

## REPRESENTACIONES SOCIALES DE LAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR

---

GUSTAVO MARTÍNEZ SIERRA

Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Instituto Politécnico Nacional

**RESUMEN:** Este trabajo se identifican, a través de la propuesta teórica-metodológica de las representaciones sociales, percepciones, ideas e imágenes que de las matemáticas posee un grupo de estudiantes del Nivel Medio Superior del área de Física y Matemáticas del Instituto Politécnico Nacional (IPN). Para la recolección de la información se trabajó con 67 estudiantes, a quienes se les aplicó un cuestionario con preguntas abiertas y se les realizó entrevistas grupales en equipos

de 3 o 4 integrantes. A partir del análisis de los cuestionarios se localizaron unidades mínimas de significado que expresan las representaciones sociales de los estudiantes. Los grupos focales contribuyeron a esclarecer el significado de las palabras, frases y nociones de sentido común utilizadas por los estudiantes.

**PALABRAS CLAVE:** Representaciones Sociales, Educación Media Superior, Estudiantes de Educación Media Superior, Matemáticas.

### Introducción

Para tener acceso a las expresiones del sentido común se eligieron las representaciones sociales como concepto y unidad de análisis, para así conocer las formas en que los estudiantes perciben y dan sentido a su realidad educativa alrededor de las matemáticas, de manera que permita interpretar y valorar tanto sus acciones como sus decisiones en el proceso educativo.

Así, hemos emprendido una serie de investigaciones que buscan conocer las representaciones sociales que los estudiantes poseen acerca del sistema o triángulo didáctico de las matemáticas (conocimiento, profesor, alumno); pues sostenemos que conocer tales representaciones ayudará a comprender sus procesos de construcción de conocimiento matemático y las diferentes prácticas escolares entorno a las matemáticas. De las consideraciones anteriores se desprende la posibilidad de considerar las *matemáticas, su en-*

*señanza y su aprendizaje* como objetos sociales para comprender el funcionamiento del sistema didáctico de las matemáticas.

En particular, el presente escrito presenta los resultados que permiten conocer las representaciones sociales que estudiantes de un plantel de Nivel Medio Superior del área de Física y Matemáticas del Instituto Politécnico Nacional (IPN) poseen sobre las matemáticas.

## Marco conceptual

Las *representaciones sociales* constituyen una modalidad particular del conocimiento de sentido común (Berger y Luckmann, 2006; Piña y Cuevas, 2004), 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 a un objeto social en particular (Guimelli, 2004: 63). 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 la manera en que se producen y transforman ayudará 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 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, 200: 12; Jodelet, 1986).

De manera tradicional, un sistema didáctico se conforma con el objetivo de que la enseñanza de un conocimiento matemático específico por parte de los profesores produzca aprendizajes en los estudiantes. Así, en el ámbito de la vida escolar relacionada con las matemáticas consideramos que las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje se constituyen como objetos sociales fundamentales para entender la conformación y evolución de los diferentes sistemas didácticos.

Más adelante se presentara un *razonamiento mínimo* de las representaciones que son objeto de estudio para la presente investigación. Según González (2007: 115), retomando ideas de Singéry (2001), “el significado global resume y condensa la forma en que los sujetos acortan y aprehenden el objeto representado: lo que es para ellos este objeto y cómo se posicionan en cuanto a esa reconstrucción. Este significado global es construido

por el investigador y es resultante de todos los contenidos de la representación, el punto de referencia a partir del cual organiza el conjunto de dimensiones y cogniciones”.

## Metodología

La metodología de la investigación consta de dos técnicas aplicadas a 67 estudiantes de estudiantes de quinto semestre de un centro educativo orientado al área de Física y Matemáticas en el Distrito Federal: un cuestionario y grupos focales. El *cuestionario* estuvo compuesto por preguntas abiertas, con el objetivo de no delimitar las respuestas de los participantes y permitir que expresen abiertamente sus opiniones, reduciendo al mínimo la influencia del cuestionario. Se propuso una única pregunta: para ti ¿Qué son las matemáticas? En el cuestionario presentado a los estudiantes también se formularon las preguntas: ¿Para ti qué es aprender matemáticas? y ¿Para ti qué es enseñar matemáticas? En este estudio sólo se reportan el análisis discursivo de las respuestas sobre las matemáticas. Las preguntas realizadas en el *grupo focal* fueron las mismas que las del cuestionario y el papel del entrevistador fue pedir precisiones sobre las respuestas en cuanto al uso, significado de las palabras y frases utilizadas por los estudiantes; realizado preguntas del tipo ¿Y para ti que significa “resolver problemas”? ¿Para ti que es la “vida diaria”? etc. Esta técnica permitió esclarecer el significado de las palabras, frases y nociones de sentido común utilizadas por los estudiantes.

