [...] creo yo que sí esperan ellos aprender en cada clase. (E6, 4to. trim. mat. y vesp)

Otro entrevistado sostiene que hay estudiantes en los que su desinterés es evidente, pero reconoce que en general los estudiantes de Administración se interesan y ello se aprecia en que preguntan, cuestionan, sugieren, mostrando la buena disposición que tienen.

[...] hay algunos estudiantes en los que notas el desinterés total [...] al principio ellos se sienten un poco desubicados, pero después como tienen todas estas libertades, el que quiere venir a clase va a estar aquí [...] en Administración son grupos muy dispuestos a esforzarse [...] uno se siente muy bien cuando preguntan, cuando discuten, también cuando un día dicen, sabe profesor hoy no queremos trabajar tanto, pues tomamos otra dinámica [...] en Administración tenemos una disposición muy, muy grata. (E4, 5to trim. vesp. y 8vo. trim. mat)

Al respecto, en algunas sesiones da la impresión de que algunos alumnos se presentan a clases como pasatiempo; no se concentran ni prestan atención. Si no están interesados en la clase al menos en este caso hay que reconocer que muestran un comportamiento adecuado.

Las conversaciones son generalizadas, pero siempre relacionadas con el problema. El alumno termina y se retira, aunque debe regresar para corregir un error que sus compañeros le hacen notar. El profesor pregunta si ya entendieron, pero como no lo escuchan por estar platicando golpea la pizarra con el marcador para llamar su atención. (6 obs4vesp)

Es muy frecuente ver a los alumnos conversando durante la clase, no tiene nada de especial, pero se puede cuestionar que lo hagan en el horario que deberían estar dedicando al estudio porque siempre hay algo pendiente por hacer.

Una estudiante que llegó tarde prácticamente no trabaja y al parecer se presentó para platicar y peinar su cabello. (1 obs5vesp)

Es difícil entender ciertas conductas, como asistir exclusivamente para hacer acto de presencia. La idea de que por estar sentado en su lugar está cumpliendo con su deber es algo que habría que erradicar de las costumbres de un gran sector del estudiantado, que confunde presentarse en el aula con estudiar.

Por otro lado están los profesores que, aunque reconocen que hay estudiantes que sí muestran una actitud positiva hacia las matemáticas y su aprendizaje, en general observan apatía por la asignatura. El siguiente caso sostiene que ello tiene mucho que ver con la imagen que se han formado sobre la figura del docente de matemáticas, situación que influye en que no se sientan motivados por aprender.

La actitud en general en promedio se puede decir que no es nada positiva, es una actitud de desinterés, de mirar al profesor de matemáticas con la cara de “what” es decir y este qué nos va a dar [...] siempre hay una imagen prejuiciada del estudiante hacia el docente de matemáticas, entonces indudablemente que no viene con buen ánimo a la clase, es lo que nos cuesta, nos cuesta en ese sentido motivar para que sí le pongan interés a la clase. (E2, 6to. trim. mat.)

En una sesión de clase de cálculo se aprecia la dificultad que tienen los profesores para incluir a todos los alumnos en las actividades de clase: “Entonces vamos a entrar a excel, les voy a pedir que grafiquemos” Dice la profesora, palabras veladas por el ruido de voces que no deja de escucharse desde todos los puntos del salón. “Las siguientes funciones.....vamos a x cuadrada, en el intervalo de menos tres a tres”. La profesora escribe en el pizarrón la operación mientras la explica. Las voces no paran un instante.

Una joven no trabaja en su máquina, sólo se dedica a platicar. Tocan a la puerta y la profesora acude a abrir. Todo el grupo trabaja en silencio, todos menos

la pareja que no deja de platicar. La maestra recorre nuevamente el salón revisando el trabajo de sus alumnos. Algunos más hacen comentarios entre sí, pero relacionados con el ejercicio. (2 obs5mat)

Aquí se puede apreciar el contraste entre los alumnos que van a clase a estudiar y los que van por una especie de compromiso, y la mención a la pareja que no deja de conversar es un ejemplo que nuevamente lleva a pensar en una disciplina más estricta.

Otro entrevistado sostiene que los estudiantes muestran interés por el temor a reprobado el trimestre, no tanto por el conocimiento en sí, aunque reconoce que en algunos casos ese interés llega a convertirse en genuino, pero en general es mayor su motivación para acreditar la asignatura.

Generalmente asumen una posición de interés, pero porque les preocupa no pasar esa parte del módulo. Creo que en algunos ese interés sí se va convirtiendo en un interés verdadero por conocer más la disciplina. Los que son repetidores tienen una posición distinta, hay algunos que se interesan más, que se dedican más y entonces cuando empiezan a descubrir que ya pueden hacer cosas solos eso los motiva mucho y se muestran más interesados, pero hay otros que como son repetidores dicen ya lo sé, entonces como que abandonan, como que creen que solitos van a poder hacerlo y a veces les faltan elementos y entonces eso los desmotiva más [...] como que hay diferentes posiciones de acuerdo a si son repetidores o no son repetidores, pero de que les interesa porque pueden quedarse por esa parte del módulo sí les interesa, al menos por eso les interesa. (E3, 5to trim. mat.)

De acuerdo con el comentario anterior los estudiantes de Administración tienden a estar más impulsados por motivaciones extrínsecas que intrínsecas sobre el aprendizaje del conocimiento matemático. El interés que guía las motivaciones extrínsecas está enfocado a obtener algún beneficio o utilidad material o social, como obtener un título profesional o sencillamente aprobar un trimestre.

Mientras que las motivaciones intrínsecas estarían relacionadas con el placer, el gusto o el interés por el estudio: “Que experimentemos placer por

cualquier actividad que sea favorable a su crecimiento, es el más poderoso incentivo para el aprendizaje de matemáticas o de cualquier otra materia” (Skemp, 1999:140).

En una sesión los estudiantes hablaron con su profesor porque temían haber salido mal en el examen (4 obs5vesp), se puede ver una clase de actitud muy particular. Los estudiantes presienten que saldrán mal calificados en su examen y tratan de presionar al profesor para que los ayude, lo que tiene diferentes implicaciones: por un lado es muy irresponsable pedir ayuda cuando se sabe que no se ha cumplido; después, el buscar una alianza con sus compañeros para que la presión sea más intensa es una señal de que se ha pensado en una estrategia, misma que bien podrían haber utilizado para estudiar antes del examen; y por último, se puede entender como una medida exclusivamente dirigida a pasar el trimestre y no tanto para aprender verdaderamente. En este caso son impulsados por motivaciones extrínsecas.

Otro suceso muestra que en ocasiones el deseo de progresar puede verse afectado por algunas dificultades para aprender. El profesor comenta que *“en la clase de la mañana desertó una chica que ya no va a ir a la escuela, se sintió muy mal en el examen, dijo que había sufrido mucho, que no podía creer que no lo lograra en el examen, y creo que esa es una reacción, el chiste es no venirse abajo, ¿no?”*. (4 obs5vesp)

El profesor identifica plenamente a sus estudiantes y si lo tiene presente es un indicio de que de algún modo le preocupa, ya que como se ha dicho parte de ser docente es ser empático con sus estudiantes.

Ya se comentó que el comportamiento del grupo de estadística del turno vespertino no es el que debería de tener hacia su profesor y la materia, ya que su mala actitud se refleja en las conversaciones en todos los tonos, en las risas que no dejan de escucharse, en que van y vienen por el salón haciendo de todo menos prestarle atención al profesor, quien se esfuerza por captar su atención. (1 obs6vesp)

Aquí se puede ver un ejemplo de lo que se habló líneas arriba acerca de que una mala disposición tiende a propagarse, y si la conducta no es

precisamente la actitud son dos conceptos que están muy relacionados y derivan de la misma fuente. Lo desagradable es que tal comportamiento repercute en aquellos estudiantes que tienen deseos de aprovechar las clases y se ven perjudicados.

En un momento dado pide que guarden silencio y por favor pongan atención. La sesión se siente un poco desligada, confusa incluso, como que no se percibe orden y hay un abismo entre los alumnos y el maestro. El discurso del maestro no es atendido. Algunos alumnos le prestan atención, pero otros más no se toman la molestia siquiera de mirarlo. (2 obs6vesp)

En la nota anterior se distingue ante todo la falta de respeto de un sector del grupo hacia su profesor. Se puede aducir que el respeto debe de ganarse, pero la obligación del estudiante es atender a su maestro bajo cualquier circunstancia, sobre todo si se habla de nivel universitario, al cual se supone que acceden por voluntad propia y deseos de aprender y superarse.

El que los estudiantes no estén del todo atentos se puede interpretar como una actitud negativa hacia su aprendizaje, aunque el hecho de que se distraigan en algún momento y se dediquen a actividades que no tienen que ver con la clase no significa que toda la sesión haya sido definitivamente desaprovechada. Tardan demasiado, se consultan unos a otros, al parecer entienden lo que deben hacer pero no lo aplican correctamente, y el maestro recorre el salón ayudando a unos y otros. Se puede rescatar que todos están trabajando, hablando, comiendo, riendo, pero al fin trabajan. (3obs6mat)

Aquí se observa una variante de la mala conducta, es decir, el comportamiento del grupo no es el más adecuado aunque al parecer se dedican a trabajar. En parte ese comportamiento se debe a la relación que el docente sostiene con sus alumnos, que permite reír, bromear y expresarse con libertad sin rebasar el límite de lo tolerable. (4 obs6mat)

En un momento de la clase trabajan en silencio, con excepción de dos o tres alumnas del fondo que no paran de hablar un sólo instante. El maestro explica ahora las particularidades del ejercicio que se dispone a plantear. Por primera ocasión pide silencio y atención al grupo, y dice textual. *“Por favor atención allá*

atrás” Pese a todo siempre hay alumnos que siguen la clase y tratan de aprender.
(4 obs6vesp)

La mala actitud se refleja en el poco interés que algunos estudiantes muestran. Se ve a los alumnos copiar con una clara actitud de desgano. Una de ellas calla a las que hablan, quienes desde luego no le hacen caso, aunque poco después bajan un poco la voz. Las calla una segunda vez. El profesor no se ha detenido y sigue con su explicación. Siguen escuchándose las voces y las risas de las mismas alumnas del fondo. Un alumno que llegó retrasado se ha dedicado a manipular su teléfono celular y a platicar con una estudiante; dobla una hoja de papel y la arroja al bote de la basura.

La impresión general es que demasiados estudiantes van a clases con el único objetivo de obtener un título universitario, no precisamente con la idea de aprender, por lo que no se puede esperar encontrar mucha disposición de su parte para alcanzar sus metas mediante el esfuerzo y el trabajo constante.

Tomando como apoyo aquellos patrones recurrentes como por ejemplo las conductas predominantes, la manera de dirigirse a los profesores, el nivel de aplicación en las participaciones durante las clases y los mismos resultados que se tuvo oportunidad de conocer, se puede decir que de manera general la actitud no es precisamente muy positiva, aunque algunos estudiantes en cada grupo marcan la diferencia y son precisamente los que también se destacan intelectualmente.

Los mismos docentes en sus testimonios resaltaron que hay estudiantes que se presentan con un evidente desinterés e incluso apatía, a la vez que reconocen que hay elementos que siempre demuestran su buena disposición, aunque por desgracia son los menos.

De lo anterior se concluye que la actitud moldea el comportamiento a partir de la evaluación interna que cada sujeto hace sobre el objeto representado (Andrade y Bedacarratx, 2004) por lo que refleja las motivaciones que tienen al respecto del mismo. Los estudiantes que están en la universidad por el deseo de aprender lo demuestran con su comportamiento responsable y activo, que

contrasta con el de aquellos cuyas motivaciones poco tienen que ver con el aprendizaje.

5.2. Representaciones y prácticas sociales sobre el aprendizaje del estudiante de Administración de UAM-X

Existe una percepción social sobre las matemáticas que influye en que se entiendan como un conjunto de conocimientos abstractos y de difícil comprensión, y de acuerdo con Gairín (1990), esas creencias contribuyen a formar una imagen estereotipada que no corresponde a la realidad, que aunado a experiencias con las mismas, se reafirma que lo que circula en torno a las matemáticas es verdad y se toma una posición inadecuada hacia su aprendizaje.

Esa imagen de las matemáticas influye en la apreciación sobre la figura del profesor de matemáticas, resultado no sólo de lo experimentado en la universidad, sino fruto de las experiencias que han servido para representar al docente como un sujeto autoritario, distante, y en muchos casos digno de temer.

Asimismo interviene en la forma en que los estudiantes valoran esta área de conocimiento dentro de su formación universitaria, así como en la disposición y el interés que muestren por aprender.

Valoración, interés y motivación por el conocimiento matemático en la carrera en Administración de UAM-X

Se ha dicho y reiterado que el objetivo primordial de asistir a la escuela es aprender los conocimientos que será necesario dominar cuando el alumno de hoy se convierta en el profesionalista del mañana y aspire a integrarse al mercado laboral. Eso es una realidad que todos entienden y aceptan por su carácter de verdad indiscutible. Sin embargo, es natural que en un principio el joven estudiante piense en su carrera en abstracto, es decir, que tenga la certeza de lo que quiere llegar a ser sin contemplar en concreto los retos que habrá de superar.

La ciencia matemática, como todas las demás, tiene sus características muy propias que la distinguen y la hacen única. Entre ellas se puede mencionar la gran cantidad de temas que abarca, y que aunque su aplicación y práctica está

destinada a todo tipo de actividades, los temas y procedimientos siempre están relacionados porque proceden de los mismos principios. Esto tiene varios significados, y entre ellos se destaca que las matemáticas son como una escalera con muchos peldaños que será necesario superar paso a paso, pero que para llegar es imprescindible haber ascendido los anteriores porque no se puede acceder a los superiores sin llevar la experiencia de los primeros.

Esta realidad se manifiesta en el salón de clases cuando se ve que un buen número de estudiantes tiene dificultades para asimilar los temas porque acarrean deficiencias de cursos anteriores y les cuesta demasiado comprender por falta de recursos. Esos huecos en sus conocimientos equivalen a la falta de escalones en la escalera.

Al reconocer a las matemáticas como una materia que normalmente es complicada para un sector considerable de estudiantes, es posible comprender la importancia del interés que muestren por concentrar sus esfuerzos en su aprendizaje, así como la motivación que los guíe para enfrentarlas y lograr superar el desafío que implica su proceso.

Se preguntó a los profesores si sus estudiantes de Administración reconocen la importancia que las matemáticas tienen en sus carreras, y se distinguen dos perspectivas: aquellos que consideran que no son conscientes de su importancia y quienes señalan que sí lo están.

Los entrevistados que consideran que los estudiantes no comprenden su utilidad sostienen que esa reflexión la hacen hasta que egresan, cuando en su trabajo deben poner en práctica sus conocimientos y desarrollar habilidades para saber cómo, en dónde y qué es necesario aplicar para resolver situaciones complejas.

No, yo creo que no, yo creo que lo entiendes hasta una vez que has egresado de la universidad y has puesto en práctica lo que aprendiste [...] porque en la práctica tienes que irle escarbando más y tal vez algún modelo que tú aprendiste era como la parte fácil de resolver un problema pero se te empezó a complicar en la práctica [...] los alumnos deberían ser conscientes a partir de que los mismos profes les ayudáramos a generar esa conciencia,

las cosas no pueden surgir como una cuestión espontánea de los alumnos, el papel del docente es importantísimo para que ellos entiendan cuál es la importancia de las herramientas, si solamente les dices hazlo no vas a captar por qué es importante, por qué es importante que lo hagas, este aprendizaje es necesario en esta área de la administración porque cuando tú llegues a ciertos puestos tienes que hacer esto y esto y te va a ayudar a que no te estés dando de golpes en la pared porque no sabes entender o incluso resolver la problemática.(E1C)

El profesor tiene una función determinante para hacerles ver la importancia de los contenidos matemáticos, y una manera es ilustrarla con situaciones hipotéticas pero que bien pueden presentarse, y en las que seguramente necesitarán algunas de las herramientas matemáticas que estudian en la carrera.

La falta de conciencia se aprecia cuando los estudiantes cuestionan al profesor sobre las situaciones en dónde habrán de utilizar los conocimientos, lo cual pone de manifiesto que en ocasiones desconocen el papel que un administrador habrá de desempeñar.

No, no, como que siempre la pregunta es, ¿Y esto profesor, en qué lo vamos a utilizar? [...] se observa que entran a una carrera, y a veces con un desconocimiento de la carrera misma [...]es el desinterés, es la poca importancia que se les da a las matemáticas lo que lleva a esa incomprensión de por qué está este curso aquí de cálculo [...] el uso específico de las matemáticas en hacer cálculo concreto de por ejemplo un producto [...] tener que hacer una cotización a otra empresa, y cuando uno cotiza otra empresa tiene que hacer operaciones, a veces hasta ecuaciones [...] el estudiante no tiene claro, ahí me doy cuenta que no tiene claro también el papel de la administración, o sea el papel que va a jugar en un futuro profesional como administrador. (E2, 6to. trim. mat.)

Otro testimonio sostiene que cuando entran a la carrera no conocen el valor de las matemáticas, y es hasta que avanzan en la misma que se percatan de su importancia. Esto se debe a que los profesores logran transmitir sus cualidades a

base de insistir. Durante las prácticas que realizan y el servicio social al fin se dan cuenta de lo que se requiere en el mercado de trabajo.

Yo creo que cuando entran no, pero siento que conforme van pasando los trimestres y ya hacia el final de la carrera, yo creo que ya están más conscientes, entonces yo creo que es un trabajo que sí logramos hacer los profesores que participamos con ellos [...] en la información que tienen en su disciplina empiezan a ver que hay artículos, que hay reportes, cuando entran a sus prácticas o a su servicio social se dan cuenta que les está demandando su área el conocimiento de técnicas matemáticas o de métodos matemáticos [...] la misma realidad les está demandando que sepan, entonces es cuando ellos se hacen más conscientes. (E3, 5to trim. mat.)

De lo anterior se desprende que los estudiantes forman la imagen de las matemáticas a partir de la información y las experiencias que se van configurando en los contextos donde se desenvuelven. Asimismo depende de las expectativas e intereses que tengan, y es claro que en este nivel las aspiraciones laborales sirven para modelar su representación sobre las matemáticas.

Según la clasificación de Castorina, Barreriro y Toscano (2005), en este caso se puede decir que se presenta una transformación microgénética, proceso mediante el cual las representaciones sociales pueden modificarse a consecuencia de las interacciones sociales.

Ahora bien, se reconoce que algunos estudiantes efectivamente no alcanzan a entender las bondades que las matemáticas aportan a su formación; en parte es consecuencia de la falta de interés, del miedo a las matemáticas, o resultado de que las entienden como algo obligatorio y no como una alternativa para potencializar sus capacidades, provocando a su vez que no se dé un aprendizaje significativo y se recurra a la memorización con el único fin de acreditar la materia.

De acuerdo a mi experiencia el estudiante llega al salón de clases desde dos perspectivas, o llega aterrado o llega con un desinterés total sobre las matemáticas; si llega aterrado le da la importancia porque cree que debe de pasar porque si no va a tener consecuencias terribles; si llega desinteresado

[...] lo va a intentar, si ve que no le gusta, si ve que es una pérdida de tiempo va a dejar la clase; ninguna de las dos es una condición adecuada u óptima para que el estudiante culmine su formación. La importancia de las matemáticas se ha presentado como una obligatoriedad más que como una posible alternativa, entonces el estudiante no llega nunca con esta idea, siempre hay sus excepciones, pero no llega nunca con la noción o la conciencia de qué tan importantes pueden ser, llegan aterrados, en general [...] evidentemente influye de manera totalmente negativa, ¿Qué es lo que hacen? Memorizan para pasar, eso es la única estrategia que ellos siguen, “tengo que pasar esta materia, a mí no me importa, la tengo que pasar [...] vienen, aprenden treinta fórmulas para el día del examen, otras sesenta para el segundo examen, salen del examen y es una cuestión que inmediatamente en su cerebro lo ponen en el almacén de las cosas que con mucha dificultad van a recordar, es una estrategia comprensible, pero no adecuada. (E4, 5to trim. vesp. y 8vo. trim. mat)

Dos de los profesores entrevistados consideran que los estudiantes sí son conscientes de la importancia de las matemáticas dentro de su carrera. Uno de ellos sostiene que sí se interesan, pero mucho de ese interés depende de que el docente motive ese interés, por ejemplo hablando de las aplicaciones que tienen. *Sí, creo que sí [...] sí, sí, pero eso depende del maestro [...] trato más bien de que le vean ese gusto a la aplicación práctica. (E5, 6to y 8vo. trim. vesp.)*

El otro entrevistado también opina que reconocen su relevancia, además de que saben que para cualquier carrera se requiere por lo menos tener las bases sobre las matemáticas.

Yo pienso que sí, que los alumnos saben que de eso a dónde vayan no se van a escapar [...] que a dónde vayan, se van a tener que encontrar eso y no se escapan de eso, entonces yo creo que sí están conscientes ellos de la importancia que deben tener las matemáticas en su formación [...] que les cueste trabajo es otra cosa, que a veces los maestros los desmotiven es otra cosa, que a veces ellos flojeen, bueno, también se dan los casos, pero como

que sí están conscientes de que si no saben eso elemental, casi, casi no pueden pararse en ningún lado. (E6, 4to. trim. mat. y vesp)

Es necesario hacer mayor énfasis en la relevancia de las matemáticas en la licenciatura de Administración, ya que por diferentes factores los estudiantes no aprecian con claridad la razón por la cual deben estudiar tan diversos contenidos matemáticos, lo que dificulta despertar un auténtico interés por asimilarlos.

Se observa que son pocos los alumnos que trabajan solos y en silencio, gran parte de ellos se consultan entre sí y discuten acerca del planteamiento que deben utilizar, en lo que bien podría considerarse como labor de equipo

El profesor no hace comentarios y escribe un nuevo ejercicio. Se tardan un poco más que con los anteriores, y una alumna es quien se encarga de resolverlo en el pizarrón. Esta tiene dificultades para resolverlo y requiere tanto de la ayuda de sus compañeros como del propio profesor. Se pudo observar una dinámica de grupo muy ágil, con pocas explicaciones teóricas y muchas prácticas. La participación de los alumnos es muy aceptable y el ambiente agradable en términos generales. (1 obs4vesp)

Aquí se encuentran señales de una participación adecuada por parte del grupo en general, lo que sin duda puede considerarse como un indicio de su interés por aprovechar la clase y aprender el tema que el profesor pretende enseñar.

Mientras resuelve el ejercicio constantemente solicita con preguntas la participación de los estudiantes, y se nota una buena disposición de su parte para responder. Al fin pasa al pizarrón la joven de las dudas, y sorprendentemente resuelve bien su ejercicio. Ha transcurrido casi una hora de clase y llega un alumno.

Nuevamente pasa al pizarrón la alumna que tiene muchas dudas a resolver un ejercicio, y como tiene dificultades es necesaria la ayuda del profesor en cada momento. Se le dificulta entender, pero se distingue por el interés que demuestra al no quedarse callada e insistir; se empeña, sin importarle las posibles burlas o llegar a aburrir al profesor, quien por cierto se muestra dispuesto a explicarle de la mejor manera posible. Como se mencionó antes, mientras la joven hace el

ejercicio otros alumnos hacen preguntas, lo que es indicativo de que tampoco habían entendido y no se atrevieron a decirlo. (2 obs4mat)

De los comentarios anteriores se destaca la actitud de la alumna que se menciona. Tiene muchos problemas para entender y es necesario prestarle atención para explicarle una y otra vez, pero la joven se empeña e insiste hasta que al fin comprende, lo que habla de un auténtico interés por aprender. Su proceder contrasta con el de sus compañeros que prefirieron abstenerse de expresar sus dudas por alguna razón indeterminada, que a su vez exhibe su falta de interés.

