

REPRESENTACIONES SOCIALES QUE SOBRE LAS MATEMÁTICAS TIENEN ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR MEXICANO

Gustavo Martínez Sierra

Programa de Matemática Educativa. CICATA-IPN

gmartinezzierra@gmail.com

Campo de investigación: Socioepistemología

México

Nivel: Superior

Resumen. Se presentan los primeros resultados de una investigación más amplia que tiene como objetivo conocer las representaciones sociales (RS) que de las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje tienen estudiantes de nivel medio superior del Instituto Politécnico Nacional (IPN) de México. En particular, aquí presentamos los primeros datos, utilizando la técnica de evocaciones libres, que nos permiten elaborar una primera descripción de las RS que de las matemáticas que poseen estudiantes de quinto semestre (alumnos de 17 a 18 años). En resumen podemos afirmar que los objetos matemáticos, la acción operativa sobre ellos y la valoración de las matemáticas son las principales dimensiones del campo de representación. Dentro de los objetos matemáticos destacan las categorías de los números y los problemas y dentro de las acciones operativas destacan las de las operaciones matemáticas elementales de sumar y restar. Dentro de las valoraciones destaca la consideración de que las matemáticas son difíciles y tediosas.

Palabras Clave: Representaciones Sociales de las matemáticas, Socioepistemología, nivel medio superior mexicano

La problemática

Un grupo de investigadores en México y Latinoamérica nos hemos planteado la necesidad de indagar, en las condiciones propias de nuestra región, los procesos de construcción de conocimiento matemático y así construir una aproximación, la *socioepistemología*, en Matemática Educativa que atienda al carácter situado (social, cultural e institucional) del conocimiento. Al cobijo de este principio se ha planteado el objetivo de elaborar una *explicación sistémica de la construcción del conocimiento matemático en situación escolar* (Cantoral, Farfán, Lezama y Martínez, 2006; Camacho, 2006; Martínez, 2006). La socioepistemología es una aproximación sistémica que permite tratar los fenómenos de producción y de difusión del conocimiento matemático desde una perspectiva múltiple, al incorporar el estudio de las interacciones entre la epistemología del saber, su dimensión sociocultural, los procesos cognitivos asociados y los mecanismos de institucionalización a través de la enseñanza (Cantoral y Farfán, 2004; Cantoral et al, 2006).

En particular la presente investigación parte de la consideración de la necesidad de conocer la *vida cotidiana escolar* alrededor de las matemáticas, con su *sentido común* asociado, como requisito previo para la intervención y la innovación educativa. En este punto seguimos a Piña (2003, p.17) que señala que:

“...la importancia de conocimiento del sentido común y sus respectivas imágenes, creencias y representaciones, por que ellas indican la forma de pensar y, en consecuencia, guían las prácticas sociales que despliegan los actores en los diversos espacios de la vida cotidiana”
(cursivas en el original).

Para dar cuenta de la vida cotidiana escolar y el sentido común, utilizamos la noción de *representación social* (Abric, 2004; Jodelet, 1986) como concepto que articula los aspectos cognitivos y sociales de la aproximación sistémica de que parte la presente investigación.

Marco teórico

Siguiendo Bergmen y Luckmann (2006/1966, p. 11) para nosotros bastará con definir la *realidad* como una cualidad propia de los fenómenos que reconocemos como independientes de nuestra propia voluntad (no podemos *hacerlos desaparecer*) y definir el *conocimiento* como la certidumbre de que los fenómenos son reales y de que poseen características específicas. En el sentido anterior partimos del supuesto de que *toda realidad es representada*, es decir, se la apropia un individuo o grupo, el cual la reconstruye en un sistema cognitivo, y la integra en su sistema de valores dependiendo de su historia y del contexto social y ideológico que lo rodea. Esta realidad apropiada constituye para el individuo la realidad misma, pues toda representación es una forma de visión global de unitarios objeto, pero también de un sujeto (Flores, 2005, p. 13).

Las *representaciones sociales* constituyen una modalidad particular de conocimiento, calificada generalmente como *conocimiento del sentido común*, cuya especificidad reside en el carácter social de los procesos que las producen. Por lo tanto, abarcan el conjunto de creencias, de conocimientos y opiniones *producidas y compartidas* por los individuos de un mismo grupo, en relación a un objeto social en particular (Guimelli, 2004, p. 63). En sentido más amplio, designa una forma de *pensamiento social* y de ahí su importancia cuando se trata de entender la acción

humana en contextos específicos. Desde este punto de vista, una representación social permite guiar la acción de las personas ante un objeto social específico. Es por ello el estudio de las representaciones sociales adquiere particular relevancia; ya que entender la manera en que estas se producen y se transforman ayudada 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, ya que determinará sus comportamientos o sus prácticas. Es una *guía para la acción*, orientan las acciones y las relaciones sociales. Es un sistema pre-decodificación de la realidad puesto que determina un conjunto de *anticipaciones y expectativas* (Abric, 2004, p. 12).

