

## LA CIENCIA Y LA MATEMÁTICA. UN ESTUDIO SOBRE SUS REPRESENTACIONES SOCIALES

Rubén Alejandro Gutiérrez Adrián, Rosa Iturbide Pérez, T María Ojilvie errones Arellano, Yadira Villarreal Calderón

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO

lehitold@hotmail.com, jefrousse@hotmail.com

**Resumen.** Este trabajo parte de la eminente deficiencia que hay en las personas respecto a las matemáticas y la ciencia, mismos que se ven reflejados en actitudes poco realistas frente a ellas. En este estudio se presentan las representaciones sociales acerca de la matemática y la ciencia en un grupo de personas de la Ciudad de México usando como marco teórico de referencia la teoría de las Representaciones Sociales creada por Serge Moscovici en el año de 1962. La investigación se realizó con un enfoque metodológico principalmente cualitativo de tipo descriptivo, a través de un cuestionario-entrevista por medio del cual fueron identificadas representaciones asociadas a la edad y escolaridad de los individuos.

**Palabras Clave:** Representación Social, Ciencia, Matemática.

### Introducción

Es común enterarse de personas que han reprobado la materia de matemáticas argumentando, entre otras justificaciones, no entenderla o tener dificultad para resolver problemas de esta índole. Cifras importantes nos han mostrado los problemas que existe alrededor de esta materia, por ejemplo: Estudios como los de Sepúlveda y García (1994), Filloy y Rojano (1986) entre otros, muestran que el aprovechamiento en el área de las matemáticas, en estudiantes de nivel medio básico, medio superior y superior, es bajo. Lo anterior, lo podemos constatar con las cifras

oficiales de los índices de deserción y reprobación en el sistema educativo nacional (INEGI, 2002)<sup>61</sup>.

Esto nos conduce a dos preguntas obligatorias: ¿A qué se deben esas dificultades? O, de una manera más profunda, ¿Cuál es el origen de esas dificultades? Y ¿Cómo solucionarlas?

Pensamos que la teoría de las Representaciones Sociales creada por Serge Moscovici en el año de 1962 en el marco de la Psicología Social nos ayudará a dar un primer paso en cuanto a respondernos a las preguntas planteadas anteriormente, en particular a la primera.

Los estudios sobre Representaciones Sociales han sido muy variados, van desde Representaciones sobre el papel de la mujer en la sociedad, el sida, hasta Representaciones Sociales de la vejez y el trabajo en los jóvenes (Estramiana y Fernández, 2006; Gastron, 2007; Jofré, et al., 2005; Rubio, 2004). Todos enfocados a poder identificar “concepciones” que tiene la sociedad acerca de esos temas, con el propósito intrínseco de contribuir a cambios de perspectivas (en caso de ser incorrectas) de acuerdo a una realidad objetiva. Con estos mismos propósitos es que realizamos este trabajo, pero ahora enfocado a la matemática y la ciencia.

Así, tenemos la hipótesis de que la sociedad tiene una visión (representación) incorrecta sobre las matemáticas por lo que, si es que queremos una solución, necesitamos, en un principio, conocer las posturas que adoptan los grupos sociales para luego poder hacer propuestas de solución basadas en la información encontrada.

El objetivo de esta investigación es, entonces, poder determinar las Representaciones Sociales que las personas, participantes en el programa “La Ciencia en las Calles” implementado en la Ciudad de México, tienen acerca de la ciencia y, de manera especial, de las matemáticas. Con ello pretendemos contribuir en un cambio de

---

<sup>61</sup> UADY (2007). *Diplomado en Educación Matemática*. Obtenido en Agosto 6, 2007, de <http://www.uady.mx/~matemati/programas/dem.html>

enfoque a uno más realista que considere aspectos positivos sobre las matemáticas y la ciencia, mismos que suponemos traerán consecuencias favorables que se verán reflejadas en una mejora del desempeño escolar en futuras generaciones de estudiantes.

## **Representación Social**

El concepto de Representación Social actualmente ha sido utilizado en diversas investigaciones tanto dentro como fuera de la Psicología Social debido a que ofrece una manera de poder explicar los comportamientos de las personas que se encuentran en un contexto particular y que es utilizada por estas para poder vivir en sociedad. La necesidad del individuo de formarse Representaciones Sociales radica en una especie de “presión” social a formarse opiniones, acciones y posturas acerca de objetos sociales que están normados por intereses particulares del individuo inmerso en un grupo. Se puede decir que las Representaciones Sociales son constructos cognitivos que hacen actuar a un individuo o a un grupo, a propósito de sus valores, de una determinada manera según las circunstancias en la que se encuentre.