Cuando los alumnos hacen muchas preguntas es señal de que están entendiendo algo de sus explicaciones, lo malo es cuando se quedan callados basta observar sus rostros para comprender que no han entendido nada en absoluto. El maestro constantemente insiste en preguntar si tienen dudas, pero se percibe que los alumnos en muchos casos desisten y prefieren callar. De nueva cuenta se aclara que se hace referencia a la generalidad del grupo, porque hay algunos que entienden y hablan el mismo lenguaje que su profesor. (2 obs4vesp)

Es otro caso que permite apreciar la falta de un verdadero interés por aprender al no tratar de aclarar las dudas y optar por guardar silencio, cuando la oportunidad de hacerlo está en la insistencia del profesor para que le hagan preguntas en caso de que algo no les haya quedado claro. En el mismo fragmento se puede ver el otro extremo, a los alumnos que sí asimilan y lo demuestran con su participación.

Llama a un alumno tomado de la lista y no se encuentra en clase; nombra a otros dos que tampoco están, y hasta el cuarto puede responder su pregunta. Pasa al pizarrón a escribir lo que se le solicitó. (5 obs4mat)

Por medio de su lista llama a tres alumnos consecutivos que no se encuentran, y en tono de broma pregunta si efectivamente se trata de ese grupo. (3 obs4mat)

Con mucha frecuencia se presentó el caso de que cuando el profesor nombraba a un alumno este no se encontrara en la clase, y también que el número de alumnos presentes fuera reducido. La inasistencia es una variante de

la falta de interés, y el no estar en el aula, independientemente de las razones, es una mala señal de la clase de motivación de los estudiantes ausentes. Al inscribirse adquirieron el beneficio de recibir una preparación, pero al mismo tiempo asumieron el compromiso de cumplir con lo mejor de su parte y lo menos que se les puede pedir es que asistan a cada una de las sesiones que tengan programadas.

También el llegar tarde se puede interpretar como falta de compromiso. Ha transcurrido un poco más de una hora de clase y llega una alumna. (1 obs5vesp)

Esta frase habla de otra clase de desinterés, la informalidad de llegar tarde a una cita demuestra la poca importancia que se le concede al encuentro.

El siguiente comentario hace referencia a la actitud de los alumnos, y se destaca la mención a la falta de interés por las matemáticas, lo que dificulta la enseñanza de las mismas. Como sugiere Cueto et al (2003), en niveles escolares superiores es difícil que los estudiantes que desde sus inicios tuvieron dificultad con las matemáticas tengan interés y gusto por las mismas, lo que posiblemente les ocasionará conflictos en su desarrollo profesional.

Haciendo una comparación desde que inicié hace más de veinte años, ahora como que los veo en general los grupos un poco más apáticos a las matemáticas. (E2, 6to. trim. mat.)

Como se mencionó anteriormente las representaciones sociales que se poseen respecto a algo no son estáticas (Duveen y Lloyd, 2008), ya que se transforman de acuerdo al contexto socio-histórico y se van acoplando y modificando según las circunstancias. En el caso del comentario anterior, dice que en su experiencia ha podido apreciar que en la actualidad encuentra menos interés y agrado por las matemáticas en los alumnos que en tiempos pasados. Esto implica poner en práctica diferentes estrategias a fin de motivar y despertar el interés de sus estudiantes. Como refiere Abric (2004), se adaptan según las circunstancias lo demanden.

El siguiente testimonio se centra en el gusto por la disciplina, resaltando que en su trayectoria docente ha encontrado estudiantes a quienes les gustan y otros

a los que no, y ha tenido que recurrir a diferentes estrategias a fin de motivarlos y lograr que aprendan.

Yo trabajé antes de la UAM en la Universidad Pedagógica, cuando inició la Universidad Pedagógica; trabajé en el ITAM, trabajé en secundaria y trabajé en “prepas” particulares [...] tú encuentras gente que le gusta la disciplina, otra que no le gusta; a la que no le gusta pues tienes que, que buscar por qué no le gusta y tratar de que, el curso no lo pasen sino lo comprendan porque para mí creo que sí es una formación básica para desarrollar la cuestión de estructurar pensamiento y la cuestión lógica. (E3, 5to trim. mat.)

Una alumna pasa a resolver un ejercicio por su propia iniciativa. También lo hace sin dificultad. Se nota de inmediato que algunos siguen al profesor, se destacan sobre los demás, pero estos no llegan a la mitad.

Al concluir su nueva exposición como siempre pregunta si hay dudas, y sólo se escucha una externada por un alumno. Es curioso que pocos expresen sus dudas y todos se limiten a copiar, porque cuando se le ocurre interrogar directamente a alguno de ellos por lo regular no puede responder.

Una alumna pregunta si hay otro método para llegar a una “inversa”, y el profesor responde que sí, y que si quieren lo pueden estudiar rápidamente con un ejemplo sencillo. (5 obs4mat)

Es otro episodio en donde se pueden apreciar las diferencias entre los alumnos que están en el salón con la firme intención de aprender y los que están por compromiso. Una nueva mención al hecho de que estos últimos no se toman la molestia de preguntar para aclarar sus dudas y aprovechar al menos de forma parcial la sesión.

Conforme el tiempo pasa y avanzan en el problema se incrementan los comentarios y las consultas, pero todo lo que se escucha está relacionado con el ejercicio y sus diferencias. (6 obs4vesp)

Estas líneas describen la manera precisa en la que debería trabajar un grupo durante cada sesión. Tienen la oportunidad de expresarse y de hacer consultas, pero todo lo que se escucha está relacionado con el tema de estudio. Hay que recordar que al ser las matemáticas una de las áreas de conocimiento

más rechazada, influye de forma determinante el interés y la motivación por su aprendizaje (Guerrero y Blanco, 2003), por lo tanto es indispensable incentivar esas cualidades que todo estudiante debería poseer.

El profesor escribe un nuevo ejercicio y pide que pase alguien a resolverlo, que *“ya saben que quién lo haga se llevará “su décima”*. Como nadie se levanta repite el ofrecimiento. Pasan largos segundos, hasta que una alumna se presenta y lo hace; después llega otra alumna y luego otra más. Hace correcciones a las tres y sigue adelante con nuevos ejercicios. Se presenta un alumno y enseguida otro, mientras que la profesora no deja de añadir ejercicios borrando del pizarrón los ya resueltos. (1 obs5mat)

En esta dinámica se aprecia una estrategia para motivar a los estudiantes por medio de fracciones extra en su calificación como premio por su participación, y desde luego la buena respuesta de los alumnos colaborando para ganar la “décima” prometida. A veces es necesaria la iniciativa y la imaginación de los docentes para impulsar a sus alumnos y lograr que pongan un poco de mayor empeño, sobre todo en grupos que se distinguen por su apatía y poca participación.

Lo anterior fue expuesto por los docentes en sus testimonios, al señalar que parte de su papel debe de enfocarse a incentivar el interés y la motivación, para lo cual deben valerse de su experiencia y creatividad para hacerles ver la importancia de esforzarse.

La mayoría de los aportes de los alumnos es acertada, en particular los de dos mujeres y dos hombres. Termina el primer ejercicio y pregunta si tienen dudas. Después les da tiempo para que lo copien en sus libretas. (2 obs5vesp)

Las intervenciones de los estudiantes en ocasiones son engañosas, porque puede ser el resultado de un carácter extrovertido o la señal de un auténtico deseo por colaborar de forma activa en la clase para tener una mayor oportunidad de asimilar el tema que se está tratando. En este caso, sin duda quienes intervienen entienden de lo que hablan, puesto que se menciona que sus comentarios son acertados. De cualquier modo es preferible que participen a que permanezcan callados, al margen de sus verdaderas motivaciones.

Dice que le gustaría saber con qué idea se quedaron de la derivada, que es natural que todavía no lo hayan entendido bien, pero que quiere saber qué han captado hasta ese momento. Un alumno le pide que explique con mayor profundidad la definición. Lo hace nuevamente aplicándola a la gráfica que aún no ha borrado.

Escribe un ejercicio y recuerda que lo van a resolver con base a la definición. Empieza a sustituir los datos siguiendo la definición; hace preguntas en cada paso buscando la colaboración del grupo, y resulta curioso que al no encontrar esa participación ella misma se responde de inmediato sin esperar. Ellos se concretan a copiar en sus cuadernos. (3 obs5mat)

Aquí hay un ejemplo contrario al anterior, porque en primera instancia un alumno solicita una explicación más profunda porque no ha entendido, lo que se puede considerar como positivo, pero más adelante se menciona la nula participación del grupo cuando la profesora trata de involucrarlos en el proceso.

Regresa a los ejercicios de la pizarra y continúa hablando del tema. Los alumnos tienen una escasa participación y se limitan a escuchar en silencio. (4 obs5mat)

La falta de participación de un grupo no significa necesariamente que no estén aprovechando la clase, sólo es un indicio que lo sugiere, porque se ha observado que cuando comprenden un tema el ánimo los conduce a tener un comportamiento más activo y a externar de alguna manera su satisfacción.

Durante toda la clase el grupo ha estado atento y participativo. Al parecer prefieren la teoría a la práctica, ya que se comportan menos interesados cuando se han dedicado exclusivamente a resolver ejercicios. (6 obs5vesp)

El comentario anterior puede tener dos significados diferentes: Si el grupo ha estado atento y participativo porque la sesión se ha dedicado a la parte teórica puede ser que prefieran escuchar en sus lugares sin hacer un esfuerzo adicional resolviendo ejercicios, o también que les sea más sencillo asimilar el conocimiento de esa forma. Lo anterior dependerá del estilo de aprendizaje que prefiera cada estudiante.

Después de resolver algunos ejercicios parece que la mayoría ha entendido, aunque hay a quienes se les nota en la cara cierta confusión, lo cual el profesor percibe y retoma otros ejemplos para que quede más claro. (1 obs6mat)

En el párrafo anterior se aprecia que a algunos alumnos les cuesta más trabajo asimilar que a otros, situación que no tiene nada de particular porque queda entendido que cada quien tiene una capacidad diferente. Lo que es importante señalar es que aquellos que no han entendido deben mostrar su esfuerzo preguntando y participando para alcanzar el nivel de sus compañeros más avanzados, y no conformarse con quedar rezagados por no atreverse a intervenir.

Transcurren varios minutos durante los cuales desarrolla el tema intercalando explicaciones, operaciones, preguntas y comentarios. Continuamente solicita la colaboración del grupo, el cual tiene escasa participación. Sólo se destaca una alumna, quien está atenta y sigue pendiente a cuanto dice el profesor. En general el grupo luce sumamente apático y falta de interés, y los esfuerzos del maestro por involucrarlos son vanos. Eso no significa necesariamente que sean malos alumnos, simplemente que se muestran distraídos y con poca disposición. Les dice que eso lo verán más a fondo en su siguiente curso de estadística, que eso es sólo una especie de introducción. (1 obs6vesp)

Algunos se atrasan y el profesor pasa a sus lugares a resolver sus dudas. Se nota el interés que tienen por el programa estadístico SPSS, seguramente porque se trata de aplicar lo visto en clase y se sienten motivados. (2 obs6mat)

Conforme avanzan el profesor va escribiendo los resultados en el pizarrón, y queda la impresión de que la mayoría se concreta a ir copiándolos. Hay alumnos que se pueden identificar como aplicados y dedicados, mientras que otros se distinguen por su pereza y falta de disposición. Sin embargo cada quien trabaja a su manera y con sus recursos.

Continúa explicando lo siguiente de la parte teórica. Se apoya escribiendo en la pizarra sus palabras para que se entienda mejor. Todos se concretan a copiar en silencio. Ahora el panorama es distinto; se observa que muchos

trabajan, pero unos cuantos parecen esperar el fin de la clase fingiendo dedicarse al ejercicio. El hecho novedoso de apoyarse en las tablas manejadas en estadística para determinar el valor Z parece atraerles.

Cuando nota que un alumno tiene dificultades normalmente se acerca y trata de ayudarlo con sus explicaciones. El grupo es complicado, no precisamente conflictivo ni indisciplinado, más bien parece falta de interés, y trata de incentivarlo con ejercicios novedosos. (3 obs6mat)

De nueva cuenta el profesor recorre el aula auxiliando a los alumnos. Como es natural es un grupo con contrastes; hay alumnos deseosos de aprender y otros que tal vez no tengan la misma disposición. Unos trabajan concentrados, otros platican, unos más bostezan y se estiran, algunos guardan sus cosas en sus mochilas, y el profesor recorre el salón dando explicaciones. (3 obs6vesp)

En esta parte se observan los extremos en la disposición de los estudiantes dentro de un mismo grupo; mientras que quienes tienen interés por aprender no pierden la concentración hasta el final de la clase, aquellos que pareciera asisten por obligación están distraídos a la espera de que termine.

El grupo guarda silencio y se comporta correctamente, lo que no quiere decir que está prestando atención, porque se le nota distraído y haciendo otra cosa. El profesor observa cómo trabajan y está pendiente de que alguien se atrase y requiera de su ayuda. La mayoría del grupo resuelve el ejercicio, aunque algunos necesitaron de alguna explicación adicional.

Hay un par de alumnas sentadas al frente que se están esforzando en resolver el antiguo ejercicio sin conseguirlo. Se acerca el profesor y les hace algunas observaciones y aclaraciones. Ellas siguen en lo suyo, no se rinden, aunque al parecer no avanzan demasiado. (4 obs6mat)

En las últimas líneas se aprecia un ejemplo de buena disposición y de un auténtico interés por aprender. A las alumnas que se mencionan les cuesta trabajo entender pero no se desaniman y se esfuerzan poniendo todo su empeño, lo que lleva a pensar que finalmente conseguirán comprender lo que les ha costado tanto trabajo. En un mismo episodio mostraron su motivación y su interés.

Explica la función de los esquemas que acaba de trazar. Mientras habla y escribe algunos alumnos hablan y ríen, otros se estiran y bostezan, unos más juegan con su teléfono celular, otros comen o beben, otra alumna está leyendo una revista que no tiene que ver con temas académicos (revista de ocio), y muy pocos prestan la debida atención. (4 obs6vesp)

Para iniciar la clase el profesor habla con algunos alumnos recordando los temas más recientes que estudiaron. Un joven le dice que de los ejercicios de la tarea no entendió uno y tiene dudas. Se acerca para aclararlas y después atiende a otros con el mismo problema.

Da un repaso a lo visto con algunas recomendaciones escribiendo en la pizarra lo que dice para ilustrar sus palabras y acentuarlas con imágenes visuales. Se extiende por varios minutos en una larga exposición de los puntos importantes del tema. Los alumnos lo escuchan atentos y en silencio, copiando puntualmente cuanto escribe en el pizarrón. (6 obs6mat)

Se destaca el interés demostrado por una gran parte del grupo, primero al buscar explicaciones sobre sus dudas en los ejercicios de la tarea y posteriormente durante el transcurso de la sesión. Algo que se puede destacar es que una estudiante a través de las sesiones observadas constantemente bostezaba sin prestar atención y se concretaba a copiar lo escrito en el pizarrón. Se menciona porque tal vez su reacción biológica se debiera a algún problema de salud o por exceso de trabajo. No es la única estudiante que llegó a bostezar en los grupos observados, pero su recurrencia la hizo destacarse y se consideró pertinente hacer un comentario al respecto.

En realidad lo más probable es que sus bostezos hayan sido síntomas de aburrimiento, ya que cuando se trataba de platicar con sus compañeros sobre temas que no eran sobre la clase se le veía animosa y no demostraba agotamiento. También se notó que nunca trató de intervenir en la clase, y cuando tenían que resolver un ejercicio o trabajar en equipos se limitaba a copiar a sus compañeros o tomar una actitud pasiva.

El poco interés por el aprendizaje también se revela cuando se preocupan más por aprobar que por entender, como se evidenció en algunas sesiones en donde estaban pendientes por saber qué iba a venir en los exámenes.

Es probable que a un estudiante que confía en sus capacidades y está interesado en desarrollarlas más (Godino, 2011) le gustaría enfrentar situaciones problemáticas que lo obliguen a reflexionar y analizar.

En general el grupo sobresale por ser participativo y porque la mayoría demuestra deseos de aprender, y por supuesto se aprecia un muy aceptable nivel de aprendizaje en ellos. Aun los alumnos que llegaron tarde han participado en la clase con preguntas y comentarios. (5 obs8vesp)

Se hace mención al interés del grupo a través de su colaboración, y por otro lado a una pareja de jóvenes que llegó tarde y se ha dedicado a trabajar. Ambas cosas son positivas, y en especial se destaca la segunda, ya que en otra parte se comentó algo acerca de alumnos retrasados que se presentaron para ocupar sus lugares aparentemente sólo para estar sentados, mientras que éstos asistieron para trabajar.

Al parecer hace falta el compromiso de involucrarse en su preparación de una forma decidida, y dejar de ver a las matemáticas como un obstáculo molesto más que como un conocimiento que puede ser de mucha utilidad.

Se puede concluir que el interés está lejos de ser homogéneo, así como que la motivación parece tener objetivos inciertos.

Es verdad que para acreditar la licenciatura de Administración no es necesario ser un matemático, aunque se ha reiterado la importancia de dominar la materia para un eficaz desempeño de la actividad una vez que se busque una colocación en el mercado laboral, tal como lo asentaron los docentes.

Las observaciones de aula se practicaron exclusivamente en clases de matemáticas de grupos que cursan la licenciatura de administración en la UAM-X, por lo que queda la duda de si el tipo de interés y motivación que muestran en las clases de matemáticas es el equivalente en los demás componentes de los módulos. Al respecto algunos profesores entrevistados mencionaron esa falta de

interés, la cual en algunos casos llega a revertirse conforme avanzan en su carrera.

Por otro lado siempre se destacan los estudiantes interesados en su preparación, y que independientemente del éxito que lleguen a tener en el futuro pueden estar satisfechos de su participación como alumnos de una institución de enseñanza superior.

Nivel de aprendizaje

Ya se habló del interés y la motivación que muestran los estudiantes en la clase de matemáticas, ahora toca señalar lo relativo a su nivel aprendizaje. El análisis se efectúa de acuerdo a los trimestres; primero se comentará sobre álgebra, después cálculo, estadística y matemáticas financieras.

El álgebra es una de las ramas de las matemáticas en la que los estudiantes tienen mayores dificultades, y a pesar de que ya la cursaron en la secundaria y el bachillerato así como en el Tronco Divisional, persisten muchas deficiencias en su manejo.

Un par de alumnas se quedaron con alguna duda y le piden que repita un paso determinado, lo cual hace nuevamente con mucha atención. La misma alumna de las dudas sigue sin entender y le pide un nuevo ejercicio; a ella se unen dos o tres más. Escribe el nuevo problema y le pregunta a la alumna si desea pasar a resolverlo, pero ella prefiere no hacerlo. Al final se ofrece otra joven y trata de hacerlo, aunque tiene dificultades y requiere de la ayuda del maestro. Se aprecia la misma situación casi constante de otras clases: cuando el maestro pregunta si tienen dudas nadie dice tenerlas, pero al momento de resolverlo en la pizarra la mayor parte no logra hacerlo. Eso puede significar tres cosas: o que crean saber, o que no quieran preguntar por timidez o por desidia, o que no entiendan porque les faltan bases y no saben cómo hacerlo.

Después de varios minutos el ejercicio queda resuelto; lo terminó la alumna, pero siempre bajo las indicaciones del profesor. La misma alumna llena de dudas vuelve a decir que no entendió. De nueva cuenta explica paso a paso. Al final pregunta si alguien tiene dudas, y la misma chica tiene una. Es de notar que la

mitad de la clase ha transcurrido aclarando las dudas de la misma alumna, aunque es evidente que en realidad no es la única en no haber entendido sino que fue la que se atrevió a decirlo. (2 obs4mat)

Del fragmento anterior se destacan algunos puntos importantes. La alumna que pregunta mucho tiene dificultades para entender, y a pesar de que se le explica le cuesta mucho trabajo. Esto puede ser indicativo de insuficiencia de conocimientos previos para captar temas más avanzados. La joven se empeña e insiste, actitud que la distingue de sus compañeros que prefieren permanecer callados con sus dudas auestas, ya sea por timidez o por desinterés. No hay duda de que ella no era la única que no entendía, por lo tanto para muchos fue una sesión que se aprovechó gracias al valor y la insistencia de ella.

Continúan las dudas durante más de veinte minutos, porque tras una surge otra o varias más. Escribe en el pizarrón un ejercicio y pide a una alumna que pase a resolverlo para ver si en realidad ya se entendió. Ella lo hace bien.

Escribe un ejercicio más y pide a una alumna que le hizo una pregunta que pase a resolverlo. Lo hace bien. Al parecer ese tema ha quedado claro y todos lo han comprendido.

Una alumna le pregunta la razón por la cual otro ejercicio que hicieron clases atrás no fue resuelto de la misma manera, y el profesor le da la explicación. Esta duda reafirma lo que ya se ha comentado; la tendencia a que los alumnos memoricen procedimientos sin razonarlos, sin asimilarlos plenamente (Skemp, 1999; Orton, 2003; Carretero, 2009), ya que después de escuchar la explicación del maestro se aprecia que el problema tenía diferentes raíces y la supuesta similitud no existía en absoluto.

Después de varios minutos pregunta quién pasa a la pizarra, y como nadie se ofrece pide un número a la última alumna en pasar y así lo designa. Le toca a una alumna, quien por cierto copió a un compañero, pero aun así no puede hacerlo y necesita que le ayuden. Se equivoca y tiene que regresar a corregirlo aprovechando que el maestro está fuera del aula.

Cada paso que da lo comenta, pregunta, explica y se esfuerza por dejarlo claro, aunque al parecer nadie lo sigue. El silencio del grupo es patente y

significativo. Nadie tiene la menor idea de cómo plantearlo. Les dice que todos los ejercicios que estuvieron resolviendo antes fueron lineales, pero que ese requería de un trabajo de reflexión. (2 obs4vesp)

En este caso se puede ver la falta de profundidad de los conocimientos de los alumnos, la ausencia de recursos y la incapacidad general para razonar y reflexionar un problema y lograr plantearlo. Son capaces de resolver ejercicios cuando el profesor los auxilia y está pendiente de su trabajo, lo hacen por repetición y utilizando aquello que se les ha quedado grabado, aunque no da la impresión de que en verdad aprendan demasiado.

Como lo señala Verganud (1990), en algunas situaciones didácticas los estudiantes poseen los conocimientos para abordarlas, mientras que en otras no cuentan con todo el saber necesario, por lo que requieren de un momento de reflexión para encontrar su solución. En el caso antes descrito se ve que no dominan los temas para resolver los problemas planteados, no llevan a cabo un proceso reflexivo ni creativo para determinar las posibles vías de resolución.

El profesor escribe unos ejercicios en el pizarrón para ilustrar que si “delta es igual a un número tiene solución, pero que si delta es igual a cero no hay solución”. Durante el desarrollo participan los alumnos y al parecer tienen dominio sobre el tema porque no se equivocan.