En otros términos, la representación social es un conocimiento práctico. Al dar sentido, dentro de un incesante movimiento social, acontecimientos y actos que terminan por sernos habituales, este conocimiento forja las evidencias de nuestra realidad consensual, *participan la construcción social de nuestra realidad* (Jodelet, 1986, p. 473). Se trata de < sistemas cognitivos que poseen una lógica y un lenguaje particulares... de teorías, de ciencias sui generis destinados a descubrir la realidad y ordenarla > (Moscovici, 1979).

Objetivo de investigación

Conocer las representaciones sociales (RS) que de las *matemáticas* tienen estudiantes de nivel medio superior del IPN.

La investigación tiene por universo de estudio uno de centros de educación media superior del IPN (las comúnmente llamadas vocacionales o Cecyts- Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos del IPN); que son instituciones planificadas como centros de preparación profesional técnica y como instituto preuniversitario.

Metodología

Para identificar las representaciones sociales que de las *matemáticas* tienen estudiantes de nivel medio superior del IPN, realizamos un trabajo de campo en un cuestionario de evocaciones libres en el cual les pedimos a los estudiantes que relacionaran el concepto de “matemáticas”,

específicamente que emitieran cinco palabras diferentes. La frase inductora fue “¿Qué 5 palabras o frases te vienen a la mente cuando escuchas la palabra “matemáticas”?”. Los datos fueron analizados a través de la orientación metodológica de Singéry (2004, p. 168-169); tomando en particular cuatro de las ocho operaciones para el análisis de las RS, a saber: 1) Recolección de los datos que permiten tener acceso a las cogniciones (entrevistas individuales y colectivas, asociación de palabras, etc.), 2) Clasificación de estas producciones en categorías definidas según un criterio de referencia, 3) Análisis del contenido de cada categoría, 4) Análisis de las categorías desde el punto de vista de la frecuencia.

El cuestionario ha sido contestado por una muestra no estadística de 180 estudiantes (60 del primer semestre, 60 de tercer semestre, 57 de quinto semestre). A continuación presentamos el análisis de los datos que surgieron del cuestionario por parte de los 57 estudiantes de sexto semestre; que permite inferir las dimensiones y categorías del campo las representaciones sociales de los estudiantes. El análisis se realizó a partir de un universo final de 284 palabras que resultó de la integración de las respuestas de los estudiantes. Antes se realizó una agrupación de términos semánticamente próximos. Así, por ejemplo, lógica, pensar, analizar y razonar se enmarco en la categoría *razon(ar)(miento)*.

Primeros datos: Exploración a través de evocaciones libres

Después de un primer análisis interpretativo de las palabras evocadas éstas fueron enmarcadas en siete dimensiones que dan cuenta al tipo de sentidos a los que remiten: 1) Objetos Matemáticos, 2) Acciones matemáticas, 3) Valoraciones, 4) Procesos cognitivos, 5) Sistemas conceptuales, 6) Personas, 7) Vida Académica y 8) Emociones. En la Tabla 1 son mostradas las dimensiones del campo de representación.

Dimensión	Frecuencia	%
Objetos Matemáticos	98	34.5%
Acciones matemáticas	61	21.5%
Valoraciones	48	16.9%
Forma de pensar	28	9.9%
Sistemas conceptuales	14	4.9%
Personas	13	4.6%
Vida Académica	12	4.2%
Emociones	10	3.5%
Total	284	100.0%

Tabla 1. Dimensiones del campo de representación

A su vez cada dimensión se estructura a través de diversas categorías. En la Tabla 2 se puede apreciar las categorías de las dimensiones del campo de representación (%R indica el porcentaje Relativo a la categoría y %A indica el porcentaje absoluto respecto al total de las palabras evocadas).

CATEGORÍAS DE OBJETOS MATEMATICOS	F	%R	%A
Número(s)	37	37.8%	13.0%
Problema(s)	20	20.4%	7.0%
Ecuación	12	12.2%	4.2%
Fórmula	9	9.2%	3.2%
Letra(s), literales	7	7.1%	2.5%
Fracción(es)	4	4.1%	1.4%
....			

CATEGORÍAS DE ACCIONES MATEMATICAS	F	%R	%A
Operaciones	28	45.9%	9.9%
Suma(s)(r)	12	19.7%	4.2%
Multiplíca(ción)(ar)	6	9.8%	2.1%
Resta(s)(r)	5	8.2%	1.8%
División(es)	4	6.6%	1.4%
....			

CATEGORÍAS DE VALORACIONES	F	%R	%A
Difícil	23	47.9%	8.1%
Tedioso(a)	9	18.8%	3.2%
Tardado	4	8.3%	1.4%
Entretenido	3	6.3%	1.1%
Desagrado	2	4.2%	0.7%
Exacto	2	4.2%	0.7%
Inteligente	2	4.2%	0.7%
....			

CATEGORÍAS DE FORMA DE PENSAR	F	%R	%A
Razon(ar)(miento)	12	42.9%	4.2%
Estudiar	7	25.0%	2.5%
Habilidad	3	10.7%	1.1%
Pesado	2	7.1%	0.7%
Observación	1	3.6%	0.4%
Aprender	1	3.6%	0.4%
....			

CATEGORÍAS DE SISTEMAS CONCEPTUALES	F	%R	%A
Álgebra	7	50.0%	2.5%
Geometría	2	14.3%	0.7%
Física, Física Cuántica	2	14.3%	0.7%
Ingeniería	1	7.1%	0.4%
Matemáticas	1	7.1%	0.4%
....			

CATEGORÍAS DE PERSONAS	F	%R	%A
Profesor, maestro	5	38.5%	1.8%
Nombres de profesores(as)	6	46.2%	2.1%
Científicos	1	7.7%	0.4%
Matemáticos(Pitágoras)	1	7.7%	0.4%
....			

CATEGORÍAS DE VIDA ACADÉMICA	F	%R	%A
Reprobar	4	33.3%	1.4%
Materia(asignatura)	2	16.7%	0.7%
Examen	1	8.3%	0.4%
Salón	1	8.3%	0.4%
Escuela	1	8.3%	0.4%
....			

CATEGORÍAS DE EMOCIONES	F	%R	%A
Diversión	3	30.0%	1.1%
Stress	4	40.0%	1.4%
Frustrante	2	20.0%	0.7%
Flojera	1	10.0%	0.4%
Diversión	3	30.0%	1.1%
....			

Tabla 2. Categorías de las dimensiones del campo de representación.

Conclusión: Discusión de los datos

Una interpretación de los datos mostrados en la sección anterior permiten afirmar que:

- Los objetos matemáticos, la acción operativa sobre ellos y la valoración de las matemáticas son las principales dimensiones del campo de representación (acumulan el 82.9 % de las palabras evocadas). Dentro de los objetos matemáticos destacan las categorías de los números y los problemas y dentro de las acciones operativas destacan las de las operaciones matemáticas elementales de sumar y restar. Dentro de las valoraciones destaca la consideración de que las matemáticas son difíciles y tediosas.
- Las dimensiones Forma de pensar, Sistemas conceptuales, Personas, Vida Académica y Emociones son parte periférica del campo de representación (acumulan el 17.1 % de las palabras evocadas).

Referencias bibliográficas

- Abric, J. C. (2004). *Prácticas sociales y representaciones*. México: Ediciones Coyoacán.
- Berger, P. L. y Luckmann, T. (2006). *La construcción social de la realidad*. Argentina: Amorrutu. Edición original publicada en 1966. *The social construction of reality*. Nueva York: Doubleday and Company.
- Cantoral, R. & Farfán, R. M. (2004). La sensibilité à la contradiction: logarithmes de nombres négatifs et origine de la variable complexe. *Recherches en Didactique des Mathématiques* 24(2.3), 137 - 168.
- Cantoral, R., Farfán, R. M., Lezama, J., Martínez, G. (2006). Socioepistemología y representación: algunos ejemplos. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. Special Issue on Semiotics, Culture and Mathematical Thinking. L. Radford & D'Amore, B. (Guest Editors) 27 - 46.
- Camacho, A. (2006). Revisión de las prácticas sociales y la socioepistemología. México. *Educación Matemática* 18(1), 133 - 160.
- Doise, W., Clémence, A. & Lorenzi-Cioldi, F. (2005). *Representaciones sociales y análisis de datos*. México: Instituto Mora. Versión español del escrito original de 1992 *Représentations Sociales et Analyses de Données*. Presses Universitaires de Grenoble.
- Flores, J. I. (2005). *Presentación*. En W. Doise, A. Clémence & F. Lorenzi-Cioldi. *Representaciones sociales y análisis de datos* (pp. 9-18). México: Instituto Mora.
- Guimelli, Ch. (2004). *El pensamiento social*. México: Ediciones Coyoacán.
- Jodelet, D. (1986). La representación social: fenómenos conceptos y teoría. En S. Moscovici (Ed.) *Psicología social II. Pensamiento y vida social. Psicología social y problemas sociales* (pp.469-494). Barcelona, España: Paidós.
- Piña, J. M. (2003). Imágenes sobre la calidad de la educación. Los actores de tres carreras de la UNAM. En J. M. Piña, (Coord.). (2003). *Representaciones, Imaginarios e Identidad: Actores de la Educación Superior* (pp. 17, 71). México: Centro de Estudios sobre la Universidad/Plaza y Valdés Editores/Universidad Nacional Autónoma de México.

Martínez, G. (2006). Los procesos de Convención Matemática como Generadores de Conocimiento. En R. Cantoral, O. Covián, R. Farfán, J. Lezama y A. Romo (Eds.), *Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: Un reporte Iberoamericano* (pp. 379-401). México DF, México: Diaz de Santos-Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A.C. ISBN: 84-7978-803-8.

Moscovici, S. (1979). *El psicoanálisis, su imagen y su público*. Buenos Aires, Argentina: Huemul.

Singéry, J. (2004). Representaciones sociales y proyecto de cambio tecnológico en empresa. En J. C. Abric (Ed.). *Prácticas sociales y representaciones* (pp. 159-194). México: Ediciones Coyoacán.