Es importante resaltar que las representaciones Sociales es el estudio del sentido común, es decir, Estudia la forma de percibir, razonar y actuar (Reid, 1998). El conocimiento del sentido común es conocimiento social por que está socialmente elaborado, incluye contenidos cognitivos, afectivos y simbólicos que tienen una función no solo en ciertas orientaciones de las conductas de las personas en su vida cotidiana, sino también en las formas de organización y comunicación que poseen tanto en sus relaciones interindividuales como entre los grupos sociales en que se desarrolla (Araya, 2002).

Para poder aclarar todo lo anteriormente mencionado caractericemos a las Representaciones Sociales como:

- *Una forma de comunicación y dominio del entorno.* Pues es un orden que permite al individuo orientarse en su mundo material y social, además de dominarlos, así como posibilitar la comunicación entre los miembros de una sociedad proporcionando un código para el intercambio social y un código para nombrar y clasificar los diversos aspectos del mundo y su historia individual y grupal (Mora, 2002).
- *Sistema simbólico.* No se limitan al pensamiento verbal, conciente y racional, sino que es un sistema simbólico que integra formas de representación no verbal, imágenes, figuras y dimensiones afectivas inconcientes e irracionales (Jofré, M. et al. 2005).
- *Una reconstrucción de la realidad.* Pues a priori no existe realidad objetiva sino que toda realidad es representada, apropiada por el individuo o el grupo y reconstruida por su sistema cognitivo, integrada es su sistema de valores que depende de su historia y del contexto social e ideológico que le circunda. Y es esa realidad apropiada y reestructurada que en el individuo o el grupo constituye la realidad misma.

Toda representación es así una forma de visión global y unitaria de un objeto, pero también de un sujeto (Abric, 2001).

- *Anticipaciones y expectativas.* Como guía para la acción [...] Muestra la manera en cómo las concepciones individuales conducen y apoyan la adaptación a la organización social (Jofré, et al. 2005).
- *Transformadora de significados.* Las representaciones comunes que cierta sociedad elabora son susceptibles de transformar los significados de cada acción, especialmente en rituales e instituciones sociales que son, además, símbolos (Moscovici,1994).

Cabe recalcar que en las Representaciones Sociales, los significados de un objeto adquirido por todo un grupo están en función del significado elaborado por cada miembro del grupo y viceversa, es decir, existe una relación dialéctica entre el sujeto y la colectividad que sugieren, de alguna manera, la complejidad de la representación.

Las representaciones sociales son formadas a través de dos mecanismos llamados de objetivación y de anclaje. El primero se refiere a la transformación de conceptos abstractos extraños en experiencias o materializaciones concretas. Por medio de él lo invisible se convierte en perceptible (Araya, 2002). Para esto es necesaria la retención de manera selectiva de una parte de la información que circula en la sociedad para formarnos un arreglo particular de conocimientos respecto a un objeto. (Moscovici, 1979 pp.75 citado en Abric, 2002).

El proceso de anclaje, al igual que el proceso de objetivación, permite transformar lo que es extraño en familiar. Sin embargo, este proceso actúa en una dirección diferente al de objetivación. Si lo propio de la objetivación es reducir la incertidumbre ante los objetos operando una transformación simbólica e imaginaria sobre ellos, el proceso de anclaje permite incorporar lo extraño en lo que crea problemas, en una red de categorías y significaciones por medio de dos modalidades:

- Inserción del objeto de representación en un marco de referencia conocido y preexistente.
- Instrumentalización social del objeto representado o sea la inserción de las representaciones en la dinámica social, haciéndolas instrumentos útiles de comunicación y comprensión.

En el anclaje, la representación social se liga con el marco de referencia de la colectividad y es un instrumento útil para interpretar la realidad y actuar sobre ella (Moscovici, 1979 citado en Abric, 2002).

Las representaciones sociales definidas por Moscovici como “universos de opinión”, pueden ser analizadas con fines didácticos y empíricos en tres dimensiones: la información, el campo de representación y la actitud.