Regresa y convoca a una joven para que lo resuelva. Le pregunta por qué método lo hará, y ella responde que por sustitución. El maestro no interviene y ella trabaja sin titubeos, más bien se dedica a observar los avances de los demás. Aquí se aprecia que los estudiantes de esta sesión manejan los contenidos necesarios para seguir los procedimientos. Cabe destacar que participan principalmente los alumnos que en todas las sesiones sobresalen por su aplicación y buen desempeño. Convoca a un alumno y una alumna para que pasen al pizarrón a resolver una parte concreta del problema cada uno. Ambos lo hacen bien, pero es necesario recalcar que el planteamiento ya estaba hecho y lo único que hicieron fue aplicar las operaciones faltantes. (3 obs4mat)

Cuando un tema es debidamente entendido y asimilado de inmediato se nota, se ve en la participación del grupo, en sus intervenciones y hasta en su actitud; la satisfacción y el optimismo no se pueden ocultar.

Ya se hizo referencia a la importancia de que los estudiantes se sientan confiados en sus capacidades, ya que contribuye a elevar su motivación por esforzarse y seguir aprendiendo (Skemp, 1999).

Les concede unos minutos más y toma su lista para invitar a una alumna a que pase al pizarrón. Con apoyo en su libreta empieza a resolverlo, pero apenas unos segundos después la interrumpe para preguntarle por qué método lo hará, y ya que ella le responde la corrige en el planteamiento inicial con una indicación. Mientras ella trabaja el silencio anterior prevalece y todos la observan. Lo hace correctamente salvo un pequeño error que le fue señalado.

Dentro de las voces de fondo se escucha a una alumna preguntar a sus compañeras *¿Menos por menos?* (3 obs4vesp)

En este fragmento se destaca por un lado la acertada participación de la alumna que pasó al pizarrón, quien demuestra que ha aprendido el procedimiento; pero en contraste la pregunta de la joven a su compañera acerca del resultado de “menos por menos” es un detalle para reflexionar sobre la preparación real de los alumnos en el nivel superior, ya que se trata de una de las bases del álgebra que se enseña en la secundaria.

Otro caso similar se puede ver en el siguiente suceso: Se escucha la voz de una joven preguntando a una compañera. *“¿Seis menos dieciocho?”*. (6 obs4mat) Se ve que algunos estudiantes tienen deficiencias aun en aritmética, parte de las matemáticas que deberían dominar desde la primaria.

Por medio de su lista selecciona un nombre y pregunta a un alumno, *¿Qué es elevar al cuadrado?* Como éste se confunde en su respuesta el profesor debe explicarlo. (4obs4vesp)

Al parecer precisamente lo anterior es uno de los problemas de fondo; el álgebra, y por supuesto la aritmética, sientan las bases para poder acceder a temas más complejos (Piaget 2001), y quienes no posean estos conocimientos

seguramente tendrán dificultades en trimestres posteriores en la parte de matemáticas.

Pasa el joven al pizarrón a tratar de resolver el ejercicio. Lo hace mal y es necesario que el maestro lo corrija, pero ni aun con sus indicaciones es capaz de terminar. Vuelve a su lugar y el profesor concluye el problema. Después explica los pasos que se siguieron y la razón de ello. El maestro pide a una alumna que pase a resolverlo al pizarrón y ella lo copia de su libreta con el resultado correcto.

Se le hacen algunas correcciones, más por parte de sus compañeros que del propio maestro, y llega un momento en el cual todos ríen porque ella no entiende, hasta que el profesor le pide que borre y lo haga de nuevo. Tarda mucho, pero al final, con demasiados titubeos y ayuda concluye su parte. (4 obs4mat)

Son pocos los alumnos que participan con acierto, la mayoría de sus intervenciones son incorrectas; por momentos lo toman a risa, pero del tipo que no causa molestia porque se debe a que ninguno logra llegar al resultado. El profesor se muestra paciente y no les llama la atención, incluso también sonrío de vez en cuando.

Se nota que algunos siguen las explicaciones del profesor, se destacan sobre los demás, pero estos no llegan a la mitad. Por ejemplo pregunta. *¿Entonces cómo podemos definir a la inversa?* y se escucha un silencio total. Es muy difícil poder determinar cuánto están asimilando de verdad; su actitud no da demasiadas señales de una u otra cosa. (5 obs4mat)

Aquí se aprecia la realidad de que hay alumnos que aprenden y otros que no. Es indudable que no todos tienen la misma facilidad para asimilar, sobre todo al tratarse de matemáticas y otras ciencias que requieren de una mayor atención, y desde luego de seguir un proceso para no dejar atrás conocimientos que más adelante serán indispensables para comprender temas de mayor complejidad.

En sus entrevistas los profesores manifestaron la importancia de las bases previas, en especial bases en álgebra, que como ya se dijo es uno de los grandes pilares para aprender los demás contenidos.

Al ser las matemáticas un proceso progresivo de conocimientos es muy importante no dejar atrás temas pendientes o mal entendidos, eso hará aún más difícil avanzar y recuperar los rezagos porque cada nueva lección se verá más complicada. Es necesario empeñarse y hacer un esfuerzo para actualizar las competencias y mantenerse en el mismo nivel del contenido del ciclo.

Ya se habló de la costumbre de la mayor parte de los estudiantes de no tratar de entender, de no esforzarse por aprender sino conformarse con memorizar procedimientos como por reflejo. Para otras materias puede funcionarles en ocasiones, pero para las matemáticas es muy complicado avanzar sin haber asimilado todos los temas porque cada uno de ellos forma parte de un proceso muy bien definido.

De nuevo se observan los contrastes entre los alumnos que han aprovechado el curso y aquellos que se han conformado con asistir a la espera del final del trimestre para ver si acaso logran aprobar por alguna circunstancia más bien fortuita. De inmediato se destacan los alumnos que saben aplicar los conocimientos que han aprendido en las clases anteriores.

En cálculo también se requiere de bases sólidas en aritmética y álgebra, ya que de no poseerlas es muy probable que se refleje en la comprensión de los nuevos temas a tratar.

Se dirige hacia el pizarrón a corregir a la alumna, quien tiene ciertos problemas para continuar con el ejercicio. La constante es la misma: sentados en sus lugares dicen no tener dudas, pero al pasar al pizarrón no pueden encontrar las respuestas correctas. Al parecer tienen nociones previas, pero al mismo tiempo sus conocimientos carecen de profundidad y no cuentan con los recursos suficientes para razonar una situación y plantearla de formas diversas con el fin de llegar al resultado. Cuando el profesor los orienta pueden hacerlo, pero no son capaces de “pensarlo”, de “imaginarlo” por su cuenta.

Avisa que pondrá un ejercicio más. El turno corresponde a una alumna y lo resuelve acertadamente. Es de notar que mientras ésta trabajaba el maestro preguntó al grupo que *“cuanto es cero ente cuatro”* y no le pueden responder. Pide

a un alumno que haga el mismo ejercicio mediante el otro procedimiento, y éste no puede hacerlo hasta que se le orienta. (1 obs5vesp)

De estas líneas sobresalen dos cuestiones: primero los comentarios relativos a la incapacidad de la mayor parte del alumnado para razonar los problemas por su cuenta, indicativo de falta de profundidad que deriva en poco aprovechamiento real, y después el detalle de que no pudieron resolver cuánto es cero entre cuatro, situación que se comentó líneas atrás.

Supuestamente todos trabajan con el ejercicio, pero cuando les pregunta sobre el mismo todos guardan silencio. Es difícil entender que una profesora universitaria deba explicar a sus alumnos lo que significa multiplicar quince por cuatro, así como recordar la diferencia entre una suma y una resta, pero al parecer ella lo consideró necesario. (3 obs5mat)

El profesor continúa hablando unos minutos más sobre el asunto del bajo aprovechamiento reflejado en los exámenes. Está claro que los alumnos no han aprovechado sus clases, que saben perfectamente que resolvieron mal el examen porque ni siquiera han recibido su calificación y ya se sienten reprobados, y sobre todo que pretenden ser ayudados de alguna forma sin merecerlo, y por otro lado que el profesor se siente tan decepcionado como ellos, desde luego en otro sentido y por diferentes razones, pero como a final de cuentas siente el peso de la responsabilidad hace lo posible por concederles una nueva oportunidad. (4 obs5vesp)

Ya se comentó este caso en particular en otra sección, y lo que se les concedió fue tomar un criterio más flexible en la calificación para que el siguiente examen considerara temas pasados con el fin de ayudarlos a subir el promedio. Empieza diciendo que para resolver este tipo de ejercicios necesitarán aplicar los logaritmos y pregunta si saben lo que es un logaritmo. Nadie responde, por lo que dice que el logaritmo es un exponente al cual debe llevarse una base para poder encontrar el número al que se quiere analizar. Esto significa que tuvo que regresar a recordar lo que es un logaritmo para poder continuar.

Pregunta qué es una “derivada” y nadie responde. Por momentos parece inútil que continúe, ya que según se entiende han pasado gran parte del curso

estudiando “derivadas” y trabajando sus ejercicios y no pueden siquiera definir lo que es. (5 obs5vesp)

De este fragmento se destaca una vez más la constante que se ha observado de grandes carencias de conocimientos previos. Los logaritmos es un tema que se estudia en la secundaria y se repasa en el bachillerato, por lo que un estudiante universitario debería saber lo que es o al menos tener una idea. La otra lección mal aprendida es la de las “derivadas”, que como se comentó en la crónica de la observación lo han estado trabajando durante el trimestre. En este punto lo único que se puede señalar es que no han asimilado correctamente.

El joven que trabaja en el pizarrón no tiene idea de cómo hacerlo y la maestra se aproxima a darle indicaciones. Otro alumno pide hacer un nuevo ejercicio del mismo tema. Está claro que la mayoría no logra asimilara pesar de tantos ejercicios durante la sesión. Pide a la misma alumna que resolvió el anterior que pase a resolver el nuevo ejercicio.

Se vuelve a evidenciar la brecha entre los alumnos que aprovechan las sesiones y los que no pueden salir adelante. Aquellos que se destacan muestran hasta en su mismo comportamiento la seguridad de saber, y por desgracia los que no pueden tampoco demuestran un gran deseo por conseguirlo, por supuesto con sus excepciones.

Empieza a entregar los exámenes. El primero es de un joven a quien felicita por haber obtenido un cien sobre cien; en segundo lugar, también felicitada, entrega su examen a una alumna. Sigue adelante, y conforme avanza las felicitaciones disminuyen en el énfasis, aunque a todos da palabras de aliento. (6 obs5vesp)

En este caso se puede apreciar el buen resultado que obtuvo un grupo bien preparado. Se notó la satisfacción de cada alumno al recibir su calificación, así como el orgullo del profesor por el rendimiento de sus alumnos.

En estadística también se pudieron advertir algunas señales respecto al aprovechamiento de los estudiantes.

Cabe destacar que una alumna del sector que trabaja ha estado apoyando al profesor con las operaciones en su calculadora. Por lo que se ha podido

apreciar este tipo de problemas no es complicado ni tiene otra dificultad que sustituir los datos en la fórmula para hacer operaciones aritméticas. (6 obs6vesp)

Es de destacar la participación de la estudiante a la que se hace referencia, es de las pocas del grupo que se distinguió por estar atenta a la clase (además de su comportamiento respetuoso hacia su profesor), lo cual se traduce en el aprovechamiento que demostró.

El profesor dicta el primer ejemplo y espera a que lo resuelvan. Una alumna lo termina pronto y le da el resultado. Es necesario que haga algunas aclaraciones. Dice que es una distribución de probabilidad continua. La segunda alumna lo resuelve perfectamente, pero la primera tiene que regresar a hacer unas correcciones. Se ha dicho que no todos tienen la misma capacidad para asimilar ni tampoco la misma disposición. Se presenta otro ejemplo de los contrastes entre unos y otros, y sólo cabe agregar que es muy poco probable que la alumna que se vio obligada a regresar para corregir haya aprendido de verdad el procedimiento. (3 obs6vesp)

En este caso se trata del grupo de estadística que mostró un comportamiento inadecuado y poco respetuoso en la sesiones, por lo que no hubo muchas oportunidades para destacar su nivel de aprendizaje, aunque sí se evidenciaron sus carencias.

El profesor escribe una fórmula. Mientras lo hace un alumno lo interrumpe y le pregunta qué es un símbolo que aparece en el problema, y el maestro sonriendo le dice que es una integral y le pregunta que si no han “llevado” cálculo. (3 obs6vesp)

De acuerdo al plan de estudios de la licenciatura “cálculo” lo estudiaron el trimestre anterior, por lo que resulta desalentador y preocupante que en tan poco tiempo hayan olvidado aspectos fundamentales. Una vez más las bases previas sólidas no aparecen, y no recordar un símbolo tan específico es además sorprendente.

Una vez resuelto el ejercicio el profesor pregunta si hay dudas y varios estudiantes le exponen algunas; después de aclararlas da un repaso a lo visto en la última sesión y se aprecia que no saben las respuestas, lo que es de llamar la

atención porque es un tema que habían revisado la clase anterior, por lo que se puede inferir que su capacidad de retención, o es muy limitada o no prestan la debida atención. (1 obs6mat)

Pasan al siguiente ejercicio; se trata de encontrar un intervalo de confianza de noventa y nueve por ciento de las ventas reales. Hace algunas advertencias y recomendaciones antes de que empiecen a resolverlo; todos trabajan en él, al parecer han comprendido y lo hacen siguiendo los pasos recién estudiados; utilizan sus calculadoras, se apoyan en sus tablas, y realmente el trabajo es hacer operaciones porque el problema es similar a los anteriores.

Posteriormente les pide un cambio en el margen de error, les dice que ahora lo calculen a un noventa por ciento. Cuando los primeros terminan otros aún se esfuerzan por avanzar, pero cuando el profesor escribe el resultado lo abandonan y copian del pizarrón. Todo indica que aprendieron ya el procedimiento y son capaces de trabajar ese tipo de problemas. Sin embargo la duda es que puedan hacerlo sin el auxilio del profesor, o tal vez un día en el que no hayan practicado antes con varios ejercicios y no lo tengan fresco en la mente. (5 obs6mat)

Dicta el ejercicio, y tal vez animados porque la clase está a punto de terminar todos trabajan y por primera vez en el día se callan por un momento las alumnas del fondo, aunque no por mucho tiempo.

En relación a los grupos de matemáticas financieras tal vez porque están más avanzados en su carrera muestran mayor madurez y compromiso con su formación, además sus deficiencias, si no es que han sido subsanadas en su totalidad en general ya tienen un dominio aceptable de la materia.

El ejemplo siguiente también trata de la necesidad de que los estudiantes desarrollen su capacidad analítica y reflexiva.

Una estudiante le comenta al maestro que para evitar confusión sobre dónde debe colocarse el foco lo señale en el examen, a lo cual responde que buscará ser explícito en el planteamiento de los ejercicios, aunque hace hincapié en la importancia de que aprendan a analizar. Sin embargo, acepta colocar el foco en el último pago. (2 obs8vesp)

En otra sesión se repite la preocupación de los estudiantes de lo que pueda venir el examen, lo que sugiere que no están muy enfocados en el aprendizaje como tal sino en pasar la materia. Particularmente una estudiante insiste mucho en asegurarse de que lo que están revisando vendrá en el examen, como se asienta a continuación.

Para iniciar la clase el profesor escribe en el pizarrón un ejercicio con sus resultados para que los alumnos vean si estuvieron bien. Al parecer no todos comprenden, incluso una alumna comenta que “se va a morir con eso en el examen”. Todos copian, pero por sus gestos se aprecia que están lejos de entender. La alumna que insiste sobre su inquietud por el examen comenta “*No nos va a poner de eso en el examen, ¿no?*” (3 obs8vesp)

Para continuar con la clase el profesor pregunta que si alguien recuerda lo que es valor presente, y como nadie contesta dice que eso lo vieron hace dos semanas. Al fin una estudiante responde que es el valor actual, y el profesor asiente y pregunta su significado; dan algunas respuestas incorrectas, y para aclarar el concepto retoma el tema del monto y el valor presente. (3 obs8mat)

Si un conocimiento recientemente aprendido es olvidado en un breve espacio de tiempo es indicativo de que en verdad no fue aprendido sino memorizado al momento, lo que evidencia que no es un aprendizaje significativo (Ausubel et al., 2009) que pueda ser aplicado en diferentes circunstancias y diversas situaciones a las que se pueden llegar a enfrentar.

Una alumna de las más participativas propone el ejercicio a resolver; ella misma dialoga e intercambia puntos de vista con el profesor durante la resolución del problema. Se nota que esa alumna es de las más avanzadas. En todas las sesiones se destacó por sus conocimientos y comentarios oportunos, incluso en algunos casos haciendo notar al profesor algún error que hubiera cometido, lo que demuestra su amplio dominio sobre los temas además de su interés por trascender lo aprendido en el aula con su postura proactiva. (3 obs8vesp)

Hablan mucho sobre el ejercicio, intercambian puntos de vista y proponen formas distintas de llegar al resultado, y en todo esto el personaje principal es la alumna que se destaca. Desde luego su actitud es positiva, además de demostrar

su interés también evidencia su actitud para razonar los problemas y pensar en ellos, y no hacer lo que la mayoría que se limita a copiar del pizarrón y se conforma aunque no haya entendido. (4 obs8vesp)

En general este grupo es participativo y muestra deseos de aprender, con sus excepciones ya comentadas, y por supuesto se refleja en un aceptable nivel de aprendizaje que se percibe en sus comentarios e intervenciones. (5 obs8vesp)

En todos los grupos observados se encontraron alumnos aplicados y alumnos rezagados, eso es común y no hay manera de evitarlo, pero lo que sí llama la atención es la falta de bases previas en un gran sector del estudiantado, insuficiencias que por sí mismas formulan la interrogante de cómo aprobaron matemáticas en la secundaria. La pregunta parece encontrar una respuesta: recibiendo ayuda, o en el mejor de los casos memorizando procedimientos y fórmulas que poco después se olvidaron.

La dificultad para aprender, la falta de interés por desarrollar sus capacidades aun apreciada en aquellos alumnos destacados, es otro detalle que se pudo advertir y que constituye un defecto, por no decir un vicio.

La extendida suposición de que memorizar procedimientos significa aprender es una pésima estrategia por parte del alumno, ya que quedó demostrada su ineficacia en más de una ocasión, sobre todo en aquellos casos en que el planteamiento del problema no era el mismo que habían trabajado y no tenían la menor idea de cómo resolverlo.

No es posible calificar el nivel de aprendizaje como satisfactorio en términos generales, aunque es justo mencionar las excepciones porque merecen esa distinción, que de acuerdo a lo observado se encuentran en todos los grupos.

5.3. Representaciones y prácticas sociales que favorecen la enseñanza de matemáticas en la licenciatura en Administración de UAM-X

La enseñanza y aprendizaje de cualquier área de conocimiento supone que se pongan en juego las concepciones, representaciones, conocimientos e información que los sujetos detentan sobre algo o alguien durante la interacción

cotidiana. De acuerdo con Contreras (1994), el que estos procesos sean entendidos como prácticas sociales involucra un contexto social e histórico, por lo tanto adquieren su significado de acuerdo al espacio y situación en específico.

Lo antes referido es importante para este apartado, debido a que los docentes entrevistados ofrecen sus argumentos sobre los aspectos que ellos consideran que influyen y sobre aquellos que favorecen la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas en el contexto de la licenciatura en Administración de la UAM-X. El espacio temporal y espacial es el marco en el que el significado de los testimonios toma sentido, y a partir de las experiencias que ellos han acumulado es que recuperan los factores señalados.

Se les preguntó cuáles consideran las principales condiciones que favorecen la enseñanza y aprendizaje de matemáticas en nivel universitario.

Algunos de los comentarios expresados centran su atención en la importancia del compromiso común por subsanar muchas de las carencias que los estudiantes acumulan respecto a los conocimientos matemáticos. El siguiente testimonio considera importante buscar vínculos con los niveles escolares inferiores, además de que ya en la universidad se busque concientizar a los docentes que imparten la parte teórica de las fortalezas que las matemáticas aportan a la formación de los estudiantes, al dotarlos de una ventaja competitiva con respecto a egresados de otras instituciones.

Otro aspecto señalado es el de aprovechar al máximo las condiciones que el sistema modular ofrece, como la realización de las investigaciones modulares en donde con una adecuada coordinación de los docentes se podrían articular los contenidos y mostrar las múltiples aplicaciones que las matemáticas pueden tener.

[...] creo que la universidad tendría que generar vínculos hacia niveles de educación media superior para decirle, sabes que tus alumnos me están llegando así y así, y eso propicie que los programas de abajo ayuden a subsanar ciertas cosas, pero la universidad también debería hacer ciertas evaluaciones sobre la forma en la que se está impartiendo la matemática, las matemáticas tienen renuencia incluso por parte de los profesores de la licenciatura en Administración, en especial de los de teoría, porque incluso

ellos no han entendido qué fortalezas les da a los egresados de administración el tener un manejo matemático, todas las universidades en México ofrecen Administración, o prácticamente todas, si vamos a competir con un gran número de administradores debemos de tener una característica especial, y como egresado de la licenciatura creo que una de las características fuertes de Xochimilco es este fuerte contenido de matemáticas [...] se tiene que generar un ambiente en verdad de módulo, donde el de teoría entienda cuál es la utilidad de la herramienta matemática, y que exija que en las investigaciones haya una aplicación de la herramienta matemática [...] no estoy diciendo con esto que el de teoría tenga que ser un especialista en matemáticas, pero sí que conozca cuáles son las herramientas que se pueden aplicar para que le diga al de matemáticas, oye los alumnos van a hacer un estudio en tal empresa de tal cosa y yo entiendo que existe una herramienta tal, tal, ¿tú cuál recomendarías?, qué te parece si de manera conjunta asesoramos a los alumnos para que desarrollen la herramienta que le dé respuesta a la teoría que yo les estoy dando y que de verdad exista un complemento del taller como parte de la investigación.
(E1C)

Ya se comentó que la licenciatura de Administración en UAM-X se caracteriza porque la parte de matemáticas es más amplia con respecto a otras instituciones que la ofertan, lo que para el entrevistado debe verse como una ventaja y aprovecharla en beneficio de la formación de los estudiantes. Otra condición es el uso de programas de cómputo para reforzar lo enseñado.

Creo yo que está formidable esto del laboratorio porque yo sí hago mucho eso, en matemáticas financieras no tanto, pero sí por ejemplo en estadística y en este, por ejemplo en cálculo, siento yo que si el software es lo que van a utilizar afuera; yo lo que uso más es Excel, que es, pues el software más común y algunos otros software como el SPSS o el Mathemática. (E5, 6to y 8vo. trim. vesp.)

La relevancia del uso de software como apoyo en la enseñanza y aprendizaje se debe a que es muy probable que hagan uso de los mismos una vez

que se desarrollen laboralmente. Estas consideraciones ponen de manifiesto que los docentes están conscientes de que lo que ellos deben enseñar tiene que relacionarse con lo que los estudiantes habrán de requerir en sus lugares de trabajo.

Otras condiciones que se señalan son generar un clima en el grupo que favorezca el aprendizaje y contar con material bibliográfico apropiado.

