



ITESO

REPRESENTACIONES SOCIALES QUE DEL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS TIENEN ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR

Gustavo Martínez Sierra*, Yuridia Arellano**

***Currículo:** doctor en Ciencias en Matemática Educativa. Profesor-investigador del Programa de Matemática Educativa, Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada de Instituto Politécnico Nacional. Sus líneas de investigación versan sobre la construcción social del conocimiento matemático y la construcción de conocimiento de sentido común asociado a las matemáticas.

****Currículo:** maestra en Ciencias en Matemática Educativa, Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Profesora de escuelas públicas del estado de Guerrero.

Resumen

En este trabajo identificamos, a través de la propuesta teórico-metodológica de las representaciones sociales, percepciones, ideas e imágenes que, sobre el aprendizaje de las matemáticas, comparten estudiantes de nivel medio superior del área de ciencias sociales y administrativas del Instituto Politécnico Nacional. Para el acopio de la información, utilizamos dos tipos de instrumentos con un colectivo de 60 estudiantes de sexto semestre: un cuestionario con preguntas abiertas y entrevistas grupales. Observamos, entre otros resultados, el alto grado de las valoraciones negativas del aprendizaje de las matemáticas, la consideración de su aprendizaje como elemental para la vida cotidiana y laboral, y el papel relevante que se le confiere al profesor como medio para el logro del aprendizaje.

Palabras clave: conocimiento de sentido común, representaciones sociales, estudiantes de nivel medio superior, aprendizaje de las matemáticas.

Abstract

In this paper identifies, through the theoretical methodology of social representations, perceptions, ideas and images that the learning of mathematics have a group of students from high school in the area of Social and Administrative Sciences, National Polytechnic Institute. For the collection of information using two types of instruments with 60 students of sixth grade: 1) A questionnaire with open, and 2) group interviews. It was noted, among other results, the high degree of negative assessments of mathematics learning, consideration of the learning of mathematics as basic life skills and employment, the important role that gives the teacher and pay attention as means for the achievement of learning.

Keywords: common sense knowledge, social representations, Middle School Level's students, learning of mathematics.

Recibido: 30 de agosto de 2010. Aceptado para su publicación: 27 de abril de 2011.

Como citar este artículo: Martínez, G. Arellano, Y. (enero-junio, 2011). Representaciones sociales que del aprendizaje de las matemáticas tienen estudiantes de nivel medio superior. Sinéctica, 36. Recuperado de http://www.sinectica.iteso.mx/index.php?cur=36&art=36_10

INTRODUCCIÓN

El proceso de enseñanza-aprendizaje, en general, es un campo problemático de sumo interés para las ciencias de la educación. Cada paradigma educativo puede entenderse de diversas maneras si su noción del aprendizaje o enseñanza es diferente. Por ejemplo, Hernández (1998) distingue en la historia de la psicología educativa cinco paradigmas cuyas concepciones del aprendizaje son fundamentalmente distintas: para el paradigma *conductista*, el aprendizaje es el cambio estable de la conducta, el desempeño, y ese aprendizaje puede ser arreglado desde el exterior; para el paradigma *humanista*, el ser humano tiene una capacidad innata para el aprendizaje, y si dicha capacidad no es obstaculizada, aquél se desarrollará de modo oportuno; para el paradigma *cognitivo* siempre existe en el alumno cierto nivel de actividad cognitiva, y la educación debe orientarse al logro de aprendizajes significativos con sentido; para el paradigma *psicogenético*, el alumno es un constructor activo de su conocimiento y el reconstructor de los contenidos escolares a los que se enfrenta; y para el paradigma *sociocultural*, el aprendizaje humano presupone una naturaleza social específica y un proceso mediante el cual se accede a la vida intelectual de quienes nos rodean.

Sin embargo, la complejidad del aprendizaje y la enseñanza no queda sólo en niveles teóricos. Comprender el significado del término aprender y enseñar, desde el punto de vista del conocimiento de sentido común, implica varias dimensiones, ya que forma parte de la participación de las personas en diversos grupos y sectores sociales. El conocimiento de sentido común que las personas tienen sobre el aprendizaje, influye en la manera de reconocer los actos ligados al aprendizaje mismo, tanto de individuos, comunidades y organizaciones (Wenger, 2001, p. 26) y, en particular, las instituciones educativas; por ejemplo, si consideramos que el aprendizaje se alcanza mediante una serie de conductas pasivas-receptivas, las actitudes y acciones que tomamos en los momentos de intensificación del aprendizaje serán coherentes con esta prescripción y, dado el caso, esperamos una enseñanza acorde con dicha prescripción. Desde este punto de vista, el conocimiento de sentido común de la enseñanza y el aprendizaje se constituye como un elemento explicativo de la vida cotidiana de los estudiantes.

Para tener acceso a las expresiones del sentido común, hemos emprendido investigaciones que buscan conocer las representaciones sociales que los estudiantes poseen acerca de los procesos presentes en el funcionamiento del sistema didáctico de las matemáticas (conocimiento, profesor, alumno); conocer tales representaciones ayudará a comprender sus procesos de construcción de conocimiento matemático y las prácticas escolares en torno a las matemáticas. En el sentido común, el maestro es concebido como transmisor, director y el actor principal del proceso de enseñanza-aprendizaje (Fortoul, 2008). De lo anterior se desprende la posibilidad de considerar las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje como objetos sociales para entender el funcionamiento del sistema didáctico de las matemáticas.