1. *La información.* Concierno a la organización de los conocimientos que tiene una persona o grupo sobre un objeto o situación social determinada. Se puede distinguir la cantidad de información que se posee y su calidad, en especial, su carácter más o menos estereotipado o prejuiciado, el cual revela la presencia de la actitud en la información. Esta dimensión conduce, necesariamente, a la riqueza de datos o explicaciones que sobre la realidad se forman las personas en sus relaciones cotidianas. Sin embargo, hay que considerar que las pertenencias grupales y las ubicaciones sociales mediatizan la cantidad y la precisión de la información disponible.
2. *El campo de representación.* Refiere a la ordenación y a la jerarquización de los elementos que configuran el contenido de la Representación Social. Se trata concretamente del tipo de organización interna que adoptan esos elementos cuando quedan integrados en la representación. En suma, constituye el conjunto de actitudes, opiniones, imágenes, creencias, vivencias y valores presentes en una misma representación social.
3. *La actitud.* Consiste en una estructura particular de la orientación en la conducta de las personas, cuya función es dinamizar y regular su acción. Es la orientación global positiva o negativa, favorable o desfavorable de una representación. Su identificación en el discurso no ofrece dificultades ya que las categorías lingüísticas contienen un valor, un significado que por consenso social se reconoce como positivo o negativo, por tanto, es la más evidente de las tres dimensiones. La actitud expresa el aspecto más afectivo de la representación, por ser la reacción emocional acerca del objeto o del hecho. Es

el elemento más primitivo y resistente de las representaciones y se halla siempre presente aunque los otros elementos no estén. Es decir, una persona o un grupo puede tener una reacción emocional sin necesidad de tener mayor información sobre un hecho en particular.

## Metodología

Estudiar las representaciones sociales de un objeto es una tarea ardua y compleja. A lo largo de los años se han realizado distintas investigaciones sobre el tema, para lo cual han sido utilizados diversos métodos e instrumentos, pero hasta nuestros días no se ha privilegiado ninguno en particular. Es preciso establecer cuál es el contenido concreto de la representación de tal forma que nos permita estudiar su dinámica interna. Para atender a los supuestos epistemológicos planteados anteriormente nos orientamos hacia un enfoque metodológico principalmente cualitativo de tipo descriptivo, el cual fue abordado a través de un marco interpretativo por medio de un análisis cuantitativo. La técnica de recolección de la información fue un cuestionario-entrevista basada en los planteamientos descritos anteriormente, en las que se tomó en cuenta las dimensiones de información, el campo de representación y las actitudes. Para la dimensión *información* se realizaron preguntas referentes al conocimiento sobre qué es la ciencia y las matemáticas, así como si las matemáticas es una ciencia; en cuanto a la dimensión *campo de representación* se realizaron preguntas en cuanto a la importancia y utilidad de la ciencia, además de la capacidad de aprender matemáticas. Para esta dimensión también fue utilizada la técnica de “redes conceptuales<sup>62</sup>” que permitió explorar el nivel simbólico y las relaciones entre significados entorno a la matemática. La técnica aplicada fue una variante de la

---

<sup>62</sup> Técnica que proporciona un acercamiento empírico a la elaboración de conceptos y a la representación de la información en la memoria, haciendo posible conocer los elementos semánticos que los sujetos asocian. Jofré, M. et al. (2005)

aplicada por Jofré (2005). Fue presentada a los entrevistados una hoja con 12 casillas dispuestas de un modo aparentemente desordenado a diferentes distancias de una casilla central en la que se encontraba la palabra *problema matemático*. Con esta técnica pretendíamos identificar elementos de la representación libres de contextos semánticos para poderlos relacionar con la información obtenida en las preguntas libres. En la dimensión *actitud* se elaboró una escala consistente en una tabla en la que se proporcionó tres ítems con afirmaciones positivas acerca de las matemáticas con cuatro opciones de respuesta que iban de Muy de acuerdo a Muy en desacuerdo.

El objetivo de esta escala de actitud era poder mirar tanto la utilidad que se le da como el agrado o desagrado que los entrevistados tienen sobre esta materia. La entrevista fue aplicada dentro del programa “La Ciencia en las Calles” llevada a cabo los días 13 y 14 de julio de 2007 en la “Plaza de la Ciudadela” ubicada en la Ciudad de México, evento que fue organizado por el Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal. Fueron entrevistadas 60 personas escogidas al azar, resultando ser de entre 9 y 84 años de edad, con diferentes grados de escolaridad que iban de primaria hasta postgrado. El análisis de las entrevistas se realizó, en un principio, en tres partes: un análisis general, un análisis por el grado de escolaridad de los entrevistados y por edades, para finalizar con un análisis que integró aspectos significativos de los tres grupos, mismos que nos ayudaron a describir de una manera más eficaz las representaciones sociales que prevalece en cuanto a la ciencia y la matemática en estas personas. El análisis en tres partes fue necesario dado que se pudo observar ciertas relaciones y patrones que seguían personas con la misma etapa de desarrollo y con el mismo nivel educativo, por lo que, supusimos, iba a hacer un aporte significativo para la descripción de la representación. Es importante mencionar que el análisis se realizó por medio de la asignación de categorías a las respuestas de los entrevistados en las preguntas abiertas y en la técnica de redes contextuales. Esto fue de gran utilidad para una mejor estructuración de la información recolectada.

## **Resultados**

Presentamos los resultados obtenidos en las entrevistas por edades y por nivel escolar respectivamente:

### **1. Resultados por nivel escolar.**

Los niveles de primaria, secundaria y licenciatura consideran que la ciencia es un conocimiento, además los de licenciatura agregan que este conocimiento es fruto de investigaciones. Por el contrario, los de bachillerato conciben a la ciencia como investigaciones que arrojan conocimientos. Todos los niveles escolares, excepto postgrado, consideran que ese conocimiento es útil para el desarrollo de la sociedad y tanto secundaria como postgrado la ven como una forma de entendimiento. Por otro lado, en el nivel primaria se piensa que la ciencia se puede encontrar en la escuela (libros, laboratorios, etc.) y en la naturaleza (fenómenos físicos, químicos,...). En el nivel de secundaria la hallan en la escuela y en la tecnología (aparatos eléctricos, computadora, etc.). En cambio en los niveles de bachillerato y licenciatura la ciencia está presente en todas partes (naturaleza, tecnología, escuela, trabajo). En postgrado la localización de la ciencia se reduce sólo a la tecnología. En cuanto a las matemáticas, en el nivel primario consideran que es un conjunto de conocimientos que nos sirve de herramienta para resolver problemas por medio de operaciones; los de licenciatura la consideran, además de esto, una ciencia exacta. Los de nivel secundaria y preparatoria consideran a las matemáticas solamente como una herramienta de resolución de problemas por medio de operaciones. En el caso de las personas que cuentan con un postgrado el 50% considera a las matemáticas como un conocimiento y el otro 50% cree que es una herramienta.

Todos los niveles escolares coinciden en que cualquier persona puede aprender matemáticas ya que todos tienen la misma capacidad, excepto aquellas personas con capacidades diferentes, además los niveles de primaria, secundaria y postgrado

agregan que todos pueden aprender las matemáticas porque es una materia fácil. En todos los niveles escolares ven la utilidad de las matemáticas en su vida cotidiana. En los niveles de secundaria, bachillerato y postgrado hay una aproximado del 50% de las opiniones que están a favor de que las matemáticas son fáciles y el otro 50% dicen que las matemáticas son difíciles, a diferencia de los de primaria y licenciatura en los que se encuentra un sesgo a favor de la facilidad de esta materia. En los niveles de primaria, secundaria y licenciatura tienen una postura positiva frente a las matemáticas, mientras que en el bachillerato y el postgrado hay una equivalencia de opinión entre el agrado y desagrado de esta materia. Sin importar el nivel de escolaridad, todas las personas consideran que hablar de *Problema Matemático* es hablar de operaciones, además de que requieren de un cierto razonamiento, difiriendo en esto último las de nivel primaria. Para los niveles de secundaria y licenciatura el *Problema Matemático* es considerado difícil, al contrario de los de primaria que lo califican como fácil.

## **2. Resultados por edades.**

Las personas de 9 a 30 y de 41 a 84 años conciben a la ciencia como un conjunto de conocimientos que son útiles para el desarrollo de la sociedad, a diferencia de que las personas de 9 a 30 años consideran que esos conocimientos se derivan de investigaciones. En cambio el grupo de 31 a 40 años conciben a la ciencia como un conjunto de investigaciones en el cual se requieren cierto tipo de conocimientos para el desarrollo de la sociedad y el entendimiento de ciertos fenómenos naturales y sociales. Todas las personas entrevistadas consideraron que la ciencia es importante. En el intervalo de edad de 9 a 20 años particularizan que la ciencia se encuentra en la escuela, pero a partir de los 21 años generalizan encontrándola en todas partes. Al considerar a las matemáticas, las personas de 9 a 20 años consideran que se trata de una herramienta para resolver cierto tipo de problemas mediante el uso de operaciones, igualmente pero agregando que esta herramienta requiere cierto tipo de

conocimientos lo validan los individuos de 31 a 40 años. Sin importar la edad se considera que todos tienen la misma capacidad cognitiva de aprender matemáticas, además de que las personas de 9 a 20 años agregan que son fáciles de aprender. Todos consideran que las matemáticas son útiles en su vida diaria. Existe una equivalencia de opiniones acerca de la dificultad y facilidad de esta materia, sin embargo, las personas de 9 a 30 y de 41 a 84 años reflejan un sesgo a favor de la facilidad de esta materia. A todos los individuos les agradan las materias de matemáticas, es decir, tienen una actitud positiva frente a esta materia.

Por otro lado, sin importar la edad, todas las personas consideran que hablar de *Problema Matemático* es hablar de operaciones, además de requerir cierto tipo de razonamiento; esta última opinión no la comparten en las edades de 21 a 30 años. El grupo de 9 a 20 años consideran a Problema Matemático como algo fácil, mientras que, en las edades de 21 a 84 años es considerado como difícil.

## Conclusiones

Las representaciones sociales acerca de las matemáticas y la ciencia que tienen estos individuos son producto de la influencia tanto de su nivel de escolaridad como de su edad. En las entrevistas se ve reflejado información consistente en el contexto particular en que se encuentran o se han encontrado los individuos y la información que han obtenido a través de la escuela o su experiencia sobre las matemáticas y la ciencia.

Otro de los puntos importantes es el relativo a las matemáticas. La población estudiada caracteriza a las matemáticas como una herramienta utilizada principalmente para la resolución de problemas por medio de operaciones. Esta afirmación es confirmada con el hecho de que todos los entrevistados relacionaron la frase *problema matemático* con las palabras operaciones y razonamiento. Los resultados anteriores confirman lo que Vilanova, et al. (2005) mostraba al hacer un estudio sobre las concepciones de las matemáticas en profesores cuando les hizo la

pregunta: ¿Cuál es para usted el núcleo central de la matemática y por qué? A lo que un grupo respondió en forma explícita que “la matemática es resolución de problemas...” o que “la resolución de problemas es el núcleo central de las matemáticas”, mientras que el resto ponía énfasis en otros aspectos, considerándola un instrumento para otras disciplinas o para resolver problemas cotidianos. Esta visión de herramienta hace que tengan presente la utilidad de esta materia para enfrentar determinadas situaciones en su vida cotidiana. Consideran también, que cualquier persona, a excepción de aquellas con determinadas capacidades diferentes, puede aprender matemáticas, a pesar de todo esto, existe una pequeña diferencia en cuanto a las actitudes que muestran estas personas con respecto a las matemáticas, es decir, la mayoría muestra un agrado hacia esta materia, mientras que un pequeño grupo refleja lo contrario.

## **Bibliografía**

- Abric, J. (2001) *Pratiques Sociales et Représentations*. Francia: Press Universitaires De France, 1994.
- Estramiana, F. (2006). Representaciones Sociales de la Mujer. *Atenea Digital*, num. 9. Obtenido en Agosto 9, 2007, de <http://Natalia.uab.es/athenea/nim9/alvaro.pdf>.
- Gastron, L. (2007). La vejez como objeto de las representaciones sociales. En Gastron et al. (2007). *Jornadas Gino Germani* (pp 14-28). Buenos Aires, Argentina: Instituto de Investigaciones Gino Germani.
- Jofré, M., Marín, L., Yuli, M. (2005). La representación sobre el sida en profesionales de la salud. [Versión Electrónica]. *Revista Psicología y Salud* 1(15), 13-23.
- Mora, M. (2002). La teoría de las representaciones sociales de Serge Moscovici. *Atenea Digital*, num. 2. Obtenido en Junio 26, 2007, de <http://blues.ucb.es/athenea/nime2/mora.pdf>.
- Moscovici, S. (1994). Las representaciones sociales y la comunicación pragmática. [Versión Electrónica]. *Social Science Information* 33(2), 163-177.
- Rubio, A. (2004). *Los jóvenes y el trabajo. Un estudio sobre sus Representaciones Sociales*. