
¿QUÉ SON LAS MATEMÁTICAS? UN ESTUDIO DE LAS REPRESENTACIONES SOCIALES QUE ESTUDIANTES DE NIVEL SUPERIOR TIENEN SOBRE LAS MATEMÁTICAS

GUSTAVO MARTÍNEZ SIERRA

RESUMEN:

Se presentan los primeros resultados, utilizando la técnica de evocaciones libres, que nos permiten elaborar una primera descripción de las representaciones sociales que de las matemáticas poseen estudiantes de nivel medio superior del Instituto Politécnico Nacional (IPN). En resumen podemos afirmar que el significado global de la representación social puede ser formulado de la siguiente manera: Las matemáticas están constituidas por diversos objetos matemáticos (principalmente números, problemas, ecuaciones y fórmulas) y por acciones matemáticas (principalmente operaciones como sumar y multiplicar) que se pueden realizar con ellos. En cuanto a las apreciaciones personales las matemáticas son principalmente complicadas, difíciles y tediosas. De manera periférica, están asociadas a las acciones cognitivas como el razonamiento y el pensamiento.

PALABRAS CLAVE: representaciones sociales de las matemáticas, estudiantes de nivel medio superior, matemáticas.

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 este trabajo 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.

Así, 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. El poner atención en el sentido común lo hacemos con la idea de que esta forma de conocimiento es parte del llamado *pensamiento social*, esa forma de pensar que nos permite vivir cada día en sociedad, lo que nos permite interpretar nuestra realidad cotidiana.

En particular, la presente investigación tiene por objetivo conocer las representaciones que estudiantes de nivel medio superior poseen sobre las matemáticas, bajo la idea de que ésta representación guía su acción cotidiana en relación a las matemáticas en el salón de clase, en la escuela y al momento de resolver problemas matemáticos.

MARCO TEÓRICO

Siguiendo a Berger y Luckmann (2006/1966:11) 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 con un objeto social en particular (Guimelli, 2004:63). 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 que el estudio de las representaciones sociales adquiere particular relevancia; ya que entender la manera en que éstas se producen y se transforman ayudan 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, ya que determinará sus comportamientos o sus prácticas. Es una *guía para la acción*, orienta las acciones y las relaciones sociales. Es un sistema de pre-decodificación de la realidad puesto que determina un conjunto de *anticipaciones y expectativas* (Abric, 2004:12).

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 seros habituales, este conocimiento forja las evidencias de nuestra realidad consensual, *participan la construcción social de nuestra realidad* (Jodelet, 1986:473).

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 cinco 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 (2004:168-169); 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, y 4) análisis de las categorías desde el punto de vista de la frecuencia.

El cuestionario ha sido contestado por una muestra no estadística de 173 estudiantes (60 del primer semestre, 57 de tercero, y 56 de quinto) de donde se pueden inferir las dimensiones y categorías del campo de representación de los estudiantes. El análisis fue hecho con un universo final de 876 palabras (306 del primer semestre, 286 del tercero y 284 del quinto). Antes se realizó una agrupación de términos semánticamente próximos.

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) apreciaciones personales, 4) cognición, 5) sistemas conceptuales, 6) vida escolar y 7) atributos. En las tablas 1, 2 y 3 son mostradas las dimensiones del campo de representación (F denota la frecuencia de las palabras evocadas y O1, O2 y O3 cuando las palabras son evocadas en primero, segundo y tercer lugar respectivamente).

Datos de estudiantes del primer semestre (tabla 1)

En la tabla 1 puede notarse que las palabras más frecuentes y más relevantes (es decir mencionadas en los primeros lugares al momento de evocarlas) son **operaciones, números, problemas**, todas ellas **elementos relacionados con la propia matemática**, sin embargo aunque la frecuencia absoluta mayor sea la de *operaciones* (que hay que recordar engloba una cantidad amplia de palabras diferentes) es *número* el elemento con mayores evocaciones de primer orden, lo que muestra su relevancia sobre el resto de los aspectos. A modo de síntesis se dirá que la representación que sobre las matemáticas tienen estos 60 jóvenes de primer semestre de educación media superior se centra en elemento de la propia disciplina, específicamente en relación con **los números, sus**

operaciones y problemas, sin embargo hay que subrayar que esta relación con el sistema conceptual se da a través de *las matemáticas como disciplina escolar*.

En seguida se tienen como elementos frecuentes **ecuaciones, calificaciones** (escuela, exámenes) y **dificultad**, en cuanto a ecuaciones puede ubicarse como los aspectos anteriores, sin embargo **dificultad** muestra una perspectiva negativa por sobre las matemáticas como disciplina escolar, acompañada de esa relación que mantiene con los elementos típicos de la vida escolar, escuela, exámenes, salón, calificación. Esto le da un tinte afectivo en la relación de los jóvenes con las matemáticas, sin embargo las diferencias entre estos aspectos y los principales es notable.

Tabla 1. Categorías y dimensiones del campo de representación de los estudiantes de primer semestre

CRITERIOS	DIMENSIÓN	CATEGORÍA	F	O. 1	O. 2	O. 3	
Elementos relacionados con la propia matemática.	1.1 OBJETOS MATEMÁTICOS	números (fracciones)	45	28	7	4	
		Problemas	25	7	9	3	
		Ecuaciones	11	1	4	2	
		Signos (símbolos)	7	0	2	2	
		Figuras (círculo, cuadrado) , formas	3	0	1	0	
	1.2 ACCIONES MATEMÁTICAS	Operaciones(suma, resta , multiplicación, división , raíz cuadrada)	62	6	19	9	
		Calcular	4	1	0	3	
	1.3 SISTEMAS CONCEPTUALES	Álgebra	10	4		4	
		Aritmética	2		1		
		Geometría	2			2	
		Trigonometría	1				
	Elementos NO relacionados con la propia matemática.	2.1 APRECIACIONES PERSONALES	Difícil, dificultad, complicado	11	6	1	2
			Genial, gusto, good, padre, chido, hot	6	1	1	2
Confusión, desesperación			4	0	0	1	
Aburrido			3	0	1	0	
Complicaciones			3	0	0	0	
2.2 COGNICIÓN		Pensar (mucho) o pensamiento (8), Razonar, razonamiento (3)	11	1	4	3	
		Aprender o aprendizaje	4	0	0	1	
2.3 VIDA ESCOLAR		Calificación (malas), escuela, exámenes, salón, calculadora	12	0	1	3	
		Estudiar (mucho, números), estudio	5	2	1	1	
		Maestros, (profesor)estrictos, regañones	5	0	1	1	
2.4 ATRIBUTOS		Habilidad, destreza	5	0	2	1	

Datos de estudiantes del tercer semestre (tabla 2)

Al observar la tabla 2 notamos que los datos se organizan del mismo modo que el grupo anterior, esto significa que las palabras más frecuentes y más relevantes (es decir mencionadas en los primeros lugares al momento de evocarlas) son **operaciones, números, problemas**, todas ellas **elementos relacionados con la propia matemática**, sin embargo aunque la frecuencia absoluta mayor es la de *operaciones* (que hay que recordar engloba una cantidad amplia de palabras diferentes) es *número* el elemento con mayores evocaciones de primer orden, lo que muestra su relevancia sobre el resto de los aspectos. Otro aspecto relevante es la orientación afectiva (o apreciaciones personales) principalmente las apreciaciones negativas; **las matemáticas como elemento estimulador de los procesos cognitivo**, específicamente pensar, aprender y razonar, anexándose el elemento **inteligencia**, como característica o atributo cognitivo; y la **matemáticas como disciplina escolar**. Pero además en esta población se suma una categoría a la que se denomina VIDA COTIDIANA NO ESCOLAR en la que se engloban los aspecto que hacen referencia a la utilidad y la aplicación de las matemáticas en la vida diaria, que podría referirse a **las matemáticas como sistema útil**, aunque por su popularidad no resulta relevante. La frecuencia en la categoría cognición aumenta. Y disminuye en vida escolar ligeramente.

Al filtrar los cinco aspectos con mayor frecuencia absoluta (40.9% sobre el total) y de primer orden obtenemos **operaciones, número, formulas y problemas** que se ubican dentro de *elemento relacionados con la propia matemática*, pero a las palabras de primer orden se conglomeran en **números** lo que prueba su relevancia sobre el resto de los aspectos. El último aspecto filtrado es **dificultad**, que relaciona una vez más a las matemáticas con una percepción negativa sobre ellas.

Tabla 2. Categorías y dimensiones del campo de representación de los estudiantes de tercer semestre.

CRITERIOS	DIMENSIÓN	CATEGORÍA	F	O. 1	O. 2	O. 3
Elementos relacionados con la propia matemática.	1.1 OBJETOS MATEMÁTICOS	Números	35	24	6	3
		Fórmulas	17	2	4	3
		Problemas	16	2	4	5
		Ecuaciones	3	0	1	1
		Graficas (r)	3	0	0	0
	1.2 ACCIONES MATEMÁTICAS	Operaciones	36	4	10	8
		Calcular	5	1	0	2
		Cuentas	4	1	1	1
	1.3 SISTEMAS CONCEPTUALES	Álgebra	2	0	2	0
		Geometría	2		1	
Elementos NO relacionados con la propia matemática.	2.1 APRECIACIONES PERSONALES	Difícil (es), dificultad,, cuesta mucho entenderlas	13	2	1	4
		Complicadas	5	0	1	1
		Aburridas	3	2	0	0
	2.2 COGNICIÓN	Pensar(10), razonar(9), comprender(5)	24	3	10	5
		Aprender	5	0	0	1
		Inteligencia	5	2	1	0
	2.3 VIDA ESCOLAR	Escuela, exámenes , calificación	9	0	0	1
		Estudiar	8	2	0	4
		Ejercicios	3	0	1	0
	2.4 ATRIBUTOS	Habilidad	3	0	1	1
	2.5 VIDA COTIDIANA NO ESCOLAR	Vida cotidiana	6	1	0	0
		Es todo	3	0	1	0
		Utilidad	3	0	1	1

Datos de estudiantes del quinto semestre (tabla 3)

Al observar la tabla 3 notamos que los datos se organizan del mismo modo que en los grupos anteriores, esto significa que las palabras más frecuentes y más relevantes (es decir mencionadas en los primeros lugares al momento de evocarlas) son **operaciones, números, problemas**, todas ellas **elementos relacionados con la propia matemática**. Entre los objetos matemáticos evocados aparece **literales (constantes, incógnitas)** que no se apreció en los grupos anteriores (éstas pueden relacionarse con álgebra); en **orientación afectiva** las apreciaciones son negativas, **dificultad** y **complicado**, tienen una frecuencia muy elevada respecto a los otros grupos; **las matemáticas como elemento estimulador de los procesos cognitivos**, disminuye considerablemente en popularidad, y la **matemáticas como disciplina escolar** también disminuye. Aparece el aspecto **trabajo** que se incluye en VIDA COTIDIANA NO ESCOLAR pero no resulta relevante.

Al filtrar los cinco aspectos con mayor frecuencia absoluta (48.2% del total) y de primer orden obtenemos **número, operaciones y problemas**, que se ubican dentro de *elemento relacionados con la propia matemática*, la mayor frecuencia en las palabras de primer orden está en **números**. **Dificultad** y **complicado**, que se relaciona con la percepción de las matemáticas por los jóvenes, la que resulta negativa son los aspectos con cuarto y quinto lugar en nivel de frecuencia.

Tabla 3. Categorías y dimensiones del campo de representación de los estudiantes de quinto semestre

CRITERIOS	DIMENSIÓN	CATEGORÍA	F	O. 1	O. 2	O. 3	
Elementos relacionados con la propia matemática.	1.1 OBJETOS MATEMÁTICOS	Números (fracciones)	39	20	5	4	
		Problemas	21	9	4	3	
		Ecuaciones	12	5	2	2	
		Fórmulas	9	1	2	2	
		Literales, x , y , constantes, incógnita	6	0	2	2	
		Signos	5	0	3	1	
	1.2 ACCIONES MATEMÁTICAS	Operaciones	38	4	8	7	
		Cálculos	8	0	3	5	
		Procedimientos, desarrollo, despeje	3	0	0	1	
	1.3 SISTEMAS CONCEPTUALES	Álgebra	6		3	2	
		Cálculo	1				
		Física	1			1	
		Física cuántica	1				
		Geometría	2			2	
		Lógica	1			1	
		Matemáticas (materia)	3		2		
	Elementos NO relacionados con la propia matemática.	2.1 APRECIACIONES PERSONALES	Complicado, desagradado tedioso, stress, etc.	19	3	4	3
			Difícil, Dificultad	20	4	3	5
			Me gustan, diversión, fácil, lindas, interesantes	7	1	1	1
2.2 COGNICIÓN		Razonar(7), Pensar(3)	10	1	1	3	
		Estudiar	4	0	1	0	
2.3 VIDA ESCOLAR		Maestro, profesores, nombre de...	10	3	4	2	
		Calculadora	7	2	0	2	
		Escuela-examen-libros-salón	5	0	1	2	
2.4 VIDA COTIDIANA NO ESCOLAR		Trabajo	3	0	1	0	

DISCUSIÓN DE LOS DATOS Y CONCLUSIÓN

A través del análisis de los datos presentado en la sección anterior, podemos afirmar **que el significado global de la representación social puede ser formulado de la siguiente manera:**

Las matemáticas están constituidas por diversos *objetos matemáticos* (principalmente números, problemas, ecuaciones y fórmulas) y por *acciones matemáticas* (principalmente operaciones como sumar y multiplicar) que pueden ser realizadas con ellos. En cuanto a las *apreciaciones personales* las matemáticas son principalmente complicadas, difíciles y tediosas. De manera periférica las matemáticas están asociadas a las acciones cognitivas como el razonamiento y el pensamiento.

Por último deseamos comentar que en fases subsecuentes de la presente investigación considera la realización de cuestionarios y entrevistas a estudiantes, ello con el objetivo de elaborar una caracterización más exacta de las representaciones de los estudiantes.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (México) por su apoyo a la presente investigación a través del Apoyo complementario a investigadores en proceso de consolidación" Clave: 2008/91144.

BIBLIOGRAFÍA

- 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.; Lezama, J. y 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- 6.
- Camacho, A. (2006). "Revisión de las prácticas sociales y la socioepistemología" México. *Educación Matemática* 18(1), 133 a 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 *Répresentations Sociales et Analyses de Données*. Presses Universitaires de Grenoble.
- Flores, J. I. (2005). "Presentación". En W. Doise, A. Clémence y 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: Paidós.
- 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: Diaz de Santos-Comité Latinoamericano de Matemática Educativa, AC. ISBN: 84-7978-803-8.
- 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.