En este artículo mostramos los resultados que permiten conocer las representaciones sociales que estudiantes de un plantel de nivel medio superior del área de ciencias sociales y administrativas del Instituto Politécnico Nacional (IPN) poseen sobre el aprendizaje de las matemáticas.

ALGUNOS ANTECEDENTES

En general, se han realizado estudios de representaciones sociales que algunos actores del proceso educativo poseen sobre el aprendizaje y la enseñanza. Covarrubias y Martínez (2007) encontraron que estudiantes universitarios se representan el aprendizaje significativo como: analizar, razonar y comprender; adquisición de habilidades; apropiación de conocimientos; adquisición de conocimientos de algo nuevo; y relación entre teoría y práctica. La conceptualización que este grupo de jóvenes tiene sobre el aprendizaje desde el sentido común, se caracteriza por cinco elementos interrelacionados, básicamente cognitivos: razonar, adquirir, relacionar y apropiarse de habilidades y conocimientos. En cuanto a la enseñanza, podemos citar el trabajo de Fortoul (2008), quien encuentra que alumnos normalistas consideran la enseñanza como una actividad que se lleva a cabo de manera central en un aula, y que consiste en la transmisión de conocimientos para lograr el aprendizaje en los alumnos.

Se han efectuado estudios específicos de representaciones sociales que algunos actores poseen sobre el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Arellano (2008) indagó la representación del aprendizaje de las matemáticas que poseen niños de nivel primario, pertenecientes a un programa de atención a niños sobresalientes en el sistema escolar denominado Niñ@s Talento. Dicho autor encontró que el aprendizaje de las matemáticas está anclado en otros objetos, como las propias matemáticas y la enseñanza. Para el grupo de niños que participaron en el estudio (274, de entre nueve y trece años de edad), aprender matemáticas está relacionado con “saber hacer operaciones básicas” (suma, resta, multiplicación y división) y “trabajar” con números (hacer cuentas). También, se le asoció a una carga afectiva-actitudinal positiva; es decir, para lograr aprender matemáticas hay que “querer hacerlo”, “tener deseos de logro”, así como llevar a cabo una serie de acciones escolares para alcanzar el éxito, en especial “poner atención”, “estudiar” y “concentrarse”. Por último, los aspectos por cuales este aprendizaje es valorado se establece como “su utilidad para la vida cotidiana (operaciones básicas)”, y su vinculación al “desarrollo de habilidades” y el “desarrollo personal”.

Graça y colaboradores (2004) observaron que las representaciones de un grupo de 48 profesores brasileños corresponden a dos perspectivas. La primera radica en considerar el aprendizaje de las matemáticas como el desarrollo de capacidades de los alumnos para: formular y solucionar problemas; explorar situaciones matemáticas; conjeturar y razonar matemáticamente; y lograr interacción alumno-alumno y alumno-profesor. Aun cuando el valor otorgado a los conceptos matemáticos es alto, se refieren también a la colaboración de los alumnos en el trabajo de grupo, compartiendo saber, responsabilidades y respetando la opinión de los demás, así como el desenvolvimiento de las capacidades del alumno para comunicar conceptos, razonamientos e ideas. La segunda perspectiva consiste en concebir el aprendizaje como la memorización de conceptos y el entrenamiento de los estudiantes a través de ejercicios rutinarios.

Ávila (2001) investiga las representaciones de 16 profesores de educación primaria mexicanos sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje en relación con la reforma curricular a las matemáticas introducida en México en 1993 y fundamentada en la resolución de problemas como eje rector. Sin embargo, como se esperaba, algunos profesores poseen representaciones distintas del planteamiento oficial:

- Aquella vinculada al modelo de transmisión de conocimiento, que considera que el aprendizaje es recibir conocimientos que posee otra persona.
- Aquella vinculada a la actividad, que supone que las matemáticas se aprenden haciendo matemáticas. Se caracteriza por el alto valor que se otorga a la manipulación de materiales.
- Aquella vinculada al constructivismo, en la que es posible encontrar discursos muy parecidos al de los materiales oficiales respecto al constructivismo.

REFERENTES TEÓRICOS

Las representaciones sociales constituyen una modalidad particular del conocimiento de sentido común, cuya especificidad reside en el carácter social de los procesos que las producen. Abarcan el conjunto de creencias, conocimientos y opiniones producidas y compartidas por los individuos de un mismo grupo, en relación con un objeto social en particular (Guimelli, 2004, p. 63). Una representación social permite guiar la acción de las personas ante un objeto social específico; por ello, su estudio adquiere particular relevancia, ya que la manera en que se producen y transforman ayudará a entender el comportamiento humano. La representación funciona como un sistema de interpretación de la realidad que rige las relaciones de los individuos con su entorno físico y social, debido a que determina sus comportamientos o prácticas. Es una guía para la acción y las relaciones sociales. Es un sistema de predecodificación de la realidad, puesto que establece un conjunto de anticipaciones y expectativas (Abric, 2001, p. 12).

En otros términos, la representación social es un conocimiento práctico. Al dar sentido, dentro de un incesante movimiento social, a acontecimientos y actos que terminan por ser habituales para nosotros; este conocimiento forja evidencias de nuestra realidad consensual, pues participa en la construcción social de nuestra realidad (Jodelet, 1986. p. 473). Las representaciones sociales se definen por su carácter signifiante y compartido, en el que su génesis son las interacciones y sus funciones obedecen a fines prácticos y son, así, una forma de conocimiento elaborada socialmente y compartida con un objetivo práctico que concurre a la construcción de una realidad común para un conjunto social, cuya función es la elaboración de los comportamientos y la comunicación entre los individuos. Las representaciones sociales son “sistemas cognoscitivos en los que es posible reconocer la presencia de estereotipos, opiniones, creencias, valores y normas que suelen tener una orientación actitudinal positiva o negativa” (Araya, 2001, p. 11).

Moscovici (1979, p. 57) afirma que, cuando se trata de representaciones sociales, el razonamiento causal se reduce a la frase: “Dime con quién andas y te diré quién eres”. Esto, en virtud de que el escenario social moderno propicia la fragmentación de los espacios vitales: el de trabajo, la familia, la escuela, entre otros, lo que hace que diferentes sectores de la población tengan distintos grados y medidas de acceso a la información, dependiendo de diversas circunstancias socioeconómicas y socioculturales. En este escenario fragmentado se construyen las representaciones sociales (Piña & Cuevas, 2004, p. 107). Así, los sujetos construimos representaciones sociales sobre algo o alguien (Jodelet, 1986, p. 472) y las expresamos en un sector específico, que son particularizadas y no pueden ser generalizadas a otros sectores sociales o grupos de asociados.

De manera tradicional, un sistema didáctico se conforma con el objetivo de que la enseñanza de un conocimiento matemático específico por parte de los profe-

sores produzca aprendizajes en los estudiantes. Con base en este principio pedagógico, se estructura la escuela y los contratos didácticos (Brousseau, 1997) que regulan las relaciones entre el profesor y el alumno acerca de un conocimiento matemático a través de sus cláusulas (que son, en su mayoría, implícitas). En el ámbito de la vida escolar concerniente a las matemáticas, consideramos que éstas, su enseñanza y aprendizaje, se constituyen como objetos sociales fundamentales para entender la constitución y evolución de los sistemas didácticos. En este punto, según Chevallard (1997), quien afirma que la unidad mínima para el análisis didáctico alrededor de las matemáticas es el sistema didáctico, formado por tres subsistemas: profesor, alumno y conocimiento matemático.

Tales objetos sociales pueden ser considerados como objetos protomatemáticos (Chevallard, 1997), en el sentido de que no son objetos de enseñanza, pues no se define qué son las matemáticas ni qué es su enseñanza y aprendizaje, pero son parte de los objetos y procesos constitutivos del conocimiento matemático y, por ende, de los significados en los que se encuentran inmersos los procesos de construcción de conocimiento matemático. El sistema de representación señalado confluiría en la construcción de realidad escolar alrededor de las matemáticas y guiaría las prácticas sociales que llevan a cabo en la vida cotidiana escolar tanto estudiantes como profesores. Tales representaciones sociales pueden ser consideradas expresiones del conocimiento de sentido común que poseen los estudiantes acerca del sistema didáctico y cuyo contenido y organización pueden ser entendidos como las cláusulas del contrato didáctico expresadas desde la subjetividad de las personas.

La generación de una representación social estaría dada por dos procesos (Jodelet, 1986; Moscovici, 1979; Araya, 2002). El anclaje consiste en un proceso de categorización en el cual se le da un nombre a personas, grupos o cosas; en éste, el objeto se integra cognitivamente al sistema de pensamiento preexistente. La *objetivación* reside en transformar categorías abstractas en algo concreto, realidades físicas o imágenes; es el proceso mediante el cual las personas y grupos hacen concreto lo abstracto

ASPECTOS METODOLÓGICOS

El estudio de las representaciones sociales reclama la utilización de métodos que busquen, por una parte, identificar y hacer emerger los elementos de la representación social y, por otra, la organización de éstos (Abric, 2001). Lo anterior exige que los estudios sean multimetodológicos y requieran varias técnicas de recolección de datos y análisis de la información. La metodología de esta investigación consta de dos técnicas: un cuestionario y entrevistas en grupos focales. La finalidad de estas técnicas fue generar discursos, escritos y hablados, que permitieran conocer la representación social. Se partió de la idea que establece que el lenguaje, a través de los discursos, contribuye a mantener y reforzar la construcción de la realidad social y material, ya que “el lenguaje usado en la vida cotidiana me proporciona continuamente las objetivaciones indispensables y dispone el orden dentro de cual éstas adquieren sentido y dentro del cual la vida cotidiana tiene sentido para mí” (Berger & Luckmann, 2006, p. 37). El discurso, pues, es portador privilegiado de las representaciones sociales que circulan en el universo simbólico de los estudiantes.

El cuestionario se compuso de preguntas abiertas, con el objetivo de no delimitar las respuestas de los participantes, permitir que expresen abiertamente sus opiniones, y reducir al mínimo la influencia del cuestionario. Se propusieron tres

preguntas con el propósito de conocer la representación social del aprendizaje de las matemáticas: ¿para ti qué es aprender matemáticas?, ¿cómo se aprende matemáticas? y ¿para qué se aprende matemáticas?