El clima del grupo, el clima de trabajo en el grupo, el apoyo que tenemos con poder usar paquetes de cómputo, bueno, el hecho de que en los programas está oficialmente, tienen un peso las matemáticas [...] creo que tenemos buena cantidad de libros en la biblioteca. (E3, 5to trim. mat.)

Relacionado con un ambiente propicio dentro del grupo está la posibilidad de que los docentes estimulen el gusto por la disciplina y en general por la carrera que cursan. Uno de los entrevistados sostiene que el que los estudiantes cursen la licenciatura que les interesa es otra condición que favorece la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas. Si bien en este aspecto los docentes poco pueden hacer, generar un ambiente que favorezca que a los estudiantes les atraigan las matemáticas puede contribuir a ello.

En primer lugar hay un fundamento clave, notar si el estudiante está en el lugar que quiere estar, es decir, si su licenciatura o su carrera es la que él quería desde un principio, si está aquí decidido a esforzarse, si está aquí decidido a echarle muchas ganas, porque en general los estudiantes de Economía, muchos de ellos no estaban decididos a estudiar economía y lo único que hacen es, no les quedó de otra y siguen estudiando Economía, entonces, cuando el estudiante viene a clase con esa resignación más que de gusto, uno encuentra un ambiente de trabajo totalmente distinto, un ambiente viciado, entonces, creo que es importante se logre crear la manera en que el estudiante se sienta atraído por la disciplina, y en ese punto el ambiente que genera el profesor es determinante. (E4, 5to trim. vesp. y 8vo. trim. mat.)

La confianza es otra condición para favorecer la enseñanza y aprendizaje de matemáticas, fundamental para que los estudiantes se sientan libres para poder preguntar y exponer sus dudas.

Pienso yo que cierta confianza, también un poco de ayuda a veces a los alumnos, sin que esta rebase ciertos límites [...] pero sí debe haber cierta confianza de que ellos puedan ir a preguntar, donde se atorán y todo eso, yo creo que eso ayuda mucho. (E6, 4to. trim. mat. y vesp)

Las condiciones señaladas por los docentes son producto de sus experiencias y de lo que el entorno en particular requiere, que va desde aspectos propios de los estudiantes y de los profesores, pasando por circunstancias materiales, ambiente del aula y uso de tecnología como elementos que deben tomarse en cuenta para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. Al expresar sus representaciones sociales influirán en la medida en que estos elementos contribuyan a enriquecer el proceso educativo.

Uno de los aspectos considerados como influyentes en el aprendizaje son las bases y experiencias previas con que llegan los estudiantes a la universidad.

El primero es su formación previa a la universidad, es un factor importantísimo porque las primeras frustraciones hacia las matemáticas provienen de esas etapas de su vida, eso les ha provocado una especie de barrera hacia las matemáticas, como no las entendieron en etapas previas ellos sienten que no son buenos en matemáticas, ese es un factor en contra de quien imparte matemáticas, el primero es el stock de conocimientos que traen que muchas veces es muy deficiente [...] el otro es esta desmotivación hacia los números provocada por los fracasos que han tenido antes [...] si logramos que estos factores sean en lugar de negativos positivos y decirles vamos a ver las matemáticas a partir de enfoques prácticos, de enfoques que tú entiendas, creo que podemos irles quitando el miedo y además quitándoles esta barrera de que no saben matemáticas, de repente parece que las matemáticas son para privilegiados cuando las matemáticas no son para privilegiados, creo que las matemáticas deben estar orientadas en la

parte de la Administración como una herramienta y que todos las pueden aprender. (E1C)

De acuerdo con el testimonio anterior las deficiencias que los estudiantes arrastran en contenidos matemáticos intervienen en su confianza sobre sus capacidades para aprender, por lo que se propone que los profesores trabajen para revertir esas creencias e infundir la seguridad de que son capaces de aprender matemáticas (Gil et al., 2006).

El mismo entrevistado aporta algunas sugerencias que considera pueden favorecer la enseñanza y el aprendizaje en la licenciatura de Administración. Una de ellas es la implementación en la UAM-X del trimestre 0, a fin de homologar conocimientos en aquellas ramas de las matemáticas en las cuales se tienen más carencias.

Como lo advierte Piaget (2001), para acceder a un nivel de conocimiento superior es necesario que el nuevo conocimiento se reorganice e integre a lo ya existente, para lo cual las bases previas son indispensables.

Otra propuesta se refiere a la articulación entre los componentes que comprenden un módulo, y para lograrla es indispensable la participación de todos los docentes de la licenciatura para que las matemáticas se integren a los demás contenidos en las investigaciones modulares.

Dado que nosotros no podemos tener una relación muy fuerte o no se puede generar como una imposición de ciertos contenidos en el nivel Medio Superior, creo que algo que se podría instrumentar es el famosísimo trimestre 0, como si fuese un propedéutico en un posgrado, donde la función del propedéutico es que homologues conocimientos; una vez que se realice el examen de admisión puedes tener una idea de cómo vienen, te da una idea de cómo piensan, y a partir de ahí plantear cuáles serían las necesidades de ese trimestre 0, y una de esas necesidades podría ser fortalecer el álgebra, álgebra más avanzada, aritmética, porque a veces tenemos problemas con aritmética [...] otra la articulación, yo voy más por la articulación, el que esto de verdad sea un módulo y no se transforme en materias disfrazadas como módulo, pero creo que ahí necesitamos voluntad,

lo cual es más difícil de conseguir, creo que sería más fácil establecer el trimestre 0 que encontrar la voluntad para que se articularan los componentes porque so pretexto de la libertad de cátedra algunos profesores modifican programas de manera unilateral y eso es muy peligroso [...] creo que tendríamos que llegar a un consenso entre la parte de los matemáticos, teoría y taller y articularlo como dice el sistema modular en la investigación.
(E1C)

A propósito de la relación con los niveles educativos anteriores a la universidad el comentario anterior hace alusión a que resulta complicado, aunque para la siguiente entrevistada es fundamental expresar la necesidad y hacerlos conscientes de la importancia de proporcionar una mejor formación a los estudiantes.

Yo creo que sí tendríamos que [...] hacer conscientes a las escuelas de dónde vienen que necesitan darles mejor formación. (E3, 5to trim. mat.)

El testimonio sugiere la necesidad de que las representaciones de los docentes de otros niveles coincidan en cuanto a la formación que en matemáticas deben tener los estudiantes.

Respecto a la necesidad de buscar la participación de la comunidad universitaria y el compromiso de los demás docentes que imparten en la licenciatura de Administración, el siguiente testimonio sugiere que para favorecer la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas es necesario el apoyo de las autoridades para buscar la interdisciplinariedad entre profesores que se ocupan del módulo y los de matemáticas.

El apoyo, el apoyo constante de las autoridades, en ese sentido, no digo que obliguen a los docentes que no imparten matemáticas, pero por lo menos tratar de darles una capacitación, una capacitación general, o buscar una forma de relacionar más a los matemáticos con los profesores que imparten teoría, en el sentido de poder realizar cosas más interesantes para los estudiantes [...] es necesario formar equipos interdisciplinarios para que vean cómo hacer llegar el conocimiento matemático, y en ese sentido tienen que colaborar también los profesores de módulo. (E2, 6to. trim. mat.)

Justamente esa falta de coordinación entre docentes, de acuerdo con el siguiente testimonio, es un factor que dificulta la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la licenciatura de Administración; limita las posibilidades de hacer entender a los estudiantes la importancia, las aplicaciones y los beneficios que las matemáticas tienen en su formación.

[...]el desconocimiento de los profesores de lo que las matemáticas les pueden brindar, eso influye muchísimo tanto en la disposición de los muchachos como en lo que nosotros desde matemáticas podemos proponerles, como en lo que los muchachos puedan visualizar que puedan aplicar [...]la mayoría de nuestros estudiantes sean matutinos, turno matutino o vespertino trabajan, pues casi todos los horarios hay que acomodarnos hasta antes de las doce, porque luego a la una salen corriendo, entonces actividades adicionales a veces no se les puede proponer, o si les digo, bueno, te doy asesoría a tales horas no pueden porque se fueron a trabajar [...] cuando ven que uno está como involucrado también eso afecta en el aprendizaje, si a uno no lo ven interesado en la disciplina de ellos y en informarles de becas y en informarles de movilidad y eso, digamos eso hace que el profesor se acerque más al alumno, pero si el profesor no hace eso, si la distancia es tanta que, llego doy mi clase y me voy, pues es, yo llego y cumplo con mi trabajo pero no me interesas, entonces eso también influye [...] o decirles ¿cómo sigues de tu enfermedad?, o bromearlos de que, ya me contagiaste, parece mentira pero sí es una relación de más confianza, ellos se sienten atendidos en cierto sentido, Ay, la maestra se está fijando que yo estoy enfermo, y eso rompe muchas barreras, bueno, es mi experiencia. (E3, 5to trim. mat.)

La colaboración y compromiso colectivo también se mencionan en el siguiente comentario, que se refiere a una propuesta del coordinador de la licenciatura quien considera pertinente para apoyar a los estudiantes en espacios extra clase.

[...] hay una propuesta que me pareció buena del compañero que está ahora de coordinador, me pareció muy buena de tener a dos tres maestros

asignados para que pudieran los alumnos acercarse de cualquier módulo, acercarse con ellos e incluso integrar a los compañeros de servicio social, no sé si se vaya a concretar, pero me pareció muy buena [...] si hubiera algún espacio ya más plural entre compañeros ya de servicio y maestros que tengan la disposición de ayudar, creo que sería muy bueno. (E5, 6to y 8vo. trim. vesp.)

Respecto al fomento del interés por las matemáticas se reconoce la eficacia de lograr que los estudiantes adquieran confianza en sus capacidades y dependan menos de la guía del docente. Esto es muy importante en clases de matemáticas, ya que por la misma dificultad que para muchos entraña la materia, asignan al profesor el rol predominante en la clase.

[...] insistir en una exigencia amable que los lleve a ser más independientes del maestro, también fomentar en ellos que sean más curiosos, que no sean sólo receptivos sino procurar actividades que los lleven a la curiosidad. (E3, 5to trim. mat.)

El promover la participación activa de los estudiantes exige una mayor reflexión y autoevaluación de su práctica docente, así como la decisión de actualizarse y mejorar permanentemente.

Yo creo que nosotros tendríamos que reflexionar más en lo que hacemos, yo por fortuna sí he aprovechado algunos seminarios largos en los que nos han hecho reflexionar mucho, tomé un seminario de formación de portafolio docente que era mucho de introspección respecto a la práctica docente desde la perspectiva de uno y a mí me ayudó muchísimo, o sea comprender desde por qué estoy aquí de maestra, por qué las matemáticas, por qué tengo este estilo y no el otro [...] cuando nosotros reflexionamos en nuestro propio quehacer docente, en por qué lo hacemos así y qué es lo que estamos suponiendo que estamos fomentando con esa actividad, con esa actitud, con esa exigencia, yo creo que eso nos ayuda muchísimo. (E3, 5to trim. mat.)

Brousseau (2007) considera que el asumirse como docente y alumno implica gestionar situaciones de enseñanza–aprendizaje de forma responsable y

comprometida sobre el rol que a cada uno le corresponde asumir, además de reflexionar continuamente sobre su acción para adecuar y mejorar aquello que no esté promoviendo el aprendizaje.

Otra condición que influye en el rendimiento de los alumnos es que el docente se interese por ellos. Como ya se ha mencionado los alumnos conceden mucha importancia a la relación socio-afectiva que sostienen con el docente (Gilly, 1985).

Además del trato que el profesor mantiene con sus estudiantes, el que trabajen mientras estudian es otro aspecto que los entrevistados consideran que interviene en el aprendizaje y la enseñanza, dado que limita el tiempo que dedican a sus estudios, restringe la posibilidad de proponer actividades extra clase o asesorías en algunos horarios.

No se tiene información precisa sobre la proporción de estudiantes de la licenciatura de Administración que trabaja y si es superior a otras carreras de la división de CSH, pero a partir de las entrevistas y observaciones de aula realizadas se pudo constatar que hay muchos estudiantes que lo hacen.

[...] la parte pesada para los alumnos que trabajan, que a veces vienen cansados, que a veces vienen ya con sueño y eso también uno debe de entenderlo y saberlo llevar con cuidado, por ejemplo, decirles, bueno sí, están muy cansados, los veo muy cansados, la clase puede terminar antes, pero me hacen esto de tarea, también poner ciertas condiciones que a ellos les permita pensar que tú los entiendes, ¿no?, aunque no sea así muchas veces, porque no podemos saber la vida de cada uno de ellos, pero sí que ellos puedan pensar que estás con ellos, que puedes entenderlos, que te importa la vida de ellos un poco. (E6, 4to. trim. mat. y vesp)

La condición social del estudiante, y me refiero con esto si trabaja o no trabaja, eso es determinante; un estudiante que trabaja normalmente tiene dificultades para hacer las tareas, para estudiar después de clase, es decir, lo que él hace es venir a clase y tratar de absorber todo en clase, porque después ya no va a tener mucho chance; otro el trato con el profesor, un profesor que es violento es un profesor que va a hacer estudiantes

indispuestos, un profesor que tiende nexos de confianza va a ser un profesor que encuentre estudiantes dispuestos a trabajar, ese es el segundo factor que pienso totalmente importante; otro factor es si un estudiante está donde quería estar, pienso que esas son tres cosas clave, las bases previas son también un factor que hace que el estudiante pueda aprovechar o no, una mala formación en aritmética tendrá seguramente problemas en álgebra y así. (E4, 5to trim. vesp. y 8vo. trim. mat)

Otro factor señalado es la realidad individual de cada estudiante, es decir, si cursa la carrera de su preferencia, porque si la Administración no es lo que realmente quiere no le brindará mucho interés a sus estudios.

Lo único que el profesor puede hacer para apoyar a los estudiantes que trabajan es comprender su situación y ser flexible sin ofrecer un trato preferencial. Tampoco puede hacer mucho en lo que corresponde a la carrera de su elección. En donde sí es posible que el docente pueda intervenir de manera activa es en tratar de generar confianza en sus estudiantes, interesarse por ellos y buscar subsanar las deficiencias de conocimientos que arrastran.

¿Cómo lo haces con la cuestión laboral?, es muy complicado, los estudiantes que tienen que trabajar es porque deben trabajar, cada quien tiene sus razones, un hijo o una familia, lo que sea, es difícil luchar con eso, pero por lo menos decirle, bueno, si tienes que trabajar y a la mejor hoy no llegaste a clase no decirle, ay por qué no llegaste a la clase, te voy a quitar dos puntos por irrespetuoso, porque ahí le generas más problemas todavía, pero es una cosa que no se puede hacer mucho, pero en el segundo factor sí se puede hacer muchísimo en lugar de violentar a tu estudiante; el tercer elemento, dónde está el estudiante, si su lugar es correcto o no, en realidad nosotros no podemos hacer mucho en eso; el cuarto elemento creo que es determinante, lo que sí podemos hacer es intentar cubrir algunos huecos del pasado, eso creo que es importante. (E4, 5to trim. vesp. y 8vo. trim. mat)
[...] que nos interese en los alumnos de verdad, que no nos agarremos al pretexto de que es que estoy investigando y estoy muy ocupado; yo pienso

que los alumnos deben ser primero, que tengan un espacio para ellos [...] por supuesto siempre con límites de respeto. (E6, 4to. trim. mat. y vesp)

Lo antes referido se apreció en la forma en que llevan a cabo su práctica cotidiana; sin embargo, señalar las prácticas que favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en la licenciatura de Administración en la UAM-X es un tema sujeto a la apreciación particular, ya que en el intervienen diversos factores inherentes al ser humano de los que ya se ha hablado y que se comprenden sin necesidad de profundizar. Sin embargo, a partir de las observaciones de aula precisamente enfocadas a evaluar en la manera de lo posible los contrastes reflejados en el real aprovechamiento de los estudiantes, es posible externar un punto de vista en relación a las ventajas de las distintas estrategias y prácticas adoptadas por los docentes en busca de los mejores resultados.

Según se pudo apreciar el estado anímico del estudiante es, si no concluyente sí de suma importancia en su desempeño frente a la materia. Por diversos motivos las matemáticas son una asignatura complicada y en general produce actitudes de temor y rechazo que es difícil revertir o modificar en un corto plazo, por lo que de inicio el crear condiciones idóneas para que el alumno sienta confianza y paulatinamente se vaya desprendiendo de los prejuicios que lo acompañan parece ser una medida muy acertada.

Estimular, motivar, crear canales de comunicación y transmitir seguridad promueve actitudes positivas e induce de manera natural al estudiante a participar de una forma más activa.

La falta de confianza en muchos casos proviene de la certeza de una preparación deficiente, de la conciencia de arrastrar deficiencias que al provocar inseguridad convierten el conocimiento no asimilado en un tema casi inaccesible que no se contempla subsanar por temor, pero si se logra modificar esa percepción negativa es posible despertar el interés estimulando su iniciativa para que se decida a hacer el esfuerzo y recuperar el tiempo perdido.

La capacidad por parte del docente primero para atraer la atención del grupo y después para conservar el interés de sus alumnos es otro tema

importante. Al parecer en primera instancia se consigue gracias a la personalidad, a la presentación, pero conforme progresa el ciclo escolar se mantiene o modifica en razón a otros factores menos inmediatos.

El respeto mutuo, la aptitud para lograr disciplina, saber representar una figura de autoridad, y sobre todo el ofrecer una cátedra coherente y acertada son aspectos que definen una buena práctica docente. Una buena disposición por parte del profesor independientemente de su distancia o cercanía con sus alumnos es un elemento esencial para concretar una enseñanza exitosa. Si bien siempre es mejor agradar al estudiante no es un requisito indispensable que deba preocupar demasiado al maestro. Su función primordial es transmitir conocimientos, para lo cual debe ser capaz de crear las condiciones, y si bien el grado de empatía es importante, depende de circunstancias como por ejemplo el propio carácter del profesor. El respeto del que se habla líneas arriba no se logra siendo tolerante o ayudando a los estudiantes, no significa convertirse en su amigo, se basa en saber hacerles llegar los conocimientos que necesitan de manera sencilla presentando ante todo una imagen íntegra a la vez de humana.

Permitir la indisciplina, la falta de respeto o cualquier otra conducta inadecuada puede afectar el desempeño de un grupo completo, ya que los malos ejemplos tienden a difundirse, mientras que por desgracia los buenos difícilmente se transmiten. En un caso de este tipo la responsabilidad debe recaer sobre el profesor por permitir que el orden se salga de control.

5.4. Entorno áulico: su influencia en el proceso de enseñanza aprendizaje

Los elementos que integran las condiciones bajo las cuales se lleva a cabo la acción de impartir una cátedra constituyen en su conjunto el entorno áulico. Su importancia se manifiesta en la propia definición, ya que cualquier actividad que aspire a tener un desarrollo eficiente debe reunir los requisitos al menos indispensables para su funcionamiento normal.

Los aspectos que se consideran dentro de los más importantes son el espacio físico, la iluminación, la acústica y los materiales didácticos.

Es posible describir una clase con la imaginación para ubicar a cada elemento en su dimensión: Quién tiene a su cargo la tarea de enseñar es el profesor; a quiénes va dirigida la cátedra son los estudiantes, el lugar en dónde se verifica la sesión es un aula o salón; los instrumentos de los que se vale el profesor para impartir su cátedra en un aula son sus conocimientos y aquéllos objetos diseñados o adaptados para optimizar o simplificar la tarea.

Esto significa que se habla de una responsabilidad compartida. Si el docente no posee las habilidades para impartir su cátedra o no cuenta con los materiales necesarios para realizar su labor, si los estudiantes no asisten o no ponen de su parte su mejor disposición para aprender, o si las instalaciones no son las idóneas para tal finalidad, el proceso no se completa y es muy probable que las consecuencias se reflejen en un deficiente resultado.

La experiencia es muy importante en la tarea de perfeccionar el entorno que rodea el proceso de la enseñanza-aprendizaje, ya que los actores que intervienen de forma directa son los más indicados para señalar las asignaturas pendientes y contribuir con sus aportes tanto teóricos como prácticos para hacer más funcional el ambiente. Conforme el profesor adquiere experiencia acumula recursos para mejorar el desarrollo de su cátedra; el estudiante con el tiempo madura y se concientiza de la trascendencia de su preparación; pero al margen del factor humano es preciso que el espacio físico convertido en escenario del proceso ofrezca y mantenga las condiciones propicias para que se lleve a cabo con normalidad, y no se convierta en un inconveniente que afecte el desarrollo de la instrucción académica.

En su conjunto esos elementos son los que habrán de ser utilizados para la construcción de significados en torno a un saber, en este caso el saber matemático, por lo que la disposición del entorno debe ser favorable para la comunicación. En relación con ello, el tipo de mobiliario y su distribución son parte de la comunicación y de la manera en que habrá de representar su rol cada sujeto involucrado en el acto educativo. Por ello, la forma en que las mesas y sillas son distribuidas en el aula representan el tipo de relaciones sociales que se establece entre docente y alumnos (Kress et al., 2006).

Hablar de las condiciones físicas que deben prevalecer para que una cátedra cualquiera se pueda considerar como ideal no es sencillo porque está sujeto a puntos de vista diversos, además de que depende de muchos factores directos e indirectos que afectan en ambos sentidos su desarrollo. Sin embargo es indiscutible que mientras dichas condiciones cumplan con los requerimientos indispensables se pueden esperar mejores resultados.

Desde luego es pertinente mencionar que lo anterior es en teoría y en términos generales porque siempre habrá casos excepcionales, por ejemplo, aquellos estudiantes que aun contando con todo lo necesario no son capaces de valorar su situación y desaprovechan la oportunidad, o los que sin los recursos suficientes salen adelante a base de empeño y una determinación inquebrantable.

El espacio físico del aula se refiere a las características de la construcción vista como inmueble. Entre ellas se encuentran los materiales, las dimensiones, el grosor de los muros, la altura de los techos, la existencia de ventanas, y los medios de ventilación (que inciden en la temperatura del ambiente). Se mencionan aparte la seguridad del edificio y las rutas de evacuación existentes, sin duda importantes, aunque no tienen relación directa con el proceso de la enseñanza.

Hay otras propiedades que tienen que ver con su adaptación como la iluminación y visibilidad, la acústica o la comodidad, todas ellas importantes. Es necesario que los alumnos vean y escuchen bien porque en eso se basa su presencia, y que dispongan del mobiliario adecuado para no tener distracciones que dispersen su concentración. Y precisamente las bancas, mesas, escritorios, pizarrones, equipo de cómputo y demás objetos auxiliares que acompañan y apoyan la enseñanza completan los elementos del entorno áulico del que trata el apartado.

La forma tradicional es la de colocar el escritorio del docente en un espacio apartado de los estudiantes, regularmente en una tarima que denota el poder y la jerarquía dentro del aula; al respecto, “el hecho de que el maestro tenga un lugar específico y distanciado de sus alumnos lo hace estatuirse como el moderador de interacciones que se entablan a nivel áulico” (Becerra, 1989:67).

En el caso de la UAM-X el mobiliario se conforma de mesas movibles con espacio para dos estudiantes; el docente ocupa una de ellas, ya sea la que él mismo elige o la que esté disponible. Regularmente se acomodan en forma de rectángulo o cuadro dependiendo del espacio del aula, esto para optimizar la comunicación y el diálogo de todos los asistentes. Las sillas son individuales y también movibles.