Los estudiantes fueron identificados con las etiquetas **An** (con *n* de 1 hasta 67). La etiqueta **En** identifica a alguno de los dos entrevistadores en los grupos focales. Hemos usado la diagonal entre dos palabras para hacer notar que dos palabras o frases tienen el mismo significado desde el punto de vista de los estudiantes. En complemento a lo anterior se utilizaron corchetes para establecer la equivalencia semántica entre dos frases y entre una frase y una palabra. Así por ejemplo diario/cotidiano denota que para los estudiantes los adjetivos “diario” y “cotidiano” son equivalentes, y aplicar /[poner en práctica] denota la equivalencia semántica entre la palabra “aplicar” y la frase “poner en práctica”. Tal equivalencia de significados fue identificada a través de las reformulaciones hechas por los estudiantes durante las entrevistas.

## Resultados de la investigación

Al analizar las respuestas de los estudiantes a la pregunta ¿para ti qué son las matemáticas? se puede interpretar que están contestando otra pregunta; ya que son pocos los que

definen a las matemáticas como un ciencia o un conjunto de conocimientos con características propias. Esta consideración lleva a identificar las diferentes representaciones, expresadas en lo que sigue con una expresión que contiene su razonamiento mínimo, haciéndolas corresponder de manera directa con las preguntas a la que aparentemente contestan los estudiantes:

1. ¿Por qué las matemáticas? cuyas respuestas asignan grados de importancia a las matemáticas y que corresponde a la representación de que *las matemáticas son importantes*.
2. ¿Para qué son las matemáticas? cuyas respuestas asignan papeles o funciones a las matemáticas y que corresponde a la representación *las matemáticas sirven resolver problemas*.
3. ¿Qué se hace en matemáticas? cuyas respuestas señalan las acciones o actividades que son propias de las matemáticas y que corresponde a la representación de que *en matemáticas se hacen operaciones*.
4. ¿Cómo son las matemáticas? cuyas respuestas atribuyen características o cualidades a las matemáticas y que se corresponden con la representación de que *las matemáticas son complicadas, difíciles y exactas*.
5. ¿Qué desarrollamos haciendo matemáticas? cuyas respuestas atribuyen un cierto desarrollo o cambio en las personas y que se corresponden con la representación de que *las matemáticas desarrollan pensamiento y habilidades*.

Como una manera de organizar las representaciones estas se jerarquizaron a través de la frecuencia absoluta con que fueron identificadas en la muestra de 67 estudiantes. Además cada razonamiento mínimo fue ampliado con el objetivo de mostrar los diferentes matices del significado de la representación. Dicha ampliación fue jerarquizada a través de la las frecuencia relativa con que fueron identificados en cada representación (Ver Tabla 1). En este reporte sólo detallamos la representación *las matemáticas sirven resolver problemas*.

### **Las matemáticas sirven resolver problemas**

El aspecto central evocado por los estudiantes es que las matemáticas tienen como función resolver problemas de la vida diaria/cotidiana o problemas en general. Otros jóvenes expresan en los cuestionarios que las matemáticas son una forma de resolver problemas de la vida cotidiana, mientras que otros se refieren a problemas en general.

### Para resolver problemas de la vida diaria/cotidiana

La visión de que las matemáticas sirven para resolver problemas de la vida diaria puede ser interpretada como un complemento a la imagen de que las matemáticas son importantes y esenciales para la vida diaria. Las siguientes respuestas al cuestionario son testimonio de ello:

**A13:** Una forma de resolver problemas de la vida diaria... pero con números y cosas de ese tipo.

**A17:** Son problemas y aplicaciones con el fin de poder resolver cosas de la vida diaria.

**A18:** Son ecuaciones, problemas, funciones, etc. que ayudan al ser humano en situaciones complejas y/o fáciles de la vida cotidiana.

**A45:** Formas de resolver y tal vez facilitar problemas que hay en la vida diaria.

Al ser cuestionados en las entrevistas grupales sobre los tipos de problemas de la vida diaria a los que se refieren, encontramos, como antes, hacen referencia a su experiencia personal en el día a día que incluye el uso de cierto tipo de matemáticas “sencillas”:

**A41:** También dentro de una misma familia, el hecho de que yo como miembro de una familia el poder tener despejada o un poco amplio lo que es las matemáticas para administrar y saber llevar bien el control de mi caso o de mi familia.