La técnica de grupos focales es una reunión con modalidad de entrevista grupal abierta y semiestructurada, en la que se procura que un grupo de individuos seleccionados por los investigadores discutan y elaboren, desde su experiencia personal, un tema o hecho social que es objeto de investigación. El grupo focal es un método de investigación colectivista, y se centra en la pluralidad y variedad de las actitudes, experiencias y creencias de los participantes, y se hace en un espacio de tiempo relativamente corto (Margel, 2001). Las preguntas en el grupo focal fueron las mismas que las del cuestionario, y el papel del entrevistador consistió en pedir precisiones sobre las respuestas en cuanto al uso, significado de las palabras y frases utilizadas por los estudiantes.

La muestra no estadística de informantes se tomó de los estudiantes de uno de los centros de estudios científicos y tecnológicos del IPN, ubicado en la ciudad de México, con orientación al área de ciencias sociales y administrativas. Este centro ofrece las especialidades de Comercio Internacional, Contaduría e Informática. Para la selección de la muestra, se utilizaron también los criterios de que fuesen estudiantes de sexto semestre y mostraran interés en participar en la investigación. El primer criterio fue establecido con la intención de conocer las representaciones sociales de estudiantes que hubieran logrado un cierto éxito escolar reflejado en su permanencia en el centro educativo y, así, conocer las representaciones sociales "propias" de la institución. Ello, de acuerdo con la hipótesis de que parte de su éxito se debe a que interiorizaron las representaciones circulantes en la institución educativa en la que llevaron a cabo su vida cotidiana escolar durante más de dos años y medio. El segundo criterio se basa en el supuesto de que la colaboración voluntaria de los estudiantes fomenta que el contrato didáctico sea más flexible y redunde en la libre expresión de los participantes.

Los cuestionarios fueron contestados por escrito de manera individual en una única sesión de trabajo y en un aula acondicionada para tal efecto. Las entrevistas, que fueron audiograbadas, se realizaron días después de haber sido aplicado el cuestionario. El cuestionario fue hecho a 60 estudiantes, cuyas edades oscilaban entre diecisiete y diecinueve años. Las entrevistas, con una duración de treinta a cuarenta y cinco minutos, fueron efectuadas a 21 jóvenes en seis grupos de cuatro o tres personas. Uno de los investigadores que firman este reporte, fungió como entrevistador de los informantes.

La mayoría de estos estudiantes esperan ingresar a una carrera de Administración, Contabilidad, Relaciones Comerciales e Internacionales y Turismo (en el cuestionario por escrito se incluyó una pregunta para conocer si a los estudiantes les gustaría estudiar una carrera). En cuanto a su experiencia escolar en matemáticas, al momento de la investigación habían estudiado al menos ocho cursos de matemáticas: Álgebra; Cálculos financieros I; Geometría y trigonometría; Cálculos financieros II; Geometría analítica; Cálculo diferencial; Cálculo integral; y Probabilidad y estadística.

Los testimonios surgidos de los cuestionarios serán etiquetados como An-Pk (n va de 1, 2, 3, 4... hasta 60 y k vale 1, 2 o 3); n señala a un estudiante y k, la pregunta (P1, P2 o P3). En los testimonios surgidos de los grupos focales, utilizamos la etiqueta E para el entrevistador y el mismo An según el cuestionario.

ALGUNOS RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

Las respuestas del cuestionario fueron analizadas localizando dimensiones que concentran un significado particular con la intención de establecer jerarquías de los contenidos y ubicar el campo de la representación. Las entrevistas grupales contribuyeron a esclarecer el significado de las palabras, frases y nociones de sentido común utilizadas por los estudiantes.

El análisis de la información permitió identificar diferentes dimensiones de la representación social del aprendizaje de las matemáticas. Cada componente contiene aspectos comunes que hemos resumido en frases descriptivas y prescriptivas de dicho aprendizaje.

Aprender matemáticas es difícil, aburrido y complicado

En los cuestionarios, la mayoría de los estudiantes (39 de 60) señalaron que aprender matemáticas es difícil, aburrido y complicado. La dificultad con las matemáticas es explicada por los estudiantes a partir de uno o más de los siguientes factores: dificultad asociada a las explicaciones del profesor; dificultad personal para comprenderlas; y dificultad relacionada con las propias matemáticas.

En los siguientes testimonios, los estudiantes explican en distintas palabras que las matemáticas son difíciles; los dos primeros lo atribuyen a su persona; el tercero asume que la dificultad está ligada a las propias matemáticas, de ahí que sea un reto que puede superarse con el esfuerzo personal; el cuarto asocia la dificultad al profesor:

A7-P1: Me gustaría aprenderlas, pero a veces se me hacen un poco complicadas, y esto hace que me aburra, creo que tengo inteligencia y que sí puedo aprender.

A29-P1: Siento que no voy a entender nada.

A10-P1: Un reto porque no son del todo fáciles, necesitas dedicación e interés.

A28-P1: El aprender matemáticas nos lleva directamente a la enseñanza; a mi parecer las matemáticas ampliamente es lógica y sentido común, pero caemos en el problema de dicha enseñanza del profesor quien debe tener dicha habilidad y tener actitud, sino se convierte en algo muy tedioso y, por ende, el aprendizaje se vuelve muy difícil.

Los siguientes testimonios surgidos de los grupos focales muestran la explicación de que la dificultad es por una característica personal de quien aprende, como es la "capacidad", la habilidad o poseer el "don" adecuado:

A5: Pero luego, a veces yo pienso que es un "don" que alguien trae... bueno de uno mismo, porque luego hay muchos o en "equis" salón siempre va a haber un grupito de niños que le entiende más fácil, o sea que lo entienda más rápido. A mí, por ejemplo, se me complica mucho.