En la misma disposición se aprecia una concepción diferente del tipo de relación que se trata de promover entre docente y alumnos, algo así como un espacio propicio al diálogo y al intercambio de ideas.

A continuación se incluyen algunos fragmentos tomados de las notas de las observaciones de aula que se refieren al entorno áulico en particular.

Cada vez que llega un alumno retardado tiene que salir en busca de una banca, porque ya no hay disponibles en el salón. (1 obs4vesp)

Aquí se ve un detalle que no influye de manera importante en el desarrollo de la sesión porque a final de cuentas los alumnos que no encontraron una silla siempre consiguieron otra en algún lugar, además de que fueron los que llegaron tarde, pero se incluye como un ejemplo de lo que es un mal acondicionamiento de un salón de clases a punto de acoger a un grupo numeroso de estudiantes. Esta situación se presenta de manera recurrente, y en parte se debe a que los estudiantes toman las sillas y en algunos casos las mesas de otros salones, lo que provoca una distribución desigual en las aulas. Puede provocar distracciones, pérdida de tiempo y desorden.

El ambiente también se puede ver perturbado por factores externos como el que se pudo presenciar en una sesión, en donde casi toda la clase se escuchó música que llegaba desde afuera a un volumen demasiado alto. (3 obs4mat)

En este caso se habla de un inconveniente de origen externo que interviene de forma directa en el desarrollo de la clase, ya que la música que llega del pasillo, además de dificultar que las palabras del profesor lleguen con claridad a los oídos de los alumnos, dispersa la concentración de unos y otro. Cabe señalar que el salón se encuentra en la planta baja del edificio justo enfrente de la cafetería, lugar de donde provenía la música.

Queda claro que ni el maestro ni los alumnos pueden hacer mucho al respecto además de tratar que el ruido externo no los afecte demasiado, igual que cuando desde el pasillo se escuchan voces hablando en un tono tan alto que desconcentran un poco. (5 obs4vesp)

Se escuchan conversaciones del corredor y del fondo del salón, y el profesor trata que eso no interfiera en su clase. (5 obs8vesp)

Aquí hay un nuevo caso de influencia externa, esta vez combinada con cierta interferencia interna. De nueva cuenta se trata de ruido exterior que entorpece el dinamismo de la sesión. En estos casos la única posibilidad es que el profesor intervenga y salga a pedir silencio, pero una medida de ese tipo pudiera crear conflictos y ser contraproducente.

Ahora bien, aunque algunos salones son tan amplios que hasta por momentos se pierde la voz del profesor, (esta situación se presencié en salones del edificio "D") en otros casos el espacio no es suficiente (en este caso en el edificio "M").

Antes de iniciar la clase el profesor se toma un tiempo para mover las bancas y disponer del espacio que necesita para desplazarse con libertad. Los alumnos charlan animadamente.

Se alarga mucho la resolución final de un problema, y paulatinamente el rumor de las conversaciones se incrementa hasta dar la sensación de desorden, a lo cual contribuye también que las dimensiones del aula sean reducidas. (3 obs6mat)

Aquí se aprecia por partida doble la inconveniencia de utilizar un aula demasiado pequeña para albergar un grupo numeroso de estudiantes. Al principio el maestro se ve obligado a reacomodar las mesas con el fin de crear un espacio suficiente para desenvolverse durante la sesión, lo que no debería de ocurrir porque sugiere incomodidad; y más adelante se señala que las voces que crean la sensación de desorden también tienen relación con el tamaño del salón.

Un detalle digno de mención es que las dimensiones del salón no son muy amplias y todo tiende a concentrarse: las voces, las risas, las palabras, todo contribuye a crear esa sensación de desorden. A nadie parece incomodar en

demasiada, aunque hay momentos en los que parecen tener dificultades hasta para escribir por lo cerca que se encuentran unos de otros. Se comentó que las mesas son para dos personas, y en este grupo en especial una mesa es utilizada por tres alumnos en algunas sesiones. (6 obs6mat)

En la misma clase el profesor manejó una dinámica para que trabajaran en equipo, y se apreció que tenía dificultad para desplazarse por el salón para resolver dudas, atender los llamados de sus alumnos o cuando quería ver por sí mismo los avances de los equipos.

Lo anterior está relacionado con la planeación dentro de la institución, y en el caso que aquí ocupa es la sección de "Gestión escolar" la encargada de asignar los salones. Lo más conveniente para evitar que el espacio sea un elemento que dificulte la práctica de la enseñanza- aprendizaje es que la distribución se realice de acuerdo al número de alumnos inscritos en cada grupo.

Cabe mencionar que algunos edificios de la universidad son más reducidos debido a que en sus orígenes, para que el sistema modular funcionara, se estimaba conveniente que cada grupo tuviera entre 20, máximo 25 alumnos, específicamente para favorecer la interacción y comunicación de todos los estudiantes con su profesor. Sin embargo hay casos en que ese número es rebasado, y eso se debe a varios factores. Uno de ellos es que los alumnos que reprueban un trimestre en muchos casos deben esperar a que se abra ese módulo en especial para reincorporarse. También tiene que ver el aumento de la matrícula, que por cierto no es exclusivo de la UAM-X, pero que de cualquier forma se ve reflejado en los grupos más numerosos y repercute en las condiciones del aula.

Los siguientes comentarios refieren situaciones en las que las dimensiones del salón se convierten en factor durante el transcurso de la clase.

El profesor está definiendo la regla comercial haciendo preguntas a los estudiantes mientras escribe el desarrollo en el pizarrón, y éstos continúan copiando; hasta aquí su material de apoyo ha sido el pizarrón y unas hojas en donde está la exposición del tema que está explicando. El salón es pequeño, y aunque todos están bien instalados algunos de ellos se encuentran demasiado

juntos; además todo indica que también influye en que se sienta mucho calor. (1 obs8mat)

Se mencionan dos aspectos relacionados con el entorno áulico: por un lado se habla del pizarrón y unos apuntes que el profesor utiliza para impartir su clase, ambos funcionando a la perfección como apoyo; y después se vuelven a citar los inconvenientes de un salón demasiado pequeño, en esta ocasión señalando la posibilidad de su influencia sobre la temperatura ambiental. Tal vez esto pudiera ser interpretado como una exageración, pero se trata de recalcar aquellos factores que intervienen de alguna manera sobre el desarrollo de una sesión. Al respecto de la temperatura del aula, en los nuevos edificios recientemente construidos (edificio BA y BB) ya se maneja aire acondicionado, el cual también pudiera instalarse en los edificios en donde se requiera. Hay otras ventajas que se han incorporado en las nuevas construcciones, como persianas en lugar de cortinas y un modelo de sillas más cómodas, que en conjunto proporcionan un ambiente más agradable.

Durante las sesiones llevadas a cabo en las salas de cómputo en algunas ocasiones se observó que apenas alcanza el equipo para el número de alumnos, sin tomar en cuenta que algunos pudieron no haber asistido a la clase. (2 obs5mat)

Se apreció que los equipos fueron insuficientes porque no todos funcionaban, lo que obligó a algunos alumnos a compartir computadora. (2 obs6mat)

Como en los casos anteriores estos aspectos competen a la institución, la cual debe de proveer todos los materiales necesarios y en las mejores condiciones para favorecer las diferentes prácticas que los docentes emplean en su enseñanza.

Otro aspecto que se debe de considerar es la iluminación. El interior del salón se ve un poco oscuro a pesar de que la luz está encendida y por la ventana llega la luz natural. (6 obs8mat)

Aquí se habla de insuficiencia visual, tal vez uno de los trastornos más graves que se pueden presentar porque sus consecuencias afectan

definitivamente el desarrollo de la clase. Con seguridad se debe a falta de mantenimiento y de supervisión por parte de la autoridad correspondiente, porque algunos salones presentan una mejor iluminación. En especial puede afectar a aquellos estudiantes con ciertos problemas con la vista, aunque también a quienes no tengan ese problema y hasta al mismo docente, porque una mala iluminación obliga a forzar la vista y los efectos pueden sentirse a largo plazo. Es justo añadir que en alguna ocasión se observó que las lámparas se estaban cambiando.

En otra oportunidad una de las lámparas no funcionaba, lo que disminuía la visibilidad en el aula.

Otros aspectos que conciernen a la materialidad del entorno áulico son los relativos a la disposición de materiales didácticos para que los profesores realicen sin contratiempos su labor.

Conforme explica va dictando unas fórmulas; las escribe en la pizarra y explica cómo y por qué se llegó a ellas. Interrumpe la clase para conseguir unos gises, ya que al parecer sus marcadores ya no sirven. Pide que mientras regresa alguien le ayude a borrar el pizarrón, y les encarga que volteen sus sillas porque continuarán trabajando en el otro pizarrón. (3 obs5mat)

En este fragmento se menciona sencillamente que en el salón no hay gises para escribir en el pizarrón, carencia que tiene sus razones. Si se dejaran los gises en el aula mientras no hay clases con toda seguridad “desaparecerían” en algún momento, además de que normalmente los profesores prefieren escribir con los marcadores y no utilizan gises. Por otro lado unos minutos después regresó con ellos y no hubo ningún problema. Sólo cabe hacer un señalamiento en el sentido de que siempre es mejor preparar la clase con anticipación para evitar este tipo de contratiempos.

Lo mismo ocurrió en una sesión de quinto vespertino. El profesor acostumbra escribir en el pizarrón blanco, pero en esta ocasión al no contar con marcadores tuvo que manejar el verde, que dificulta que lo que se escribe se aprecie claramente. Tan es así que cuando escribe hace el siguiente comentario: “huy, este pizarrón que no se ve”. Se vio que interfiere en el entendimiento de los temas; ejemplo de esta situación se apreció cuando una alumna no entiende lo

que escribió y confunde un dato, el cual es aclarado por el profesor. En referencia a esta situación el profesor comenta: “*la siguiente sesión volvemos al pizarrón blanco*”, insinuando que los pizarrones verdes no tienen el mantenimiento adecuado. (4 obs5vesp)

Después de haber revisado algunos episodios de las observaciones practicadas se puede concluir que el entorno áulico es aceptable en términos generales, dado que los inconvenientes que se presentaron fueron pocos y de menor trascendencia.

Tal vez los de mayor recurrencia sean los que se relacionan con los salones pequeños y con el ruido exterior, en ambos casos de difícil solución por sus implicaciones.

Si bien es innegable que un salón reducido es incómodo para todos, la verdad es que no impide que se lleve a cabo la sesión de manera normal, y en todo caso la incomodidad no llega a los extremos de exigir un sacrificio de nadie.

Por lo que toca a la interferencia exterior sólo en algún momento llegó a ser demasiado molesta, y eso por breves minutos. Es posible argumentar que si los alumnos están concentrados en la clase no tienen motivo para perder la atención por ese tipo de detalles inevitables.

En cuanto a los demás elementos y condiciones que se trató de atender, si bien se pueden calificar como perfectibles no parece que afecten en gran medida el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Sin embargo el escenario del aula es el marco en donde la interacción docente y alumno tiene efecto, por lo que debe buscarse que esté en las mejores condiciones para que no represente un factor que entorpezca la dinámica de la clase. Como se señaló la mayoría de los factores comentados no dependen del docente sino de la institución, por lo que deben atenderse a fin de que no se conviertan en inconvenientes. Se comentó que a los estudiantes parece costarles trabajo mantener la concentración en las sesiones, por lo que deben de evitarse trastornos de cualquier tipo y proporcionar un ambiente propicio en todos los sentidos para el óptimo aprendizaje.

Conclusiones

A través de las etapas que abarcó la presente investigación se hizo posible tener un acercamiento a la dinámica que prevalece en la realidad del día a día dentro de la enseñanza-aprendizaje en la UAM-X, de manera particular en lo que corresponde al área de matemáticas en la licenciatura en Administración.

Como punto sobresaliente se destaca que los testimonios de los docentes participantes se vieron reflejados en sus prácticas de aula, lo que da coherencia a su discurso acerca de su desempeño y que es el resultado de su formación, sus experiencias y actitudes, y que coordinadas con otros elementos conforman sus representaciones sociales.

Resalta la importancia que los contextos espacial, histórico y social tienen en la construcción de representaciones sociales respecto a lo que significa enseñar matemáticas y cómo hacerlo. En este caso la influencia que la UAM-X ha ejercido en la forma de entender el papel que la ciencia matemática tiene en la formación de futuros administradores, se refuerza tanto con los aportes de las experiencias acumuladas a través de su vida estudiantil, académica, laboral o en la propia práctica docente, como de la sociedad en la que se está interactuando. Existe un programa establecido que se debe cumplir, el cual fue diseñado para satisfacer los requerimientos de la misma sociedad, y la manera de afrontarlo está sujeta a la interpretación individual del docente que resume sus conocimientos, sus habilidades, sus experiencias y sus conceptos sobre lo que significa una buena práctica docente.

Asimismo se aprecia similitud respecto al significado de las matemáticas, coincidiendo en que representan un lenguaje valioso y que su dominio constituye una ventaja para los estudiantes de Administración tanto en su desempeño profesional como para ser más independientes respecto a la supervisión y guía del docente.

Concretamente en el procedimiento empleado para llevar a cabo la enseñanza, aunque con algunas diferencias como el nivel de interacción con los estudiantes y el método en la exposición de los contenidos, los docentes trabajan

de manera muy similar. Se expone el tema, se ejemplifica su aplicación, y posteriormente se resuelven ejercicios de forma individual o en equipo; dinámica que concuerda con lo expuesto en sus testimonios y que manifiesta una representación hegemónica en relación a la forma en que se acostumbra trabajar en clase de matemáticas, con apego al estilo tradicional que se caracteriza en que el docente es quien expone el tema de la clase mientras el alumno se dedica a prestar atención. Es el método predominante en matemáticas, y expresa la representación que existe respecto a cómo debe llevarse a cabo el proceso de su enseñanza-aprendizaje, aunque por supuesto sujeto a un estilo propio adecuado a determinado contexto en específico, en este caso la UAM-X. Las características particulares de la institución a las que se alude son la distribución y organización del aula, los grupos reducidos de estudiantes y el propósito de involucrar a los alumnos mediante una mayor interacción.

Una alternativa a ese estilo compartida por varios docentes es invitar al alumno a trabajar en el pizarrón, práctica que ofrece al menos tres ventajas en una primera instancia, ya que por un lado el estudiante puede superar su temor mientras recibe de manera directa las indicaciones de su profesor; incentiva la integración y participación en el proceso, y además da información al maestro para que aprecie dónde tienen mayores dificultades y así pueda orientar y mejorar sus sesiones tanto actuales como futuras. Por otro lado ejemplifica la representación respecto al rol activo que el estudiante debe asumir.

Se pudieron observar otras variantes, como la insistencia en involucrar a los estudiantes en el desarrollo de las sesiones, ya sea por medio de la participación directa en la resolución de ejercicios en el pizarrón que ya se mencionó, o bien formulando preguntas en un intento de activar su imaginación mediante un diálogo abierto que ofrece otras ventajas como la oportunidad de expresarse con libertad, para que sientan la confianza de hacer preguntas y externar sus inquietudes e incluso inconformidades.

De igual interés es la práctica reiterada de los docentes por hacer ver a sus estudiantes la importancia que el manejo de la terminología y los procedimientos matemáticos tienen dentro de su formación universitaria, procurando desarrollar su

capacidad de reflexión y comprensión e insistiendo en que la simple memorización conlleva un olvido cercano. Para ello hacen uso de diferentes técnicas que sin duda son una amalgama de conocimientos, experiencias, vivencias y creatividad propia de cada docente, cuyo fin es transmitir al alumno los conocimientos de una manera sencilla. Como sostiene Moscovici (1979), para que un saber sea socialmente accesible, es necesario utilizar un lenguaje sencillo que facilite su comprensión.

En diferentes ocasiones se pudo ver a los docentes emplear un lenguaje coloquial para posteriormente introducir el lenguaje matemático, y al mismo tiempo describir sus aplicaciones con varios ejemplos de la vida cotidiana y en situaciones que están relacionadas con el actuar de un administrador, con el fin de que los estudiantes comprendan los diversos usos de los temas revisados en el aula. Esto es una condición indispensable para incentivar y motivar el interés por esta área de conocimiento, y tratar de incrementar el nivel de complejidad de los temas.

También se pudo apreciar que la libertad y el sentimiento de inclusión estimulan el interés por integrarse al desarrollo de la cátedra y despierta el deseo de aprender, aunque en muchos casos sólo sea por el temor de rezagarse y quedar expuesto al riesgo de perder el curso al no acreditar la materia en las evaluaciones.

Sobre la evaluación se confirmó que se procede según lo establecido en los testimonios, y que los exámenes con el complemento de otros elementos como tareas, participación y actitud, se utilizan para determinar el nivel de aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo se reafirma que en el aprendizaje intervienen diversos factores como la actitud hacia el conocimiento, la disposición, la motivación y la habilidad para desarrollar las capacidades intelectuales, que en conjunto convergen para definir el desempeño escolar.

La evaluación califica, asigna un número al resultado de un ciclo determinado y dictamina si se ha cumplido con la exigencia o este ha sido insuficiente; por lo tanto, los docentes prestan especial atención en transmitir su importancia a sus alumnos y al mismo tiempo ponen a su alcance alternativas viables para complementar sus notas. Recurrir a estas prácticas tiene su origen en

su representación social respecto a la importancia del fomento a la autoconfianza mediante el impulso constante con el fin de incentivar sus capacidades; detalles como felicitarlos cuando lo merezcan o en su caso hacerles ver sus errores sin necesidad de exponerlos o ridiculizarlos, son de mucho beneficio en la percepción de un estudiante y su posterior actitud frente a la materia.

Respecto a la interacción que los docentes sostienen con sus estudiantes, todos los entrevistados señalaron que debe estar sustentada en un mutuo respeto, y que la línea de conducta debe ser la que corresponde a una institución de Educación Superior y que lleva implícita la finalidad de generar por ambas partes un ambiente propicio para el aprendizaje. Cabe señalar que en este aspecto lamentablemente se observaron detalles por parte de alumnos que no mostraron un buen comportamiento alterando la dinámica de trabajo perjudicando a todo el grupo. De acuerdo a los testimonios de los docentes, para evitar este tipo de situaciones es necesario generar dentro del salón de clases un ambiente propicio sustentado en el respeto mutuo y el cumplimiento de reglas establecidas a las cuales todos por igual están sujetos.

Con relación a lo anterior, la forma en que este tipo de situaciones fueron atendidas varió según la falta de la que se tratara y de acuerdo a la forma en que cada docente maneja la disciplina. El profesor que se caracteriza por guardar una distancia prudente con sus estudiantes, frente a un comportamiento inadecuado demostró su molestia con palabras cortantes y regaños; en el caso de los profesores de personalidad mesurada fueron tolerantes, aunque cuando se hizo necesario corrigieron la conducta para evitar que alterara el ritmo de la sesión; mientras que por su parte el profesor de carácter y personalidad carismática, cuando hubo necesidad externó su molestia recordando que el que tuviera una buena relación con ellos no era motivo para traspasar los límites. Por último, el profesor a quien le cuesta trabajo manejar la disciplina, trató de reprender y frenar las malas conductas, aunque en pocas ocasiones tuvo el resultado esperado.

Esa forma de interacción y manejo de la disciplina coincide con las representaciones que ellos poseen al respecto, y aunque todos estuvieron de acuerdo para definir la manera en que debe llevarse a cabo, en la práctica el hacer

valer la autoridad depende de tener la habilidad, la experiencia, la personalidad y el carácter para hacerse respetar.

La influencia del tipo de autoridad que maneja el docente se manifiesta tanto en el comportamiento del grupo dentro del aula como en su efecto en la atención que los estudiantes prestan a las lecciones. Una actitud demasiado flexible ocasiona distracciones y falta de concentración, lo que deriva en un nivel de aprendizaje deficiente.

El nivel de aprendizaje, el interés y la motivación de los estudiantes hacia las matemáticas es variado y tan diverso que resulta complicado catalogar, y por lo tanto se puede resumir que hay estudiantes buenos y malos. A través de las sesiones se evidenciaron las insuficiencias y la carencia de bases previas en una buena parte del estudiantado, así como su falta de interés y actitud positiva hacia la materia. Las representaciones sociales que los docentes tienen se confirman con lo que se apreció en las sesiones; y conscientes de ello buscan revertirlo mediante distintas estrategias, como por ejemplo revisar temas que ya deberían dominar, tratar de hacerles ver las aplicaciones que los diferentes componentes de matemáticas tienen en cuestiones que pudieran ser de su interés, así como recordarles que las matemáticas representan una ventaja competitiva en su formación universitaria.

En los testimonios hubo acuerdo en la representación respecto a la pertinencia de adecuar los contenidos matemáticos en la carrera de Administración, con sugerencias de incluir y modificar el temario para abarcar aquellos que son más necesarios en el contexto actual y que exige a los egresados de la carrera, tales como el álgebra, el cálculo, probabilidad y estadística.

Se han destacado prácticas que favorecen la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas, que son resultado de la conexión entre éstas y las representaciones que se han formado sobre lo que significa e interviene en dicho proceso en la carrera de Administración, de manera que también deben señalarse los puntos que es necesario atender.

Algo que no se apreció fue la vinculación de las matemáticas con los otros componentes que conforman los módulos, y aunque en las entrevistas hicieron hincapié en su importancia como medio para hacer entender a los alumnos las implicaciones que tienen en su carrera, en la práctica no se observaron acciones explícitas de esta intención.

Tomando en consideración las particularidades del sistema modular que distingue a la UAM-X, los docentes coincidieron en que deben aprovecharse para incentivar el aprendizaje de matemáticas, y la vinculación modular es una de sus potenciales características destacadas; sin embargo, tal vez por la falta de coordinación entre docentes, no se ha logrado concretarla en la práctica. Es muy importante, y los docentes así lo expresaron, que cuando las matemáticas se utilizan y relacionan con los demás saberes, y en específico los propios de la carrera de Administración, se favorece que aprecien sus diversas aplicaciones y al mismo tiempo incentiva su aprendizaje.

Otro aspecto que se despliega de lo anterior, es que a pesar de que se abordaron ejemplos relacionados con la carrera de Administración fueron escasos en comparación con situaciones cotidianas. Por lo regular los problemas revisados en la clase se toman de libros, que si bien son útiles para la comprensión de los temas, llega un punto en que son rutinarios y en ocasiones no trascienden y no se plantean situaciones en las que sea necesario analizar el problema y determinar los procedimientos que se deben emplear para su resolución, y con ello poder relacionarlo con los ejes temáticos del módulo en cuestión. Las investigaciones modulares dependen no sólo de los docentes de matemáticas sino de toda la plantilla docente de la carrera, y tiene que ver con la representación social que en conjunto la comunidad académica tiene sobre el papel de las matemáticas en la formación de los administradores.

Sobre el manejo de la autoridad y la disciplina se constató que en general los profesores hacen cumplir el contrato didáctico relativo a las reglas que han de imperar en el salón; sin embargo se suscitaron algunos episodios que sugieren la necesidad de no tolerar ciertos comportamientos sin adoptar actitudes autoritarias,

como no prestar atención por estar conversando, llegar retrasado, manipular el teléfono celular o realizar actividades ajenas a la clase.

En cuanto al nivel de aprendizaje de los estudiantes, la falta de bases previas y el desinterés fueron condiciones que dificultaron la práctica docente al limitar las posibilidades de aplicar algunas de las estrategias que se comentaron en las entrevistas, debido a que con frecuencia fue necesario retroceder para revisar conocimientos previos y poder abordar los contenidos.

En una de las entrevistas se propone la aplicación del trimestre propedéutico o trimestre cero como una medida para intentar subsanar dentro de lo posible las deficiencias acarreadas por el alumnado y buscar que el inicio de la carrera se haga con un nivel de conocimientos razonablemente homogéneo, y a partir de los antecedentes es una sugerencia que valdría la pena considerar.

La falta de conocimientos previos junto a una actitud pasiva son dos de los principales problemas a los que se enfrentan los docentes de matemáticas, por lo que sería una gran ventaja encontrar un equilibrio entre los más adelantados y los que presentan rezagos significativos.

Es un hecho que un trimestre no es suficiente para abarcar tantos temas olvidados o mal aprendidos en etapas anteriores, sobre todo porque cada alumno tiene sus propios rezagos que no necesariamente coinciden con los de sus compañeros, pero con el apoyo de un programa bien diseñado por expertos que contemple conocimientos básicos de matemáticas como aritmética, álgebra y la habilidad de expresión oral y escrita, conocida como “competencia lectora”, sería posible preparar a los estudiantes de nuevo ingreso para que comiencen su licenciatura sin la desventaja que significa un atraso semejante.

En el área de matemáticas es primordial contar con los fundamentos sobre los cuales sea posible integrar nuevos contenidos, porque la ciencia es como una cadena que reúne una serie de conocimientos relacionados por los mismos principios, y con uno de ellos que falte se rompe la continuidad y se interrumpe el proceso de razonamiento lógico que requiere de un nivel de comprensión suficiente. En el mismo sentido ha sido señalada la relación entre la competencia lectora y la aprehensión de las matemáticas, y es un factor que debe ser

considerado. Un trimestre de más o de menos en el programa de estudios no afecta demasiado si se trata de una mejor capacitación profesional, y en cambio puede ser un beneficio para muchos estudiantes con una preparación previa deficiente.

Otra opción sería la de incorporar esos conocimientos necesarios a los componentes modulares de cada trimestre, uno en particular enfocado a elementos básicos de matemáticas y comprensión lectora.

Tal vez esto pudiera generar cierta inconformidad, ya que por supuesto implicaría un mayor número de horas de clase y algunos estudiantes trabajan; sin embargo se debe recordar que el sistema de la UAM-X contempla un perfil de alumno de tiempo completo, por lo que no debería de haber inconveniente si se les hace reflexionar y entender la importancia que esta práctica puede aportar a su formación.

Otra propuesta es crear grupos de trabajo extra clase, en donde los alumnos destacados sirvan de orientadores para aquellos a los que se les dificultan las matemáticas. Como se comentó, en ocasiones es más sencillo entenderse entre compañeros porque además de manejar un mismo lenguaje los diálogos son más abiertos y la confianza más profunda, y la timidez que puede presentarse en el salón frente al maestro y el grupo completo no aparece en esas circunstancias.

Esa práctica ya se ensayó por iniciativa de algunos profesores del Área de matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales del Departamento de Política y Cultura. Aunque al principio tuvo buena aceptación por parte de los estudiantes, poco a poco fue disminuyendo la asistencia. Un medio para incrementar el interés por este tipo de alternativas adicionales podría ser entregar una constancia con valor curricular por haber participado, y que además el desempeño fuera considerado como parte de la calificación trimestral.

Un tema que se ha señalado por su trascendencia y las ventajas que puede ofrecer es el de la vinculación modular. Es más sencillo asimilar conocimientos cuando tienen sentido y se les puede relacionar con algo, y por extensión es también más fácil encontrar ese vínculo cuando la información llega desde

diferentes espacios, con enfoques diferentes aunque orientados hacia una misma temática; el saber adquiere sentido y al mismo tiempo tiene la virtud de revelar a los estudiantes las múltiples aplicaciones que las matemáticas tienen en los demás componentes de los módulos, por lo que los conocimientos enlazados serán más fáciles de retener y poder aplicar en un futuro.

Para que esto se cumpla es necesario el dialogo permanente y el trabajo interdisciplinario entre docentes, en donde el contacto cotidiano y la cooperación mutua permitan establecer acuerdos para la planificación de la forma en que las matemáticas deberán contribuir al estudio de los diferentes temas que los estudiantes trabajan en sus investigaciones de cada módulo.

Otros aspectos que es conveniente atender para que no constituyan impedimentos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se señalan a continuación.

Debido a que la UAM-X maneja un sistema de enseñanza- aprendizaje que intenta fomentar la interacción abierta entre docente y alumnos, en algunos casos se tiende a malinterpretar la intención por parte de los estudiantes. El hecho de que haya mayor libertad no significa que se puedan ignorar normas elementales de conducta dentro del salón de clases, como por ejemplo la atención en las sesiones y el respeto hacia su profesor. Ya se hizo mención a los inconvenientes que un comportamiento inadecuado provoca en el desarrollo de una clase, y solo se puede agregar que ese tipo de conductas con frecuencia se difunden.

Se debe recordar que las representaciones y prácticas sociales se configuran en un tiempo histórico y un espacio específico; por lo tanto están relacionadas con la sociedad y se modifican, evolucionan y se adaptan de acuerdo a los cambios de la misma sociedad, por lo que la manera de aplicar la disciplina escolar se ha transformado en los últimos años adquiriendo un criterio más actual que en algunos casos ha llegado al extremo de una flexibilización excesiva que mal interpretada puede ser perjudicial para la enseñanza y el aprendizaje. Los docentes están conscientes de esas particularidades que demandan una constante readaptación de su enseñanza y la forma de interactuar con sus

estudiantes. En este caso se puede hablar de una transformación, de una especialización o bien de un perfeccionamiento de su práctica docente.

Las generaciones de alumnos tienen un historial escolar que les sirve para identificar la manera en que deben comportarse en el entorno en el que se están desarrollando; y en el presente, como consecuencia de esa flexibilización que se ha venido presentando en todos los niveles escolares, cuando ingresan a la universidad llegan ciertos conceptos de conducta aprendida. Sin embargo es posible revertir el comportamiento inadecuado a través de la aplicación de medidas disciplinarias acordes al sistema de enseñanza y aprendizaje que se maneja en la UAM-X.

Restricciones en el uso del teléfono celular dentro del aula en horario de clases es una oportunidad para establecer pautas más o menos rígidas de acuerdo al criterio individual de cada docente. Lo más conveniente sería hablarlo al inicio del curso para que formara parte del contrato didáctico que se establece al inicio del curso y dejar claro que no estará permitido por tratarse de un distractor. Si alguien debe utilizarlo por asuntos importantes tendría la posibilidad de salir del salón y regresar una vez que haya terminado.

Con lo anterior no se pretende implicar que se avale un sistema autoritario, pero se comparte la opinión expuesta por Carlos Ornelas (2014) en relación a establecer un régimen escolar democrático. El salto de una cultura disciplinaria en la cual el docente imponía prácticas rigurosas al extremo contrario, en donde el docente está limitado para ejercer su autoridad por temor a represalias por parte de padres de familia o la intervención de los “derechos humanos”, ha creado un vacío de poder en el que no queda claro el papel ni las prerrogativas de cada uno de los actores.

Lo más apropiado es fomentar el mutuo respeto entre los actores que conforman el escenario universitario, que es fundamental en cualquier institución dedicada a la formación de profesionales. Es verdad que tanto profesores como alumnos cuentan con instancias dedicadas a atender las diferencias que se puedan presentar como el Consejo Académico, pero es preferible evitar llegar a esos extremos y mantener la disciplina desde el ingreso a la universidad apegados

a las normas de conducta que contempla el reglamento interno, pero sobre todo a lo que dicta el sentido común.

El poco interés y la falta de motivación de los estudiantes se pueden revertir mediante algunas de las estrategias que acostumbran utilizar los profesores; pero para que funcione es necesario despertar en ellos la ambición con el fin de que el esfuerzo sea constante y decidido, para lo cual será preciso modificar ciertos esquemas muy arraigados de su percepción de las matemáticas y su aprendizaje. En este sentido es indispensable estimular al estudiante para que asuma la responsabilidad consigo mismo de lo que representa ser un universitario.

Recursos que pueden ser útiles para incrementar el interés es hacer sentir al alumno que forma parte de “algo”, de una comunidad que lo toma en cuenta y está de su lado, algo similar a un equipo. Por ejemplo dirigirse a ellos por su nombre, felicitarlos cuando han resuelto bien un problema o han obtenido una buena calificación y otras prácticas por el estilo, que son viables y se pueden aplicar a discreción de cada docente, y que sin duda son fórmulas que contribuyen por satisfacción a elevar la autoconfianza en su capacidad para aprender matemáticas. Cabe señalar que algunas de estas prácticas se manifestaron en las sesiones de aula, siendo producto de las representaciones de los docentes, de su experiencia y de la responsabilidad que asumen en la formación de los estudiantes.

Un ejemplo de estrategia para generar interés por las matemáticas es el que se observó en una de las sesiones de cálculo, cuando la profesora propuso un ejercicio que denominó “su problema casero”. Este tipo de ejercicios contribuyen a desarrollar el razonamiento lógico matemático, el proceso de reflexión y comprensión de una manera diferente a la que están habituados, ya que al involucrar un caso verdadero se convierte en una especie de reto por su proximidad. Es como alejarlos de los libros y sacarlos del salón de clases por un momento para enfrentarlos con la realidad, y por lo tanto con sus verdaderas habilidades para resolver una situación cotidiana.

Otra alternativa es la de hacer sugerencias para que asistan a eventos, conferencias y otros espacios internos y externos a la universidad relacionados

con las matemáticas para que conozcan las múltiples aplicaciones que las matemáticas pueden tener y cuenten con un panorama más amplio sobre su importancia.

Respecto a las condiciones materiales, en algunos casos dio la impresión de cierta falta de mantenimiento y planeación, como por ejemplo en las dimensiones de salones demasiado pequeños para albergar grupos numerosos de alumnos o una iluminación inadecuada para una clase de matemáticas, detalles importantes, aunque por fortuna no demasiado recurrentes. Solamente se hace el señalamiento de que deben atenderse para que no sean un obstáculo en las labores sustanciales de la universidad.

El presente trabajo, dedicado a observar y analizar las manifestaciones de las representaciones sociales de un sector de profesores y estudiantes, ofreció información sumamente reveladora acerca de sus respuestas y actitudes frente a la ciencia matemática, por supuesto originadas en los conceptos que de ella han creado las experiencias y todo aquello que ha conformado sus representaciones a lo largo de su existencia.

El sistema didáctico propio de la UAM-X pone al alcance el escenario propicio para profundizar en su investigación, y poner en práctica sus avances para buscar alternativas que apunten ante todo a mejorar el proceso de enseñanza que con estrategias y dinámicas como las que se apreciaron en el presente trabajo se traducirían en un mejor nivel de aprendizaje en matemáticas y en la formación de los universitarios en general. El objetivo será que las matemáticas no constituyan un obstáculo para los estudiantes de Administración, sino una competencia que favorezca su desarrollo profesional.

Bibliografía

Abric, Jean- Claude (2004), *Prácticas sociales y representaciones*. Ediciones Coyoacán, México.

Alcalá, Manuel (2002), *La construcción del lenguaje matemático*. Barcelona, Graó.

Andrade Tapia, Larry y Valeria Bedacarratx Romero (2004), "Conceptualización, funciones y características de las representaciones sociales", en Juan Manuel Piña Osorio (coord.), *La subjetividad de los actores de la educación*, México, CESU-UNAM.

Apple, Michael. W. (2001), *Política cultural y educación*, España, Ediciones Morata.

Araya Umaña, Sandra (2002.), *Las representaciones sociales: ejes teóricos para su discusión*, San José, Costa Rica, FLACSO.

Arellano, Yuridia (2008), *Representación social del aprendizaje de las matemáticas, en los participantes del programa niños talento del Distrito Federal*, Tesis de maestría, CINVESTAV-IPN.

Arellano, Yuridia y Gustavo Martínez-Sierra (2009), "¿Aprender matemáticas?: Representación social que sobre el aprendizaje de las matemáticas tienen estudiantes de un Cecyt del IPN", *Memorias del X Congreso Nacional de Investigación Educativa*.

Arrieta, Ligia Irene (2010), "Perspectiva cognitivista. Fundamento para la investigación en educación matemática", en *kaleidoscopio*, vol. 7.

Ausubel, David et al., (2009), *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*, México, Trillas.

Auzmendi Escribano, Elena (1992), *Las actitudes hacia la Matemática Estadística en las enseñanzas medias y universitarias*, Mensajero, Bilbao, España.

Ávila, Alicia (2001), "Los profesores y sus representaciones sobre la reforma a las matemáticas", *Perfiles Educativos*, vol. 23, núm. 93, pp. 59-86.

Ávila Contreras, Jorge Iván (2005), *Representaciones estudiantiles de la variación. Un estudio con bitácoras reflexivas*, Tesis de maestría CICATA del IPN, México.

Báez y Pérez Tudela, Juan (2007), *Investigación cualitativa*, ESIC editorial, España.

Balacheff, Nicolas (2000), "Entornos informáticos para la enseñanza de las matemáticas: complejidad didáctica y expectativas, en Nuria Gorgorió et al. (coords.) *Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional*, Graó, Barcelona.

Banchs, María Auxiliadora (2000), Aproximaciones procesuales y estructurales al estudio de las representaciones sociales, *Papers on Social Representation. Threads of discussion, Electronic Version*, 8. Peer Reviewed Online Journal. 1-15, consultado el 12 de junio de 2012 en: www.swp.uni-linz.ac.at/content/psr/psrindex.htm

Batanero, Carmen et al. (1994), "Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales" en *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, consultado el 16 de octubre de 2012 en: http://www.uv.mx/eib/curso_pre/videoconferencia/53ErroresEstadis.pdf

Becerra, María Guadalupe, María del Refugio Garrido y Rosa Martha Romo (1989), *El Aula Universitaria: lugar de observación*, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

Berger, Peter y Thomas Luckmann (2003), *La construcción social de la realidad*, Argentina, Amorrortu editores.

Bertely, Busquets, María (2000), *Conociendo nuestras escuelas. Un acercamiento etnográfico a la cultura escolar*, Paidós, México.

Blanco Blanco, Ángeles (2007), "Una revisión crítica de la investigación sobre las actitudes de los estudiantes universitarios hacia la Estadística", en *Revista Complutense de Educación* vol. 19, núm. 2, consultado el 24 de mayo de 2012 en: <http://revistas.ucm.es/edu/11302496/articulos/RCED0808220311A.PDF>

Bishop, Alan J. (1999), *Enculturación matemática. Matemática desde una perspectiva cultural*, Ediciones Paidós, Barcelona.

Bishop, Alan J. (2000), "Enseñanza de las matemáticas: ¿cómo beneficiar a todos los alumnos? en Nuria Gorgorió et al (coords.) *Matemáticas y educación*, Editorial Graó, España.

Bourdieu, Pierre, (1990), *Sociología y cultura*, México, Grijalbo.

Bourdieu, Pierre (2008), *El sentido práctico*, España, Siglo XXI.

Brígido, Ana María. (2006), *Sociología de la educación. Temas y perspectivas fundamentales*, Córdoba, Argentina, Editorial Brujas.

Brousseau Guy (1999), "Educación y Didáctica de las matemáticas", en *Educación Matemática*, México.

Brousseau, Guy (2007), *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*, Libros el Zorzal, Argentina,

BUAP, *Plan de estudios de la licenciatura en Administración de Empresas*, consultado el 6 de junio de 2012 en: <http://www.buap.mx/>

Cadoche, Lilian y Sonia Pastorelli (2005), "Concepciones de los alumnos ingresantes a la universidad, acerca de la matemática", en *Revista Premisa*, Sociedad Argentina de Educación Matemática, año 7 núm. 26, pp. 28-34.

Callahan, Walter J. (1971), "Adolescent Attitudes toward Mathematics", en *Mathematics Teacher*, National Council of Teachers of Mathematics, núm. 64, pp. 751-755.

Camarena Gallardo, Patricia (2003), "Investigación educativa en matemáticas del nivel superior", en *Saberes científicos, humanísticos y tecnológicos: procesos de enseñanza y aprendizaje*. Tomo I. El campo de la educación matemática 1993-2001, Capítulo 4. COMIE, Ideograma editores, México.

Campos, Miguel y Patricia Balderas (1999), "Representaciones matemáticas en la resolución de problemas de estudiantes de bachillerato", en *Memoria del V Congreso Nacional de Investigación Educativa*, Aguascalientes, COMIE/UAA, México.

Cabanne, Nora (2008), *Didáctica de la matemática. ¿Cómo aprender? ¿Cómo enseñar?*, Editorial Bonum, Argentina.

Carabús, Olga (2004), "Creatividad y enseñanza de la matemática", en Pérez Lindo, Augusto (editor) *Creatividad, actitudes y educación*, Editorial Biblos, Argentina.

Carraher Nunes, Terezinha et al. (2007), *En la vida diez, en la escuela cero*, Siglo XXI Editores, México.

Carretero Rodríguez, Mario (2009), *Constructivismo y Educación*, Paidós, Buenos Aires, Argentina.

Castellani, Brian y Frederic Hafferty (2009), *Sociology and complexity science. A new field of inquiry*, Alemania, Springer.

Castillo Alfaro, Thais y Virginia Espeleta Delgado (2003), *Metodología de la enseñanza de la matemática. La matemática: su enseñanza y aprendizaje*, Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica.

Castorina, José Antonio, Alicia Barreiro y Ana Toscano (2005), “Las representaciones sociales y las teorías implícitas: Una comparación crítica” en *Educação & Realidade*, 201-222, 30 (1).

Chaves Esquivel, Edwin et al. (2008), “Creencias de los estudiantes en los procesos de aprendizaje de las matemáticas”, en *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, núm. 4, pp. 29-44.

Chevallard, Yves (1998), *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*, Aique.

Cobb, Paul, et al (1996), “Discourse, mathematical thinking, and classroom practice”, en Ellice Forman, Norris Minick y Addison Stone, *Contexts for learning. Sociocultural Dynamics in Children’s Development*, Nueva York, Oxford University Press.

Contreras Domingo, José (1994), *Enseñanza, Currículum y Profesorado*. Madrid: Akal.

Covarrubias, Patricia y Claudia Martínez (2007), “Representaciones de estudiantes universitarios sobre el aprendizaje significativo y las condiciones que lo favorecen”, en *Revista Perfiles Educativos*, México, IISUE- UNAM, vol. XXIX, núm. 115.

Corbalán, Fernando (1995), *La matemática aplicada a la vida cotidiana*. Graó, Barcelona.

Cubillo Durán, Carmen y Tomás Ortega del Rincón (2000), “Influencia de un modelo didáctico en la opinión/actitud de los alumnos hacia las matemáticas”, en *Revista de Investigación en Matemática Educativa*, México, vol. 3, núm. 2, pp. 189-206.

Cueto, Santiago et al. (2003), *Las actitudes de los estudiantes peruanos hacia la lectura, la escritura, la matemática y las lenguas indígenas*, GRADE, (Documento de Trabajo, 44), Lima, Perú.

D’Amore, Bruno (2005), *Bases filosóficas, pedagógicas, epistemológicas y conceptuales de la Didáctica de la Matemática*, Reverté Ediciones, México.

D’Amore, Bruno y Juan Godino (2007) “El enfoque ontosemiótico como un desarrollo de la teoría antropológica en didáctica de la matemática”, en *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, México.

D’Amore, Bruno (2008a), *Competencias y Matemática*, Colombia, Magisterio.

D’Amore Bruno (2008b), “Epistemología, didáctica de la matemática y prácticas de enseñanza”, en *Enseñanza de la matemática*. Revista de la ASOVEMAT (Asociación Venezolana de Educación Matemática). vol. 17, núm. 1, 87-106.

De la Peña, José Antonio (comp.) (2002), *Algunos problemas de la educación en matemáticas en México*, Siglo XXI editores, México.

Duveen, Gerard y Barbará Lloyd (2008), "Las representaciones sociales como una perspectiva de la psicología social", en Castorina, José Antonio (comp.) *Representaciones sociales. Problemas teóricos y conocimientos infantiles*, Editorial Gédisa, España.

Ernest, Paul (1994), "Varieties of constructivism: their metaphors, epistemologies and pedagogical implications", en *Hiroshima Journal of Mathematics Education* 2, pp. 1-14.

Ernest, Paul (1998), *Social Constructivism as a Philosophy of Mathematics*, Albany, New York: SUNY Press.

Farr, M. Robert (1985), "Las representaciones sociales" en Serge Moscovici (comp.), *Psicología Social II. Pensamiento y vida social. Psicología social y problemas sociales*, Paidós, España.

Filloy, Eugenio (coord.) (2003), *Matemática Educativa: Aspectos de la investigación actual*. FCE-Cinvestav, México.

Font, Vicenc (2005) "Una aproximación ontosemiótica a la didáctica de la derivada", en *Noveno Simposio de la Sociedad Española de Educación Matemática SEIEM*, consultado el 19 de octubre de 2012 en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2728869>

Font, Vicenc y Juan Godino (2011), "Inicio a la investigación en la enseñanza de las matemáticas en secundaria y bachillerato" en Goñi, Jesús María (coord.) *Matemáticas. Investigación, innovación y buenas prácticas*, Barcelona, Graó.

Flament, Claude (2004), "Estructura, dinámica y transformación de las representaciones sociales" en Abric, Jean Claude (coord.) *Prácticas sociales y representaciones*, Ediciones Coyoacán, México.

Gairín Sallán, Joaquín (1990), *Las actitudes en educación. Un estudio sobre la Educación Matemática*, Boixareu Universitaria, España.

Gil et al. (2006), "El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas: una descripción de sus descriptores básicos", *Revista Iberoamericana de Educación Matemática* 2, España.

Gilly, Michel (1985), "Psicosociología de la educación" en Serge Moscovici (comp.) *Psicología Social II. Pensamiento y vida social. Psicología social y problemas sociales*, Paidós, España.

Giménez Rodríguez, Joaquín (1997), "Nunca es tarde para mejorar las actitudes: el caso de las fracciones", en *Uno: Revista de didáctica de las matemáticas*, núm. 13, pp.63-80.

Gimeno Sacristán, José (1995), *El currículum: una reflexión sobre la práctica*, Ediciones Morata, España.

Godino, Juan y Carmen Batanero (1994), "Significado institucional y personal de los objetos matemáticos", en *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 14 (3), 325-355.

Godino, Juan (2003), *Teoría de las funciones semióticas. Un enfoque ontológico-semiótico de la cognición e instrucción matemática*, Universidad de Granada, España.

Godino, Juan, Miguel Wilhelmi y Delisa Bencomo (2005), "Suitability criteria for a mathematical instruction process. A teaching experience with the function notion", en *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*, 4.2, 1–26.

Godino, Juan (2006), "Una visión de la didáctica francesa desde el enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática", en *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, vol. 9, núm. 1.

Godino, Juan, Carmen Batanero y Vicenc Font (2007), "The ontosemiotic approach to research in mathematics education", en *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39

Godino, Juan et al. (2009), "El sentido numérico como articulación flexible de los significados parciales de los números", en Cardeñoso, J y Peñas M, *Investigación en el aula de Matemáticas. Sentido Numérico*, consultado el 20 de octubre de 2012 en: http://www.ugr.es/~jgodino/eos/sentido_numerico.pdf

Godino, Juan (2011), "Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas", XIII CIAEM-IACME, consultado el 15 de octubre de 2012 en: http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf

Goetz, Judith y Margaret LeCompte (1988), *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*, Ediciones Morata, España.

Gómez-Chacón, Inés María (1997), *Procesos de aprendizaje en matemáticas con poblaciones de fracaso escolar en contextos de exclusión social: las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas*, Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid, España.

Gómez-Chacón, Inés María (1998), “Una metodología cualitativa para el estudio de las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas”, en *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, vol. 16, núm. 3.

Gómez-Chacón, Inés María (2000), *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*, Editorial Narcea, España.

Gómez-Granell, Carmen (1989), “La adquisición del lenguaje matemático: un difícil equilibrio entre el rigor y el significado”, en *Comunicación, Lenguaje y Educación*, vol.3, núm. 4, pp. 5-15.

González Robles, Rosa Obdulia (coord.) (2009), *Conocimiento y habilidades en Matemáticas de los estudiantes de primer ingreso a las instituciones de educación superior del área metropolitana de la Ciudad de México*, Consejo Regional de Área Metropolitana, ANUIES-UAM, México, D.F.

Goñi Zabala, Jesús María (2008), *El desarrollo de la competencia matemática*, Graó, España.

Gutiérrez Vidrio, Silvia y Juan Manuel Piña Osorio (2008), “Representaciones sociales: teoría y métodos”, en María Isabel Arbesú García, Silvia Gutiérrez Vidrio y Juan Manuel Piña Osorio (coords.), *Educación superior. Representaciones sociales*, Ediciones Gernika, México.

Hammersley, Martyn y Paul Atkinson (2001), *Etnografía. Métodos de investigación*, Paidós, España.

ITSON, *Mapa curricular de la licenciatura en Administración*, consultado el 7 de junio de 2012 en: <http://www.itson.mx/oferta/la/Paginas/la.aspx>

Jodelet, Denise (1985), “La representación social: fenómenos, concepto y teoría”, en Serge Moscovici (comp.) *Psicología Social II. Pensamiento y vida social. Psicología social y problemas sociales*, Paidós, España.

Kress, Gunther, et al., (2006), *Multimodal Teaching and Learning. Therethorics of the science classroom*, Bloomsbury Academic.

Lestón, Patricia (2011), *El infinito en el aula de matemática. Un estudio de sus representaciones sociales desde la socioepistemología*, Tesis de doctorado, CICATA- IPN, México.

Mancera Martínez, Eduardo (2000), *Saber Matemáticas es saber resolver problemas*, Grupo Editorial Iberoamericana, México.

Mandler, George (1989), “Affect and learning: causes and consequences of emotional interactions”, en D.B. McLeod y V.M. Adams (eds.), *Affect and*

mathematical problem a solving: A new perspective, Springer-Verlang, Nueva York.

Markova, Ivana (2003), "La presentación de las representaciones sociales: diálogo con Serge Moscovici", en Castorina, J.A. (comp.) *Representaciones sociales. Problemas teóricos y conocimientos infantiles*, Gedisa, Barcelona.

Martínez, Ana Teresa (2007), *Pierre Bourdieu: razones y lecciones de una práctica sociológica. Del estructuralismo genético a la sociología reflexiva*, Buenos Aires, Manantial

Martínez-Sierra, Gustavo (2011), "Representaciones sociales que del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas poseen estudiantes de nivel medio superior", en *Perfiles educativos*, núm. 132.

Martínez Silva, Mario (2003), *Concepciones sobre la enseñanza de la resta: Un estudio en el ámbito de la formación permanente del profesorado*, Tesis Doctoral, Departamento de Didáctica de la matemática y de las ciencias experimentales, Universidad Autónoma de Barcelona.

Martínez P, Marissa et al. (2005), "Valoración de conocimientos matemáticos básico en los estudiantes de la carrera de Administración en la UAM-A", en *Nuevas Corrientes de pensamiento en la Administración. VII Coloquio de Administración*, Serie Memorias. Cultura Universitaria, núm.86, UAM, México.

McLeod, D.B. (1992), "Research on affect in mathematics education: A reconceptualization", en Douglas A. Grouws (ed.), *Handbook of Research on mathematics Teaching and Learning*, Nueva York: Macmillan, NCTM, pp.575-598.

Mercado, Miguel y Ernesto Sánchez (2000), "The formulation of conjectures in Geometri-Cal activities with Cabri-Geometre", en *Proceedings of the Twenty-Second Annual Meeting. North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, vol. 1, octubre 7-10, Tucson.

Mireles Vargas, Olivia y Yazmín Cuevas Cajiga (2003), "Representaciones", en Juan Manuel Piña Osorio et al (coords.), *Acciones, actores y prácticas educativas, Colección: La Investigación educativa en México, 1992-2002*, COMIE-SEP- CESU, México.

Mireles Vargas, Olivia y Yazmín Cuevas Cajiga (2008), "Investigación educativa en representaciones sociales: su producción en México de 1992 a 2005", en Arbesú et al. (coords.) *Educación Superior. Representaciones sociales*, Ediciones Gernika, México.

Moreno, Tomás (1999), "Software tutorial para el curso de programación lineal en la especialidad de economía de la Escuela Superior de Ciencias Sociales" en

Memorias del XV Congreso Nacional de Enseñanza de las Matemáticas, IPN, México.

Moscovici, Serge (1979), *El psicoanálisis, su imagen y su público*, Editorial Huemul, Argentina.

Moscovici, Serge y Denisse Jodelet (1990), "Les représentations sociales dans le champo social" *Revue internationale de psychologiesociale*, 3 (3) págs. 285-288.

Marková, Ivana (2008), "La presentación de la representaciones sociales: diálogo con Serge Moscovici", en José Antonio Castorina (comp.), *Representaciones sociales. Problemas teóricos y conocimientos infantiles*, Gedisa, España.

Nesher, Pearla (2000), "Posibles relaciones entre lenguaje natural y lenguaje matemático", en Nuria Gorgorió y Alan Bishop, *Matemáticas y Educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional*, Graó, España.

Núñez, Gustavo (1998), "Utilización de tecnologías avanzadas de información para generar ambientes integrados de enseñanza, el proyecto EVA" en *Memorias del Foro de las Matemáticas en la Enseñanza de la Ingeniería*, IPN, México.

OCDE (2003), *Primeros resultados de PISA 2003 Resumen ejecutivo*, consultado el 15 de julio de 2011 en: www.oei/qupu/mexico/informe_pisa2003.pdf

OCDE (2004), *Learning for Tomorrow's World. First Results from PISA 2003*, París, consultado el 13 de enero de 2011 en: <http://www.oecd.org/dataoecd/1/60/34002216.pdf>

OCDE (2007), *El programa PISA de la OCDE. Qué es y para qué sirve*, París, consultado el 14 de abril de 2010 en: <http://www.oecd.org/dataoecd/58/51/39730818.pdf>

OCDE, (2010), *La comprensión del cerebro. El nacimiento de una ciencia del aprendizaje*, OCDE, París.

OCDE (2012), Programa para la evaluación internacional de alumnos (PISA). PISA 2012. Resultados. Consultado el 12 de septiembre de 2014 en: http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012_results-mexico-ESP.pdf

Ornelas, Carlos (2014), "Escuela: derechos y obligaciones" en *Excelsior*, consultado el 2 de mayo de 2014 en: <http://www.excelsior.com.mx/opinion/carlos-ornelas/2014/04/02/951833>

Ortiz Segura, Jorge (1994), *Ritos de pasaje en la matemática universitaria, Tesis de maestría en ciencias de la educación*, DIE-CINVESTAV, México.

Orton, Anthony (2003), *Didáctica de las matemáticas*, Morata, España.

Parales Quenza, Carlos y Milcíades Vizcaino Gutiérrez (2007), "Las relaciones entre actitudes y representaciones sociales: elementos para una integración conceptual", en *Revista Latinoamericana de Psicología*, vol.39, núm. 2, pp.351-361.

Pehkonen, Erkki y Günter Törner (1996), Mathematical beliefs and different aspects of their meaning, en *International Reviews on Mathematical Education*, ZDM, núm.96, pp. 101-108.

Petriz Mayen, Marco Antonio et al.(2010), "Niveles de desempeño y actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de la licenciatura en Administración en una Universidad Estatal Mexicana", en *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 15, núm. 47, consultado el 19 de octubre de 2010 en: <http://www.comie.org.mx/documentos/rmie/v15/n047/pdf/47011.pdf>

Piaget, Jean (2001), *Psicología y Pedagogía*, Editorial crítica, España.

Piemontesi, Sebastián Eduardo et al., (2012), "Ansiedad ante los exámenes y estilos de afrontamiento ante el estrés académico en estudiantes universitarios", en *Anales de psicología*, vol. 28, nº 1 (enero), 89-96

Pimm, David (2002), *El lenguaje matemático en el aula*, Ediciones Morata, España.

Piña Osorio, Juan Manuel (coord.) (2003), *Representaciones, imaginarios e Identidad, Actores de la Educación Superior*, Colección Educación Superior Contemporánea, Editorial Plaza y Valdés, México.

Piña Osorio, Juan Manuel (2004, "La teoría de las representaciones sociales. Nociones y linderos", en Piña, Juan Manuel (coord.), *La subjetividad de los actores de la educación*, CESU-UNAM, México.

Piñero Ramírez, Silvia (2008), "La teoría de las representaciones sociales y la perspectiva de Pierre Bourdieu: Una articulación conceptual" en *CPUE-Revista de Investigación Educativa 7*, México, consultado el 23 de febrero de 2010 en: http://www.uv.mx/cpue/num7/inves/pinero_representaciones_bourdieu.html

Planas, Nuria (2010), Las teorías socioculturales en la investigación en educación matemática: reflexiones y datos bibliométricos, en Moreno et al (eds.) *Investigación en Educación Matemática XIV*, SEIEM.

Prat Grau, María y Susanna Soler Prat (2003), *Actitudes, valores y normas en la educación física y el deporte. Reflexiones y propuestas didácticas*, INDE Publicaciones, España.

Prawda, Juan y Gustavo Flores (2001), *México educativo revisitado. Reflexiones al comienzo de un nuevo siglo*, Editorial Océano, México.

Rodrigo Alsina, Miguel (2001), *Teorías de la comunicación: Ámbitos, métodos y perspectivas*, Barcelona, Universidad Autónoma de Barcelona.

Ruiz Zuñiga, Ángel (2003), *Historia y filosofía de las matemáticas*, EUNED, Costa Rica.

Sadovsky, Patricia (2005), *Enseñar Matemática hoy. Miradas, sentidos y desafíos*, Libros el Zorzal, Argentina.

Sánchez Huete, Juan Carlos y José Antonio Fernández Bravo (2003), *La enseñanza de la Matemática. Fundamentos teóricos y bases psicopedagógicas*, Editorial CCS, Madrid.

Sánchez Luján, Bertha Ivonne (2009), *El concepto de función matemática entre los docentes a través de representaciones sociales*, Tesis de doctorado, CICATA-IPN, México

Santos Trigo, Luz Manuel (2001), "Potencial didáctico del software dinámico en el aprendizaje de las matemáticas", *Avance y perspectiva*, vol. 20, pp. 247-258.

Schoenfeld, Alan (1992), "Learning to think mathematically: problem solving metacognition and sense making in mathematics", en *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning*, Macmillan, Nueva York.

SEP (2010), *Evaluación PISA*, consultado el 9 de febrero de 2011 en: <http://www.pisa.sep.gob.mx/start.php?act=evaluacion&sec=eva>

SEP- ENLACE (2010), *Unidad de Planeación y Evaluación de Políticas Educativas*, consultado el 2 de Abril de 2011 en: <http://www.enlace.sep.gob.mx/>

Sierpinska, Anna y Stephen Lerman (1996), "Epistemologies of mathematics and of mathematics education", en Bishop, Alan et al., (eds) *International Handbook of Mathematics Education*, Dordrecht, the Netherlands, Kluwer A.P, pp. 827-876.

Silver, Edward et al. (1997), "El proyecto QUASAR: los problemas de la equidad en la reforma de la enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria", en Secada Walter G, Elizabeth Fennema y Lisa Byrd Adajian (comps.), *Equidad y enseñanza de las matemáticas: nuevas tendencias*, Morata, España.

Skemp, Richard R. (1999), *Psicología del aprendizaje de las matemáticas*, Morata, España.

Sureda Figueroa, Patricia y María Rita Otero (2011), "Nociones fundamentales de la teoría de los campos conceptuales", en *Revista electrónica en Educación en Ciencias*, Año. 6, núm. 2.

Strauss, Anselm y Juliet Corbin (2002), *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*, Editorial Universidad de Antioquia, Colombia.

Talamonti Baldasarre, Mariana (2010), *Prácticas y representaciones sociales presentes en una escuela no tradicional*, tesis de maestría, CICATA- IPN, México.

Taylor Steve J. y Robert Bodgdan (1987), *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*, Paidós, España.

Trigueros, María (2005), "La noción de esquema en la investigación en matemática educativa a nivel superior" en *Educación matemática*, México.

UABC, *Mapa curricular de la licenciatura en Administración de Empresas*, consultado el 6 de junio de 2012 en: <http://fca.tij.uabc.mx/PlandeEstudios/MapaCurricularL.A.E.2002-1.pdf>

UACH, *Plan de estudios de la licenciatura en Administración de Empresas*, consultado el 6 de julio de 2012 en: http://www.uach.mx/academica_y_escolar/carreras/planes/2008/11/04/licenciado_en_administracion_de_empresas/

UACJ, *Mapa curricular de la licenciatura en Administración de Empresas*, consultado el 6 de julio de 2012 en: <http://www2.uacj.mx/icsa/carreras/Administracion/Materiagrama%20LAE.pdf>

UADEC, *Plan de estudios de la licenciatura en Administración de Empresas*, consultado el 7 de junio de 2012 en: http://www.uadec.mx/portal/page?_pageid=37,28748&_dad=portal&_schema=PORTAL&cve_plan=625&nombre=LICENCIADO%20EN%20ADMINISTRACION%20DE%20EMPRESAS

UAEH, *Plan de estudios de la licenciatura en Administración*, consultado el 5 de junio de 2012 en: <http://www.uaeh.edu.mx/campus/icea/oferta/licenciaturas/administracion/plan.html>

UAEM, *Plan de estudios de la licenciatura en Administración Pública*, consultado el 5 de junio de 2012 en: http://www.uaem.mx/licenciaturas/descargas/plan_admon_publica.pdf

UAEMEX, *Plan de estudios de la licenciatura en Administración*, consultado el 5 de junio de 2012 en: <http://www.dep.uaemex.mx/planes/dspmapcur.asp?pe=2&tpo=g>

UAGRO, *Plan de estudios de la licenciatura en Administración*, consultado el 5 de junio de 2012 en: <http://contaduria.uaquerrero.net/?q=node/17>

UAM (1994), *Documento Xochimilco*, México.

UAM-A, *Plan de estudios de la licenciatura en Administración*, consultado el 7 de junio de 2012 en: http://www.azc.uam.mx/socialesyhumanidades/01/01_padm.html

UAM-C, *Plan de estudios de la licenciatura en Administración*, consultado el 7 de junio de 2012 en: <http://www.cua.uam.mx/files/admon/plan-1.pdf>

UAM-I, *Mapa curricular de la licenciatura en Administración*, consultado el 7 de junio de 2012 en: http://www.csh-iztapalapa.uam.mx/licenciaturas/administracion/propuesta/mapa_p.htm

UAM-X, *Plan de estudios de la licenciatura en Administración*, consultado el 7 de junio de 2012 en: <http://dcsh.xoc.uam.mx/administracion/estudios.html>

UAN, *Estructura del plan de estudios de la licenciatura en Administración*, consultado el 7 de junio de 2012 en: <http://www.uan.edu.mx/es/licenciatura-en-administracion>

UANL, *Plan de estudios de la licenciatura en Administración*, consultado el 5 de junio de 2012 en: http://www.uanl.mx/sites/default/files/plan_lic_administracion.pdf

UASLP, *Mapa curricular de la licenciatura en Administración*, consultado el 6 de junio de 2012 en: http://www.uaslp.mx/Spanish/Academicas/fca/OFE/administracion/Documents/LAC_LAVES.pdf

UATX, *Plan de estudios de la licenciatura en Administración*, consultado el 5 de junio de 2012 en: http://www.uatx.mx/oferta_academica/index.php?programa=15&plan=2701

UCOL, *Plan de estudios de la licenciatura en Administración*, consultado el 7 de junio de 2012 en: <http://www.ucol.mx/docencia/planes-estudio/documentos/L-188.pdf>

UDG, *Plan de estudios de la licenciatura en Administración*, consultado el 5 de junio de 2012 en: <http://guiadecarreras.udg.mx/licenciatura-en-administracion/>

UGTO, *Plan de estudios de la licenciatura en Administración*, consultado el 6 de junio de 2012 en: http://www.ugto.mx/sitioug/espanol/licenciaturas/licenciatura_administracion.asp

UJAT, *Plan de estudios de la licenciatura en Administración*, consultado el 6 de junio de 2012 en: <http://www.archivos.ujat.mx/DACEA/Estructura/ESTRUCTURA%20LICENCIATURA%20EN%20ADMINISTRACION.pdf>

UJED, *Plan de estudios de la licenciatura en Administración*, consultado el 6 de junio de 2012 en: http://www.ujed.mx/portal/Publico/LicAdministracionEsc_PlanEstudios.aspx

UMICH, *Plan de estudios de la licenciatura en Administración*, consultado el 6 de junio de 2012 en: <http://www.umich.mx/licenciatura-administracion.html>

UNACAR, *Mapa curricular de la licenciatura en Administración de Empresas*, consultado el 5 de junio de 2012 en: http://www.unacar.mx/contenido/oferta_educativa_2012/comercio/LAE/mapa_curricular.html

UNACH, *Plan de estudios de la licenciatura en Administración*, consultado el 6 de junio de 2012 en: <http://www.unach.mx/images/carreras/Administracion.pdf>

UNAM, *Plan de estudios de la licenciatura en Administración*, consultado el 7 de junio de 2012 en: <http://oferta.unam.mx/carrera/archivos/planes/administracionfacplandeestudios.pdf>

UNESCO/LLECE (2009), *Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo. Aportes para la enseñanza de la Matemática*, consultado el 16 de marzo de 2010 en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0016/001606/160660s.pdf>

USON, *Estructura curricular de la licenciatura en Administración*, consultado el 8 de junio de 2012 en: http://www.uson.mx/oferta_educativa/pe/licadministracion.htm#est

UV, *Mapa curricular de la licenciatura en Administración*, consultado el 6 de junio de 2012 en: <http://www.uv.mx/oferta/programas/creditos.aspx?Programa=ADMIN-11-E-CR>

Valencia Abundiz, Silvia (2007), "Elementos de la construcción, circulación y aplicación de las representaciones sociales" en Rodríguez Salazar, Tania y María de Lourdes García Curiel (coords.) *Representaciones sociales. Teoría e investigación*, Universidad de Guadalajara, México.

Vergnaud, Gérard (1990), "La teoría de los campos conceptuales", en *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol. 10, núm. 2.

Vergnaud, Gérard (2001), "Problemas aditivos y multiplicativos", en Problemas aditivos y multiplicativos, en *Dificultades del aprendizaje de las matemáticas*, Fernández González, Enrique (coord.). Ministerio de Educación, Cultura, España.

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

Weber, Max (1944), *Economía y Sociedad*, México, FCE.

Zubieta, Elena (1997), "La psicología social y el estudio de las representaciones sociales", en *Revista del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Psicología*, Buenos Aires, Facultad de Psicología, núm.2.

Anexos

Anexo 1 Niveles de escala de PISA en competencias matemáticas

| | |
|------------------------------------|--|
| Nivel 1 358 a 420 puntos | En este nivel se tiene la capacidad de contestar preguntas que impliquen contextos familiares donde toda la información relevante esté presente y las preguntas estén claramente definidas, los alumnos son capaces de identificar información y desarrollar procedimientos rutinarios con instrucciones directas en situaciones explícitas. |
| Nivel 2 421 a 482 puntos | Los alumnos pueden interpretar y reconocer situaciones en contextos que requieren únicamente de inferencias directas. Pueden extraer información relevante de una sola fuente y hacer uso de un solo tipo de representación. Son capaces de emplear algoritmos, fórmulas y procedimientos básicos. Además tienen la capacidad de hacer interpretaciones lineales de los resultados. |
| Nivel 3 483 a 544 puntos | Son capaces de ejecutar procedimientos descritos claramente, incluyendo aquellos que requieren decisiones secuenciales. Pueden seleccionar y aplicar estrategias simples de solución de problemas. Pueden interpretar y usar representaciones basadas en diferentes fuentes de información, así como razonar directamente a partir de ellas. Pueden generar comunicaciones breves para exponer sus interpretaciones. |
| Nivel 4 545 a 606 puntos | Tienen la capacidad de trabajar efectivamente con modelos explícitos para situaciones complejas concretas. Pueden seleccionar e integrar diferentes representaciones, incluyendo símbolos y asociarlos directamente a situaciones del mundo real. Poseen habilidades bien desarrolladas y razonan flexiblemente con cierta comprensión en diferentes contextos. Tienen la capacidad para construir y comunicar explicaciones y argumentos. |
| Nivel 5 607 a 668 | Los estudiantes ubicados en este nivel pueden desarrollar y trabajar con modelos para situaciones complejas. Pueden seleccionar, comparar y evaluar estrategias adecuadas de solución de problemas complejos relacionados con estos modelos. Tienen la capacidad de trabajar de manera estratégica al usar ampliamente habilidades de razonamiento bien desarrolladas, representaciones de asociación y caracterizaciones simbólicas y formales. |
| Nivel 6 Más de 668 puntos | En este nivel son capaces de conceptualizar y utilizar información basada en sus investigaciones y en su elaboración de modelos para resolver problemas complejos, pueden relacionar diferentes fuentes de información, demuestran pensamiento y razonamiento matemático avanzado. Pueden aplicar sus conocimientos y destrezas en matemáticas para enfrentar situaciones novedosas, son capaces de formular y comunicar con precisión sus acciones y reflexiones. |

Fuente: Elaboración propia con información retomada de: OCDE (2007), *El programa PISA de la OCDE. Qué es y para qué sirve*, en: <http://www.oecd.org/dataoecd/58/51/39730818.p>

Anexo 2 Ejemplos ejercicios prueba PISA

Ejemplo 1: Ejercicio de matemáticas que son capaces de contestar

Tipo de cambio: Mei- Ling, de Singapur, se estaba preparando para ir a Sudáfrica durante 3 meses como participante en un intercambio estudiantil. Ella necesitaba convertir su moneda dólares de Singapur (SGD) a rands de Sudáfrica (ZAR).

Pregunta:

Mei- Ling encontró que el tipo de cambio entre los dólares de Singapur a ZAR de Sudáfrica era:
 $1 \text{ SGD} = 4.2 \text{ ZAR}$.

Mei- Ling cambió 3000 dólares de Singapur en ZAR sudafricanos a este tipo de cambio.