**En:** ¿En particular ustedes si utilizan las matemáticas? ¿En qué casos?

**A42:** Podría ser por ejemplo en lo que dice él, en la administración, por ejemplo cuanto vas a gastar, en tanto tiempo, para que lo vayas a ocupar.

**A41:** Usando los porcentajes, o sea más... usamos las matemáticas mas económicamente, casi todo mundo lo hace, para sacar porcentaje, para sacar plazos, en las compras en tantos meses, también, en las matemáticas, digamos sencillas.

Para algunos de los estudiantes el significado de “vida diaria” incluye el mundo ideal de las profesiones, el trabajo y la especialización técnica. Se puede notar, nuevamente, la representación del profesionalista ideal que desean ser y el vínculo entre el conocimiento matemático y el empleo, particularmente a las ingenierías. Los diálogos siguientes muestran lo señalado.

**En:** “Problemas diariamente”, ¿Qué problemas?

**A48:** Desde que vamos al mercado, desde los empleos

**En:** ¿Los empleos?

**A48:** Las Ingenierías.

**A46:** En algún trabajo lo puedes ocupar, desde una simple suma, los camiones.

**A48:** El que vende frutas en la calle.

**A47:** Cualquier cosa, desde una figura.

En las entrevistas algunos jóvenes hacen referencia de que las matemáticas de un cierto nivel son necesarias para las matemáticas de otro nivel más avanzado. En relación a la seriación de su programa de estudios del área de matemáticas, encontramos el siguiente diálogo:

**En:** ¿A qué se refieren con diferentes conocimientos? *[El entrevistador hace a la respuesta que da A48 en el cuestionario a la pregunta de para ti qué son las matemáticas: Una forma de resolver problemas de la vida diaria hasta en los trabajos más demandantes, en donde se emplean muchos conocimientos].*

**A48:** Por ejemplo, ahorita estamos viendo Cálculo pero ya debemos saber Cálculo, pero tenemos que saber ya Álgebra, Diferencial, hasta Analítica *[se refieren a Geometría Analítica, que es una materia del plan de estudios]*

**A46:** Trigonometría.

**A48:** Si llegamos a Cálculo y no sabemos Álgebra estamos perdidos.

### Para resolver problemas o llegar a un resultado

La visión del papel de las matemáticas para resolver problemas o llegar a un resultado queda expresada en los siguientes testimonios. Las entrevistas muestran que de manera generalizada éste grupo de estudiantes hacen referencia a problemas de la vida cotidiana/diaria, tal como menciona el grupo anterior.

**A7:** Son diferentes métodos de llegar a un mismo resultado.

**A8:** Pues es una materia que nos ayuda a resolver problemas que tienen que ver con números.

**A16:** Una ciencia en la que intervienen cálculos, fórmulas, números, etc. para facilitar la resolución de problemas.

**A22:** Son conocimientos que sirven para resolver problemas.

**A29:** Una materia que ayuda a resolver problemas que se presenten en algún momento.

**A42:** La solución a varios problemas sin ayuda de la lógica ni el azar, para poder llegar a algo exacto sin errores.

**A57:** Es como el razonamiento y solución, a problemas que ocupen la lógica y los números.

## Conclusiones

En este artículo nos hemos centrado en identificar, a través de la propuesta teórica metodológica de las percepciones, ideas e imágenes que de las matemáticas posee un grupo de estudiantes del Nivel Medio Superior del área de Física y Matemáticas del IPN. La metodología usada en esta investigación se centró en la producción y análisis del discurso expresado por un grupo de estudiantes en cuestionarios y grupos focales. Al respecto, podemos afirmar que las representaciones sociales de las matemáticas se pueden a través del siguiente significado global:

Las matemáticas tienen como función resolver problemas de la vida diaria. La vida diaria o cotidiana es un universo existencial compuesto de al menos tres subuniversos complementarios: 1) La vida cotidiana escolar, 2) la vida cotidiana extraescolar, 3) la vida ideal del empleo asociado a las profesiones y especialidades técnicas. En todos esos subuniversos las matemáticas son consideradas como básicas, esenciales o muy importantes. En el mundo cotidiano escolar la importancia es resaltada por la visión de que las matemáticas son una materia o asignatura que sirve de base para otras materias, en donde cada asignatura matemática es necesaria para atender otras asignaturas más avanzadas, según la jerarquía presentada del plan de estudios. En el mundo cotidiano las matemáticas son consideradas como necesarias para una amplia gama de prácticas sociales rela-