A48: O sea es cuestión de capacidad personal, porque no todos tienen la misma capacidad de entender al mismo ritmo.

Los siguientes testimonios revelan la dificultad de comprender las explicaciones del profesor:

A55: Las matemáticas son las cosas... bueno es la cosa más difícil de aprender que cualquier otra materia.

E: ¿Pero por qué difíciles?

A55: Sí, son aburridas.

A30: Porque luego te las complican.

A55: A lo mejor es porque algunos maestros nos las complican.

A30: Es que...también depende del maestro, como lo explique, porque hemos tenido maestros que les entendemos muy bien e incluso la clase no es tediosa, pero hay otros maestros que bueno...también depende de la disponibilidad que tienen para aclarar tus dudas.

Aprender matemáticas es una necesidad, es indispensable

La necesidad de aprender matemáticas se refiere a las ventajas que ello representa: ingresar a una carrera profesional; obtener en un futuro un mejor trabajo y, en consecuencia, una mejor posición económica; y adquirir un conocimiento de cultura general básico.

A25-P1: Debes aprender matemáticas porque las necesitas para sobresalir en la vida.

A8-P1: Son la base para la mayoría de nuestras actividades económicas, laborales y sociales y que es importante para que no nos sorprendan.

A58-P1: Superarme a mí mismo y mis expectativas.

A59-P1: Mi carrera a nivel profesional.

El siguiente diálogo también hace referencia a que el aprendizaje de las matemáticas es natural, por la necesidad social que las genera, como son el conteo y las operaciones básicas:

A48: Muchas veces hay personas que... no saben ni siquiera que están estudiando las matemáticas o aplicándolas, pero sí inconscientemente las hacen, por ejemplo... no sé, se me ocurren algunas zonas rurales de nuestro país, muchas veces no hay educación, pero ellos las aplican.

E: ¿Y ahí cómo las aprenden?

A48: Instintivamente.

E: Entonces ¿significa que las matemáticas son también parte de nuestro instinto?

A2: Sí... es un conocimiento empírico que poco a poco vamos... aunque no lo estén enseñando; es [...] como aprender a caminar, aprender a correr o a comer...

A48: Es como una necesidad de contar, ¿no?

A5: Pues sí. Como dice, tenemos la necesidad de contar, de aplicarlas, tal vez inconscientemente, pero sabemos que las tenemos que aplicar.

Aprender matemáticas sirve para resolver problemas de la vida cotidiana y escolares

Ésta es una característica ampliamente compartida por los estudiantes: aprender matemáticas sirve para saber hacer operaciones básicas, las cuales se aplican en la vida cotidiana, desde “hacer cuentas” hasta manejarse en contextos sociales específicos (vida escolar y vida no escolar o cotidiana). Para los estudiantes, realizar

operaciones básicas es la utilidad por excelencia de las matemáticas y, como consecuencia, el objetivo de aprenderlas. La utilidad escolar se refiere a los problemas como ejercicios, tareas y aprobar las materias, lo que significa una necesidad de supervivencia escolar. Esta respuesta sobre la utilidad de aprender matemáticas la dan 34 de los 60 encuestados. Ejemplos de tales respuestas son los siguientes:

A13-P2: Para aplicarlas a la vida diaria para facilitarnos las operaciones o cuentas.

A18-P2: Para resolver los distintos problemas que se aparecen en tu vida diaria y quizás algunos problemas difíciles se podrán resolver con métodos muy complementarios, pero se podrán resolver.

A20-P2: Para pasar las materias y no mucho para la vida real, sólo cuentas básicas.

En las entrevistas, véase el siguiente ejemplo:

A2: Bueno, para mí se relaciona con la vida cotidiana, y yo la relaciono con física con química.

A48: Principalmente.

E: Y en la vida cotidiana ¿dónde vemos las matemáticas?

A5: En todos lados.

A2: Al pagar.

A5: Cuando vamos al mercado.

A2: Cuando pagamos algo.

Aprender matemáticas sirve para desarrollar la mente, razonar

Razonar, desarrollar la mente y tener habilidad mental es una consecuencia de aprender matemáticas, en el sentido de estimular las capacidades mentales asumiendo que éstas se desarrollan de modo práctico a través de ejercicios. De modo que uno de los objetivos de aprender matemáticas será “ejercitar” las capacidades intelectuales; por ende, aprender no sólo se trata de tener más conocimientos, sino un mayor coeficiente intelectual, rapidez mental, rapidez en solución de problemas, y dar importancia a los procesos cognitivos implicados en éste. Los siguientes testimonios son un ejemplo:

A7-P2: Para avanzar, para aprender a pensar más rápido.

A10-P2: Es indispensable para hacer cuentas y tener habilidad mental.

A31-P2: Para agilizar el cerebro, pues son como ejercicios para el cerebro.

A34-P2: Para tener una mente más ágil.

A40-P2: Para poder desarrollarnos y creo yo para elevar tu coeficiente intelectual.

A59-P2: Para agilizar el cerebro, pues son como ejercicios para el cerebro.

A60-P2: Para desenvolverme mejor como alumno y persona.

Para aprender matemáticas hay tener un buen profesor o alguien que te enseñe

En consonancia con la atribución de la dificultad de las matemáticas al profesor, entre la mayoría de los estudiantes se encuentra la idea de que “para aprender matemáticas hay que tener un buen maestro”, entendiendo que el buen profesor

se caracteriza por una buena habilidad de explicación paso por paso, de lo simple a lo complicado, y sobre todo que tiene una disponibilidad y sensibilidad especial para aclarar dudas de los estudiantes y una seguridad de los conocimientos matemáticos que posee. En el siguiente testimonio se observa que la explicación de la dificultad se debe a que el profesor no “sabe enseñar”:

A5: Se supone que si voy a enseñar [matemáticas] es porque ya lo sé, ¿no?

A2: ¿Quién sabe por qué es muy difícil?, porque la mayoría de los profesores realmente no saben cómo enseñar matemáticas y es por eso que desde niños nos da flojera, se nos hace aburrido, nos complica la vida, ¿por qué?, porque no tienen en sí la habilidad para enseñar; por ejemplo, yo puedo ser la mejor contadora del mundo y yo sé todo desde la A hasta la Z, pero, por ejemplo, si no sé enseñarlo, no sé transmitirlo, no tengo el humor [A48: la capacidad], no sé, aunque sea la mejor, no me van a entender lo que diga.

A48: Yo estoy de acuerdo.

E: ¿Enseñar es transmitir?

A48: A2: A5: Sí.

A5: Es tener la habilidad.

A2: Digamos que sí es una habilidad, debe haber habilidad, carácter, paciencia; por ejemplo, casi si les preguntas a los maestros de aquí todos son profesionistas, pero en realidad no tienen la docencia, pero en realidad no saben manejar un grupo.

Para los estudiantes, contar con alguien que te enseñe, profesor o no, es fundamental en el aprendizaje de las matemáticas. En las respuestas a los cuestionarios, 16 de los estudiantes así lo expresaron:

A4-P3: Tener un buen maestro, pues el interés que pongamos en clase depende también mucho de ellos.

A27-P3: Pues poner empeño en lo que haces dando de tu tiempo y buscando a alguien que te pueda auxiliar y recabar información sobre la materia.

A29-P3: Preguntar a alguien que si sabe para que te enseñe y puedas aprender.

A30 -P3: Pues leer libros de matemáticas y acercarse a profesores que las enseñen de una forma fácil, sencilla y divertida.

A48-P3: Echarle ganas y poner atención, ir a cursos especializados juntarse con los que saben.

A49-P3: Buscar a alguien que sepa y te pueda explicar bien o un libro que no sea muy complicado (ejemplo Baldor) y resolver unos ejercicios, ves los ejemplos para aprender y después lo intentas tú.

A54-P3: Ir con un profesor o asesor y pedir que nos enseñe.

Para aprender matemáticas hay que estudiar y poner atención

Esta frase prescriptiva establece o dicta el medio adecuado para aprender matemáticas. Estudiar se describe como “leer y repasar” los conceptos, conocimientos o procesos y procedimientos vistos en clases de matemáticas. Mientras que poner

atención, con 24 respuestas en el cuestionario, es no distraer la mente de lo que se hace, entregarse completamente a la actividad de estudiar matemáticas o centrarse en la actividad explicativa del profesor:

E: Y poner atención ¿Qué es?

A48: Tener la mente en lo que estás.

A5: No estar distraído.

A9: Enfocarte.

A48: Centrados.

A2: Porque podemos estar sentados y teniendo con cara de “hay si aquí estoy poniendo atención” y estar mirando fijamente al pizarrón, pero nuestra mente está en otro lado sabiendo que vamos a hacer al rato, o que hice ayer, o acordándome de cierta maldad que voy a hacer o algo así y entonces no estás al 100 en lo que estás.

E: Entonces poner atención es algo más mental.

A48:A2:A5:A9: Sí.

A9: Disciplina mental.

A5: No distraerme en otras cosas.

CONCLUSIONES

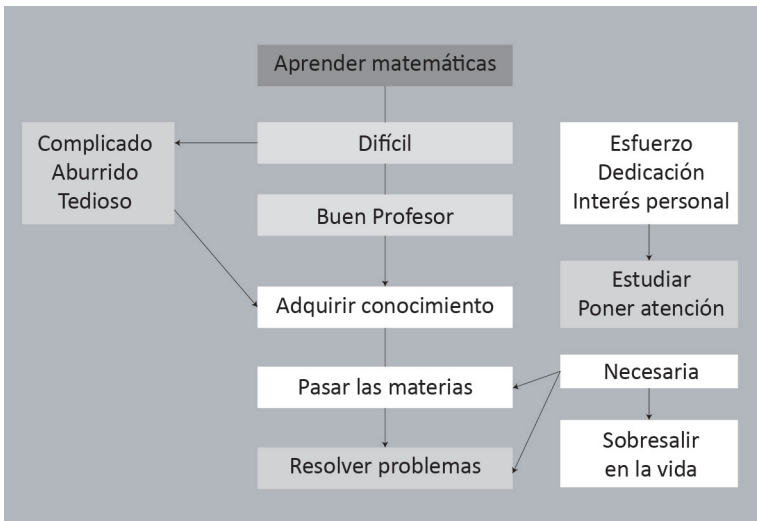
En cuanto a la orientación de la representación, sobresalen expresiones y testimonios que muestran un desagrado por el aprendizaje de las matemáticas, tales como difícil, aburrido y complicado; más de cincuenta por ciento de los estudiantes así lo expresan, lo cual puede considerarse como una orientación negativa ante el objeto de representación. Además, los jóvenes asumen que la utilidad del aprendizaje de las matemáticas es una solución para problemas tanto de la vida cotidiana (“al hacer cuentas”) como en el contexto escolar (al realizar tareas, ejercicios y pasar la materia). Hay que destacar que en la descripción que hacen del aprendizaje estos jóvenes resaltan el *para qué*, muy por encima del *qué* y el *cómo* del aprendizaje. Sus respuestas son, en su mayoría, descriptivas; el uso de una variedad de verbos es limitada: desarrollar y resolver son los más usados para referirse al aprendizaje de las matemáticas.

Otro aspecto importante es la tarea del profesor, a quien se le confiere un papel central en el desarrollo, primero, del gusto hacia las matemáticas por parte del alumno y, segundo, del éxito que los estudiantes tengan con las matemáticas. En general, ese aprendizaje está vinculado a las obligaciones que definen a un buen profesor, lo que indica una transferencia de la responsabilidad del estudiante hacia el profesor, y reduce el papel de los estudiantes a prácticas específicas, como estudiar y poner atención. Para el grupo de estudiantes, tener un buen profesor (o alguien que sepa más que tú) es fundamental para aprender matemáticas.

Saber o aprender matemáticas representa una gran ventaja tanto académica como socialmente y eso es reconocible; sin embargo, las dificultades para ese aprendizaje sirven de cierta justificación al no lograrlo; por ejemplo: se reconoce la gran importancia de saber matemáticas, pero cuando se aspira a una carrera social, el sentido de conocer matemáticas “avanzadas” (cálculo diferencial o integral, por ejemplo) se pierde: “Con saber las operaciones básicas basta”, dice un estudiante, ya que las matemáticas que usaremos en la vida cotidiana se reducen a ellas. Lo demás funcionara para resolver ejercicios o pasar las materias, después

de eso su sentido o significado se desvincula de la realidad.

En conclusión, la organización de la representación social del aprendizaje de las matemáticas se identifica mediante una serie de interrelaciones entre los elementos del contenido. En el diagrama presentado, las líneas se refieren a las asociaciones más comunes entre los términos. El aprendizaje de las matemáticas se relaciona directamente con el término *difícil*, que puede corresponder a *complicado*, *aburrido* o *tedioso*, por su cercanía semántica. En palabras de los estudiantes, la dificultad se puede superar con *esfuerzo*, *dedicación* o *interés*, esto para superar los inconvenientes asociados a uno mismo o a las matemáticas, pero fundamentalmente es necesario un *buen profesor*, ya que es éste el responsable de muchas de las dificultades que se enfrentan en dicho aprendizaje.



Interrelaciones de los elementos contenidos en la representación social del aprendizaje de las matemáticas.

Los resultados de esta investigación muestran que, para los estudiantes, el aprendizaje de las matemáticas no es percibido como un objeto independiente, sino que es relacionado íntimamente con otros elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje. El aprendizaje no puede definirse sino es en términos de la enseñanza y ésta, a su vez, del profesor. De hecho, muchos de los entrevistados aceptaron que jamás se habían planteado cuestionamientos sobre el aprendizaje mismo y menos de las matemáticas. Tal circunstancia lleva a la conclusión de que los estudiantes se encuentran en un proceso de objetivación (mediante el cual el sujeto convierte algo abstracto en algo concreto) del aprendizaje de las matemáticas.

La falta de una objetivación plena del aprendizaje de las matemáticas es presumiblemente consecuencia de las particularidades de la institución educativa en la que se realizó el estudio, en donde es notoria la orientación negativa. Este resultado contrasta con otra de nuestras investigaciones (Martínez-Sierra, 2011), llevada a cabo con un colectivo de 67 estudiantes del nivel medio superior del área de física y matemáticas del IPN, quienes han objetivado con mucho más compleji-

dad el aprendizaje de las matemáticas. Para dicho grupo de estudiantes, aprender matemáticas está ligado a la visión del papel otorgado a las matemáticas para resolver problemas de la vida cotidiana; los estudiantes recurren a diversas metáforas que, en términos lingüísticos, utilizan verbos transitivos (poseer/adquirir/tener) y los objetos de la acción corresponden a las funciones otorgadas a las matemáticas: aprender matemáticas es: poseer/adquirir conocimientos para aplicar; poder/saber resolver problemas de la vida diaria; poder/saber hacer cálculos y operaciones; y razonar/(pensar con lógica)/(tener la habilidad) para poder/saber resolver problemas.

En cambio, en las expresiones de sentido común reportadas en este artículo, el uso de los verbos es limitado y orientado a “saber hacer”; se deja de lado la utilidad intelectual del conocimiento mismo; las metáforas son poco aludidas y el intento es describir el propio aprendizaje (“difícil y aburrido” y “para hacer operaciones”). Ambos colectivos valoran el aprendizaje de las matemáticas para resolver problemas de la vida cotidiana; las nociones de ejercicio y de problema son equivalentes; sin embargo, la diferencia se centra en el significado que adquiere la expresión vida cotidiana: en ambos colectivos ésta se refiere, en cierto modo, a la vida extraescolar, en la cual las matemáticas superiores no tienen cabida en esa dimensión en los estudiantes del área de ciencias sociales, mientras que para los jóvenes del área físico-matemática la vida cotidiana consta de tres facetas: la cotidiana escolar, la cotidiana extraescolar y la cotidiana presente en la imagen ideal de ser profesional o una persona con empleo. Dicha circunstancia puede ser interpretada por las expectativas, entendidas como expresiones del conocimiento de sentido común, diferenciadas entre ambos colectivos de estudiantes: unos que esperan usar las matemáticas superiores en carreras de ingeniería y otros que no sólo esperan usar las matemáticas elementales.

En resumen, nuestra hipótesis, consistente con el concepto e idea de representación social, es que las grandes diferencias en el proceso de objetivación se debe a la orientación de las especialidades, una hacia las ciencias sociales y otra hacia las físico-matemáticas, de las instituciones educativas de nivel medio superior donde realizamos las investigaciones; dicha orientación educativa marcaría de manera notable la orientación (en el sentido de las representaciones sociales) del aprendizaje de las matemáticas.

Finalmente, los resultados de esta investigación permiten establecer algunas consideraciones generales respecto a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en situación escolar. Desde el punto de vista teórico de la construcción social de la realidad, las representaciones sociales aquí reportadas son una guía para la acción de los estudiantes cuando interpretan que una actividad tiene por objetivo el aprendizaje; por lo tanto, una acción didáctica o pedagógica que busque el aprendizaje de algún concepto o proceso matemático podría apoyarse en estudios como el aquí citado. Las consideraciones expuestas en este artículo adquieren más relevancia al tomar en cuenta que en el campo de las didácticas o pedagogías específicas, como la matemática educativa o la didáctica de la matemática, existen diferentes teorías del aprendizaje de las matemáticas (muchas de ellas derivadas de las teorías del aprendizaje de Piaget, Vygotski, interaccionismo simbólico, entre otras), cuya aplicación práctica demanda un cambio de percepción en los estudiantes sobre el tipo de actividades que les serán requeridas para lograr el aprendizaje. Investigaciones posteriores podrían explorar la transformación o permanencia de las representacio-

nes de los estudiantes al momento de desarrollar actividades matemáticas basadas en alguna teoría del aprendizaje de las matemáticas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abric, J. (2001). *Prácticas sociales y representaciones sociales*. México: Ediciones Coyoacán.
- Araya, S. (2001). La equidad de género en la educación, *La Ventana*, 13, 159-187.
- _____. (2002). *Las representaciones sociales: ejes teóricos para su discusión*. San José, Costa Rica: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
- Arellano, Y. (2008). Representación social del aprendizaje de las matemáticas en los participantes del programa Niños Talento del Distrito Federal. Tesis de maestría no publicada. CINVESTAV-IPN.
- Ávila, A. (2001). Los profesores y sus representaciones sobre la reforma a las matemáticas, *Perfiles Educativos*, 23 (93), 59-86.
- Berger, M. & Luckmann, T. (2006). *La construcción social de la realidad*. Buenos Aires: Amorrurtu Editores.
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. France: La Pensée Sauvage.
- Chevallard, Y. (1997). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Argentina: Editorial Aique.
- Covarrubias, P. & Martínez, E. (2007). Representaciones de estudiantes universitarios sobre el aprendizaje significativo y las condiciones que lo favorecen, *Perfiles educativos*, 29 (115), 49-71.
- Fortoul, M. B. (2008). La concepción de la enseñanza según los estudiantes del último año de la licenciatura en educación primaria en México, *Perfiles Educativos*, 30 (119), 72-89.
- Guimelli, Ch. (2004). *El pensamiento social*. México: Ediciones Coyoacán.
- Graça, M., Moreira, M. & M. A. Caballero, C. (2004). Representações sobre a matemática, seu ensino e Aprendizagem: um estudo exploratório, *Revista Investigações em Ensino de Ciências*, 9 (1), 37-93.
- Jodelet, D. (1986). La representación social: fenómenos conceptos y teoría. En Moscovici, S. (Ed.). *Psicología social II. Pensamiento y vida social. Psicología social y problemas sociales*. Barcelona, España: Paidós, 469-494.
- Martínez-Sierra, G. (2011). Representaciones sociales que poseen estudiantes de nivel medio superior acerca del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, *Perfiles Educativos*, XXXIII (132), 90-109.
- Margel, G. (2001). Para que el sujeto tenga la palabra: presentación y transformación de la técnica de grupo de discusión. En Tarrés, M. L. (Coord.). *Observar, escuchar y comprender: sobre la tradición cualitativa en la investigación social*. México: FLACSO/El Colegio de México/Miguel Ángel Porrúa, 201-225.
- Moscovici, S. (1979). *El psicoanálisis, su imagen y su público*. Buenos Aires, Argentina. Editorial Huemul, SA.
- Piña, J. M. (2003). Imágenes sobre la calidad de la educación. Los actores de tres carreras de la UNAM. En Piña, J. M. (Coord.). *Representaciones, imaginarios e identidad: actores de la educación superior*. México: Plaza y Valdés Editores/UNAM, 17, 71.
- Piña, J. M. & Cuevas, Y. (2004). La teoría de las representaciones sociales. Su uso en la investigación educativa en México, *Perfiles Educativos*, 26 (105-106), 102-124.
- Hernández, G. (1998). *Paradigmas en psicología de la educación*: México: Paidós Educador.
- Wenger, E. (2001). *Comunidades de prácticas: aprendizaje, significado e identidad*. Barcelona, España: Editorial Paidós.