¿Cuánto dinero en zars sudafricanos recibió Mei-

Respuesta:

12,600 ZAR

Evaluación

Contenido: cantidad

Proceso: reproducción

Situaciones: pública

Nivel: 1

Ejemplo 2: Ejercicio de matemáticas que no son capaces de contestar

A lo largo de los tres meses de su intercambio, el tipo de cambio varió de 4.2 a 4.0 ZAR por cada SGD. ¿Esta modificación en el tipo de cambio que pasó a 4.0 de 4.2 ZAR, favoreció a Mei- Ling para obtener más dólares de Singapur cuando regresó de Sudáfrica? Explique su respuesta.

Respuesta:

Sí, con una adecuada

Evaluación

Contenido: cantidad

Proceso: reflexión

Situaciones: público

Nivel: 4

Fuente: Elaboración propia de ejemplos retomados de la página electrónica de la SEP en relación con la evaluación PISA, en los cuales se especifica qué tipo de procesos se requieren, el contenido evaluado, las situaciones a qué se refiere y el nivel dentro de la escala de evaluación en donde se ubica.

Anexo 3 Plan de estudios de la licenciatura de Administración UAM-X

| TRONCO PROFESIONAL | | | | |
|---------------------------|---|---|--|---|
| TRIM | MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL | MARCO TEÓRICO-PRÁCTICO | LENGUAJE MATEMÁTICO-COMPUTACIONAL | INVESTIGACIÓN |
| IV | Administración: Identidad y Evolución. | Formas y Procesos Organizacionales | Álgebra Lineal | Descriptiva |
| V | El individuo, el Grupo y La Organización | Recursos Humanos | Cálculo Diferencial e Integral | Descriptiva |
| VI | La Organización y su Entorno | Microeconomía | Probabilidad y Estadística I | Descriptiva |
| VII | Gestión y control De Las Organizaciones | Contabilidad y Costos | Probabilidad y Estadística II | Descriptiva |
| VIII | Estrategias de Mercadotecnia | Investigación de Mercados | Matemáticas Financieras | Explicativa, Propositiva, Problemática y Particular |
| IX | Estrategias Financieras | Aspectos Fiscales de la Empresa | Programación Lineal, Redes e Inventarios | Explicativa, Propositiva, Problemática y Particular |
| X | Producción y Tecnología | Estudio del Trabajo y Ergonomía | Programación Dinámica, Reemplazo Markov y Espera | Explicativa, Propositiva, Problemática y Particular |
| XI | Sistemas, Decisiones e Información | Análisis y Diseño de Sistemas de Información | Competencia, Búsqueda y Simulación | Explicativa, Propositiva, Problemática y Particular |
| XII | Planeación y Desarrollo de las Organizaciones | Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión | Sistemas Dinámicos y Juegos Operacionales | Explicativa, Propositiva, Problemática y Particular |

Anexo 4 Cursos de matemáticas de acuerdo al plan de estudios de la licenciatura en Administración

| Universidad | matemáticas obligatorias | Contenido |
|---|---|--|
| Región Noroeste | | |
| Instituto Tecnológico de Sonora | 5 | Matemáticas, estadística y financieras |
| Universidad Autónoma de Baja California | 6 | Matemáticas, estadística, matemáticas financieras |
| Universidad Autónoma de Baja California Sur | No imparten la licenciatura en Administración | |
| Universidad Autónoma de Chihuahua | 4 | Matemáticas básicas, estadística y matemáticas financieras. |
| Universidad Autónoma de Ciudad Juárez | 5 | Matemáticas básicas, estadística descriptiva e inferencial y financieras |
| Universidad Autónoma de Sinaloa | No está claro su programa de estudios | |
| Universidad de Sonora | 5 | Matemáticas, estadística y matemáticas financieras |
| Región Noreste | | |
| Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro | No imparten la licenciatura en Administración | |
| Universidad Autónoma de Coahuila | 7 | Matemáticas, matemáticas financieras y estadística |
| Universidad Autónoma de Nuevo León | 8 | Matemáticas y finanzas |
| Universidad Autónoma de San Luis Potosí | 4 | Matemáticas y estadística |
| Universidad Autónoma de Tamaulipas | No sirve la liga de la página | |
| Universidad Autónoma de Zacatecas | No sirve la liga de la página | |
| Universidad Juárez del | 4 | Matemáticas aplicadas, |

| | | |
|--|---|---|
| Estado de Durango | | estadística y matemáticas financieras |
| Región Centro Occidente | | |
| Universidad Autónoma de Aguascalientes | No sirve la liga de la página | |
| Universidad Autónoma de Nayarit | 5 | Matemáticas básicas, matemáticas financieras y estadística |
| Universidad de Colima | 7 | Matemáticas, estadística, investigación de operaciones y financieras |
| Universidad de Guadalajara | 6 | Matemáticas, estadística, investigación de operaciones y simulación |
| Universidad de Guanajuato | 7 | Matemáticas, matemáticas financieras, estadística e investigación de operaciones |
| Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo | 5 | Matemáticas básicas, matemáticas financieras, estadística, investigación de operaciones |
| Región Metropolitana | | |
| Instituto Politécnico Nacional | No imparten la licenciatura en Administración | |
| Universidad Autónoma de la Ciudad de México | No imparten la licenciatura en Administración | |
| Universidad Autónoma Metropolitana | | |
| Azcapotzalco | 6 | Métodos cuantitativos aplicados a la administración, estadística e investigación de operaciones |
| Cuajimalpa | 6 | Introducción al pensamiento matemático, probabilidad y estadística, matemáticas discretas y matemáticas financieras |
| Iztapalapa | 7 | Modelación cuantitativa en |

| | | |
|--|---|--|
| | | las organizaciones, administración financiera, estadística y análisis de decisiones |
| Lerma | No imparten la licenciatura en Administración | |
| Xochimilco | 9 | Álgebra y álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, probabilidad y estadística, matemáticas financieras, programación lineal y dinámica, teoría de juegos y simulación |
| Universidad Nacional Autónoma de México | 5 | Razonamiento lógico-matemático, matemáticas financieras y estadística |
| Universidad Pedagógica Nacional | No imparten la licenciatura en Administración | |
| Región Centro- Sur | | |
| Benemérita Universidad Autónoma de Puebla | 6 | Matemáticas aplicadas, matemáticas financieras, estadística e investigación de operaciones |
| Universidad Autónoma Chapingo | No imparten la licenciatura en Administración | |
| Universidad Autónoma de Guerrero | 8 | Matemáticas, estadística y matemáticas financieras |
| Universidad Autónoma de Querétaro | No sirve la liga de la página | |
| Universidad Autónoma de Tlaxcala | 4 | Estadística y matemáticas financieras o finanzas |
| Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | 5 | Matemáticas básicas, estadística, matemáticas financieras e investigación de operaciones |
| Universidad Autónoma del Estado de México | 4 | Matemáticas básicas, matemáticas financieras y estadística |

| | | |
|--|---|---|
| Universidad Autónoma del Estado de Morelos | 6 | Estadística, cálculo aplicado a la empresa y financieras aplicadas a la empresa |
| Región Sur-Sureste | | |
| Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca | No está en la página el programa de estudios | |
| Universidad Autónoma de Campeche | No se especifican las asignaturas | |
| Universidad Autónoma de Chiapas | 6 | Razonamiento matemático, matemáticas, matemáticas financieras, estadística, investigación e operaciones |
| Universidad Autónoma de Yucatán | No imparten la licenciatura en Administración | |
| Universidad Autónoma del Carmen | 5 | Matemáticas, estadística, matemáticas financieras e investigación de operaciones |
| Universidad de Quintana Roo | No imparten la licenciatura en Administración | |
| Universidad Juárez Autónoma de Tabasco | 6 | Pensamiento matemático , estadística, y matemáticas financieras |
| Universidad Veracruzana | 4 | Estadística, matemáticas administrativas e investigación de operaciones |

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de las páginas electrónicas de las universidades.

Anexo5 Porcentaje de reprobación en la licenciatura en Administración UAM-X

| Módulo | Trimestre* | | | | | | | |
|---------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 09-O | 10-I | 10-P | 10-O | 11-I | 11-P | 11-O | 12-I |
| 4 | 29% | - | 32% | 52% | - | 24% | 52% | - |
| 5 | 32% | 17% | - | 14% | 28% | - | 14% | 9% |
| 6 | - | 38% | 37% | - | 26% | 34% | - | 35% |
| 7 | 43% | - | 40% | 8% | - | 17% | 8% | - |
| 8 | 24% | 21% | - | 54% | 28% | - | 56% | 19% |
| 9 | - | 36% | 0 | - | 41% | 18% | - | 35% |
| 10 | 14% | - | 11% | 0 | - | 32% | 0 | - |
| 11 | 0 | 10% | - | 0 | 0 | - | 0 | 6% |
| 12 | - | 0 | 5% | - | - | 0 | - | - |

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la coordinación de la licenciatura en Administración UAM-X.

*Los trimestres se identifican con claves, donde primero se detalla el año, seguido de guión y la inicial del trimestre en donde O es otoño, I invierno y P primavera.

Anexo 6 Componentes y descriptores de la idoneidad didáctica²⁴

Idoneidad epistémica

| Componentes | Indicadores |
|--|--|
| Situaciones-problemas | Se presenta una muestra representativa y articulada de situaciones de contextualización y aplicación. Se proponen situaciones de generación de problemas (problematización). |
| Lenguajes | Uso de diferentes modos de expresión matemática (verbal, gráfica, simbólica...), traducciones y conversiones entre las mismas. Nivel del lenguaje adecuado a los estudiantes a que se dirige. Se proponen situaciones de expresión matemática e interpretación. |
| Reglas (definiciones, proposiciones, procedimientos) | Las definiciones y procedimientos son claros, correctos y están adaptados al nivel educativo al que se dirigen. Se presentan enunciados y procedimientos fundamentales del tema para el nivel educativo. Se proponen situaciones donde los alumnos tengan que generar o negociar definiciones, proposiciones o procedimientos. |
| Argumentos | Las explicaciones, comprobaciones y demostraciones son adecuadas al nivel educativo a que se dirigen. Se promueven situaciones donde el alumno tenga que argumentar. |
| Relaciones | Los objetos matemáticos (problemas, definiciones, proposiciones, etc.) se relacionan y conectan entre sí. Se identifican y articulan los diversos significados de los objetos que intervienen en las prácticas matemáticas. |

²⁴ Este anexo se elaboró con base a Godino, Juan (2011), "Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas," *XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM-IACME)*, Recife (Brasil), consultado el 16 de agosto de 2013 en: http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf

Idoneidad cognitiva

| | |
|---|--|
| Conocimientos previos (se tienen en cuenta los mismos elementos que para la idoneidad epistémica) | Los alumnos tienen los conocimientos previos necesarios para el estudio del tema (bien se han estudiado anteriormente o el profesor planifica su estudio). Los contenidos pretendidos se pueden alcanzar (tienen una dificultad manejable) en sus diversos componentes. |
| Adaptaciones curriculares a las diferencias individuales | Se incluyen actividades de ampliación y de refuerzo. Se promueve el acceso y el logro de todos los estudiantes. |
| Aprendizaje (se tienen en cuenta los mismos elementos que para la idoneidad epistémica) | Los diversos modos de evaluación indican que los alumnos logran la apropiación de los conocimientos, comprensiones y competencias pretendidas. Comprensión conceptual y proposicional: competencia comunicativa y argumentativa; fluencia procedimental; comprensión situacional; competencia metacognitiva. La evaluación tiene en cuenta distintos niveles de comprensión y competencia. Los resultados de las evaluaciones se difunden y usan para tomar decisiones. |

Idoneidad afectiva

| Componentes | Descriptorios |
|-------------------------|---|
| Intereses y necesidades | Las tareas tienen interés para los alumnos. Se proponen situaciones que permitan valorar la utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana y profesional. |
| Actitudes | Se promueve la participación en las actividades, la perseverancia, responsabilidad, etc. Se favorece la argumentación en situaciones de igualdad; el argumento se valora en sí mismo y no por quién lo dice. |
| Emociones | Se promueve la autoestima, evitando el rechazo, fobia o miedo a las matemáticas. Se resaltan las cualidades de estética y precisión de las matemáticas. |

Idoneidad interaccional

| Componentes | Descriptorios |
|------------------------------|--|
| Interacción docente-discente | <p>El profesor hace una presentación adecuada del tema (presentación clara y bien organizada, no habla demasiado rápido, enfatiza los conceptos clave del tema, etc.).</p> <p>Reconoce y resuelve los conflictos de los alumnos (se hacen preguntas y respuestas adecuadas, etc.).</p> <p>Se busca llegar a consensos con base al mejor argumento.</p> <p>Se usan diversos recursos retóricos y argumentativos para implicar y captar la atención de los alumnos.</p> <p>Se facilita la inclusión de los alumnos en la dinámica de la clase.</p> |
| Interacción entre alumnos | <p>Se favorece el diálogo y comunicación entre los estudiantes.</p> <p>Tratan de convencerse a sí mismos y a los demás de la validez de sus afirmaciones, conjeturas y respuestas, apoyándose en argumentos matemáticos.</p> <p>Se favorece la inclusión en el grupo y se evita la exclusión.</p> |
| Autonomía | <p>Se contemplan momentos en los que los estudiantes asumen la responsabilidad del estudio (plantean cuestiones y presentan soluciones; exploran ejemplos y contraejemplos para investigar y conjeturar, usan una variedad de herramientas para razonar, hacer conexiones, resolver problemas y comunicarlos).</p> |
| Evaluación formativa | <p>Observación sistemática del proceso cognitivo de los alumnos.</p> |

Idoneidad mediacional

| Componentes | Descriptores |
|--|---|
| Recursos materiales (manipulativos, calculadoras, computadoras) | Se usan materiales manipulativos e informáticos que permiten introducir buenas situaciones, lenguajes, procedimientos, argumentaciones adaptadas al contenido pretendido. Las definiciones y propiedades son contextualizadas y motivadas usando situaciones y modelos concretos y visualizaciones. |
| Número de alumnos, horario y condiciones del aula | El número y la distribución de los alumnos permite llevar a cabo la enseñanza pretendida. EL horario del curso es apropiado (por ejemplo, no se imparten todas las sesiones a última hora). El aula y la distribución de los alumnos es adecuada para el desarrollo del proceso instruccional pretendido. |
| Tiempo (de enseñanza colectiva; tutorización; tiempo de aprendizaje) | El tiempo (presencial y no presencial) es suficiente para la enseñanza pretendida. Se dedica suficiente tiempo a los contenidos más importantes del tema. Se dedica tiempo suficiente a los contenidos que presentan más dificultad de comprensión. |

Idoneidad ecológica

| Componentes | Descriptores |
|---|---|
| Adaptación al currículo | Los contenidos, su implementación y evaluación se corresponden con las directrices curriculares. |
| Apertura hacia la innovación didáctica | Innovación basada en la investigación y la práctica reflexiva. Integración de nuevas tecnologías (calculadoras, computadoras, TIC, etc.) en el proyecto educativo. |
| Adaptación socio-profesional y cultural | Los contenidos contribuyen a la formación socio-profesional de los estudiantes. |
| Educación en valores | Se contempla la formación en valores democráticos y el pensamiento crítico. |
| Conexiones intra e interdisciplinarias | Los contenidos se relacionan con otros contenidos intra e interdisciplinarios. |

Anexo 7 Información sobre las entrevistas y observaciones de aula

Entrevistas

| Núm. de entrevista | Módulo (s) que imparte el profesor | Fecha de aplicación |
|--------------------|---|-----------------------|
| 1 | Coordinador de la licenciatura de Administración UAM-X | 28 de enero de 2013 |
| 2 | Estadística (6to) matutino | 31 de enero de 2013 |
| 3 | Cálculo (5to) matutino | 14 de febrero de 2013 |
| 4 | Matemáticas financieras (8vo) matutino y Cálculo (5to) vespertino | 15 de febrero de 2013 |
| 5 | Matemáticas financieras (8vo) vespertino y estadística (6to) vespertino | 18 de febrero de 2013 |
| 6 | Álgebra (4to) matutino y Álgebra (4to) vespertino | 6 de mayo de 2013 |

Observaciones de aula

| Trimestre | Núm. de observación | Fecha |
|--------------|---------------------|-----------------------|
| 5 matutino | 1 | 18 de febrero de 2013 |
| | 2 | 22 de febrero de 2013 |
| | 3 | 27 de febrero de 2013 |
| | 4 | 8 de marzo de 2013 |
| | 5 | 18 de marzo de 2013 |
| | 6 | 25 de marzo de 2013 |
| 5 vespertino | 1 | 20 de febrero de 2013 |
| | 2 | 25 de febrero de 2013 |
| | 3 | 27 de febrero de 2013 |
| | 4 | 15 de marzo de 2013 |
| | 5 | 22 de marzo de 2013 |

| | | |
|--------------|---|-----------------------|
| | 6 | 1 de abril de 2013 |
| 6 matutino | 1 | 1 de febrero de 2013 |
| | 2 | 15 de febrero de 2013 |
| | 3 | 20 de febrero de 2013 |
| | 4 | 13 de marzo de 2013 |
| | 5 | 20 de marzo de 2013 |
| | 6 | 27 de marzo de 2013 |
| 6 vespertino | 1 | 18 de febrero de 2013 |
| | 2 | 6 de marzo de 2013 |
| | 3 | 13 de marzo de 2013 |
| | 4 | 20 de marzo de 2013 |
| | 5 | 25 de marzo de 2013 |
| | 6 | 27 de marzo de 2013 |
| 8 matutino | 1 | 18 de febrero de 2013 |
| | 2 | 20 de febrero de 2013 |
| | 3 | 25 de febrero de 2013 |
| | 4 | 15 de marzo de 2013 |
| | 5 | 20 de marzo de 2013 |
| | 6 | 1 de abril de 2013 |
| 8 vespertino | 1 | 18 de febrero de 2013 |
| | 2 | 6 de marzo de 2013 |
| | 3 | 13 de marzo de 2013 |
| | 4 | 20 de marzo de 2013 |
| | 5 | 25 de marzo de 2013 |
| | 6 | 27 de marzo de 2013 |
| 5 matutino | 1 | 24 de mayo de 2013 |
| | 2 | 29 de mayo de 2013 |
| | 3 | 5 de junio de 2013 |
| | 4 | 10 de junio de 2013 |
| | 5 | 17 de junio de 2013 |

| | | |
|--------------|---|---------------------|
| | 6 | 28 de junio de 2013 |
| 5 vespertino | 1 | 24 de mayo de 2013 |
| | 2 | 29 de mayo de 2013 |
| | 3 | 5 de junio de 2013 |
| | 4 | 10 de junio de 2013 |
| | 5 | 17 de junio de 2013 |
| | 6 | 28 de junio de 2013 |

Anexo 8 Guía de entrevista

| |
|---|
| Aspectos generales Género Femenino Masculino Trimestre Componente matemático que imparte actualmente Componentes matemáticos que regularmente imparte |
| ENSEÑANZA ¿Qué me puede comentar sobre su formación académica y profesional y la influencia que ellas han tenido en su práctica docente? ¿Cómo ha sido su experiencia en relación a la enseñanza de matemáticas? ¿Qué experiencias considera que han definido su forma de enseñar matemáticas? ¿Para usted en qué consiste enseñar matemáticas? ¿Qué estrategias didácticas considera son más efectivas para enseñar matemáticas en la universidad? ¿Qué rol considera debe asumir el docente en la enseñanza de matemáticas en la universidad? De acuerdo a su experiencia ¿Qué condiciones favorecen la enseñanza de matemáticas en la universidad? |
| APRENDIZAJE ¿Para usted que significa aprender matemáticas? De acuerdo a su experiencia ¿Qué estrategias deben emplearse para guiar el aprendizaje de matemáticas en la universidad? ¿Cuál cree que es la mejor manera de aprender matemáticas en la universidad? ¿Qué papel debe asumir el alumno en el aprendizaje de matemáticas en la universidad? ¿Cuál es el rol que debe asumir el docente en el aprendizaje de matemáticas en universidad? ¿Qué criterios considera que deben tomarse en cuenta para evaluar el aprendizaje de matemáticas en la universidad? Desde su experiencia ¿Qué aspectos considera que influyen en el aprendizaje de matemáticas en la universidad? |
| CONOCIMIENTO MATEMÁTICO Para usted ¿Qué son las matemáticas? ¿Qué contenidos matemáticos considera que son esenciales para la licenciatura de Administración y por qué? De acuerdo al perfil de formación de la licenciatura en UAM-X ¿Qué importancia tienen las matemáticas para la formación de los futuros profesionistas? ¿Considera que los contenidos matemáticos que se abordan en la licenciatura en Administración son los idóneos para la formación de los estudiantes? y ¿Por qué? |

¿Qué importancia tiene el dominio del lenguaje que se utiliza en matemáticas para la enseñanza y el aprendizaje?

De acuerdo a su experiencia ¿Los estudiantes están conscientes de la importancia que tienen las matemáticas en su formación universitaria? ¿Por qué? Desde su perspectiva ¿Qué importancia tiene el que los estudiantes identifiquen las aplicaciones del conocimiento matemático para favorecer la enseñanza y aprendizaje?

De acuerdo a su opinión, ¿qué tan relevantes son los conocimientos previos que los estudiantes deben poseer para aprender temas de matemáticas de mayor complejidad?

PRÁCTICAS EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS

¿Cómo lleva a la práctica la enseñanza de matemáticas en la licenciatura en Administración de UAM-X?

¿De qué manera guía el aprendizaje de sus estudiantes de la licenciatura en Administración de UAM-X?

¿Qué estrategias didácticas emplea para enseñar matemáticas en la licenciatura en Administración de UAM-X?

¿Qué estrategias didácticas emplea para estimular el aprendizaje de sus estudiantes de Administración de UAM-X?

Regularmente ¿Qué actitud asumen sus estudiantes en el aprendizaje de matemáticas de la licenciatura en Administración de UAM-X?

¿Cómo es la interacción que mantiene con sus estudiantes dentro del salón de clases?

¿Qué ambiente se genera regularmente en sus grupos?

¿Cómo acostumbra evaluar el aprendizaje de matemáticas de sus estudiantes de la licenciatura en Administración de UAM-X?

En su práctica docente ¿Cómo ha sido el proceso de vincular los temas de matemáticas a los demás componentes de los módulos?

De acuerdo a su experiencia ¿Qué aspectos influyen en su enseñanza en la licenciatura en Administración de UAM-X?

¿Qué aspectos considera que intervienen en el aprendizaje de sus estudiantes de la licenciatura en Administración de UAM-X?

¿Qué características considera que deben fomentarse para favorecer el aprendizaje en matemáticas de los estudiantes de la licenciatura en Administración de UAM-X?

Ficha de observación en aula de la práctica educativa

INICIO DE LA CLASE

Forma de comunicación del docente al llegar al salón

Forma de presentación del tema a revisar

Comportamientos de los alumnos al iniciar la clase

DESARROLLO DE LA CLASE

Comunicación del docente (lenguaje verbal, corporal)

Actitudes de los alumnos ante las explicaciones del docente

Interacción docente- alumnos durante el desarrollo de la sesión

Ambiente dentro del salón de clases

Estrategias y recursos didácticos empleados en la clase

Formas de participación de los estudiantes

Resolución de preguntas y dudas por parte del docente

Reglas explícitas e implícitas que rigen el desarrollo de la clase

Formas de evaluación

CIERRE DE LA CLASE

Forma de cerrar la sesión

Referencia a la siguiente clase

Actitudes del docente y estudiantes al terminar la sesión