cionadas con el número, la medida y la transacción comercial. En solidaridad con lo anterior los estudiantes consideran resolver problemas como la actividad matemática fundamental, en donde se utilizan números y operaciones que van desde las “sencillas”, como suma, resta, multiplicación y división, hasta las más “complejas” como la derivación y la integración. Dos características son asociadas a las matemáticas: en primer lugar se considera una materia difícil y complicada, en el sentido de que requiere más tiempo de dedicación y estudio en comparación con otras materias; en segundo lugar las matemáticas son consideradas exactas, debido a que la respuesta de una operación o un problema es única. Finalmente se considera que las matemáticas desarrollan cierta manera de pensar y habilidades que permiten desarrollar el razonamiento/[pensamiento lógico].

El significado global expuesto puede considerarse como el conocimiento se sentido común que los estudiantes han construido en el contexto escolar sobre las matemáticas en tanto materia escolar y en tanto campo de conocimiento especializado. Como se ha podido constatar tal conocimiento va más allá del contenido matemático. Los estudiantes fueron capaces de elaborar un discurso rico en expresiones generales sobre la naturaleza y funciones de las matemáticas, fuertemente influenciado por la *tradición politécnica* centrada en el *saber hacer* del quehacer tecnológico para el cual el IPN fue diseñado y al papel asignado a las matemáticas en tal quehacer. Así, a nivel de discurso las matemáticas tienen su razón de ser porque son útiles para resolver problemas en diferentes contextos de aplicación, en donde sobresale la expectativa de que las matemáticas serán fundamentales para el éxito en una carrera profesional (principalmente algún tipo de Ingeniería) y el la tarea futura de conseguir empleo bien remunerado.

Finalmente cabe señalar que la metodología utilizada en esta investigación, análisis del discurso generado por estudiantes, puede ser complementada en investigaciones posteriores utilizando técnicas de investigación que permitan conocer las diferentes prácticas sociales vinculadas con las representaciones sociales aquí reportadas; obteniendo así un estudio más robusto sobre la vida cotidiana de los estudiantes en la clase de matemáticas.

## Notas

Nota 1.  $F$  indica el número de veces que fue identificado el *razonamiento mínimo* correspondiente en los cuestionarios de los 67 es-

tudiantes,  $\%a$  indica el porcentaje que representa  $F$  con respecto al total de las estudiantes,  $f$  indica el número de veces que fue



identificado el *razonamiento mínimo ampliado* correspondiente y %r indica el porcentaje de *f* relativo a *F*.

Nota 2. La suma de porcentajes absolutos no resulta 100% debido a que algunos estudiantes expresaron más de una representación en su respuesta.

## 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.
- González, F. (2007). Las autoridades de la UNAM: Representaciones sociales de estudiantes universitarios.. En J.M. Piña (Coordinador) *Prácticas y representaciones en educación superior* (pp. 85-121). México: IISUE-UNAM y Plaza y Valdés.
- Guimelli, C.. (2004). *El pensamiento social*. México: Ediciones Coyoacán.
- Jodelet, D. (1986). La representación social: fenómenos conceptos y teoría. En Serge Moscovici (Ed.) *Psicología social II. Pensamiento y vida social. Psicología social y problemas sociales* (pp.469-494). Barcelona, España: Paidós.
- Piña, J. M. y Cuevas, Y.. (2004).La teoría de las representaciones sociales. Su uso en la investigación educativa en México. *Perfiles educativos*, 26, (105–106) 102–124.

## Tablas

**Tabla1. Representaciones sociales de las Matemáticas**

Representación social	<i>f</i>	<i>%r</i>	<i>F</i>	<i>%a</i>
Las matemáticas son importantes para...				
... la vida diaria o cotidiana	13	50.00	26	38.8
... las profesiones y para la vida	8	30.77		
... todo lo que nos rodea	5	19.23		
Subtotal	26	100		
Las matemáticas sirven resolver problemas...	<i>f</i>	<i>%r</i>		
... de la vida cotidiana	12	54.55	22	32.84
...y llegar a un resultado	10	45.45		
Subtotal	22	100		
En matemáticas se hacen operaciones			12	17.91
Las matemáticas son...	<i>f</i>	<i>%r</i>		
... complicadas y difíciles	8	72.73	11	16.42
... exactas	3	27.27		
Subtotal	11	100		
Las matemáticas desarrollan pensamiento y habilidades			4	5.97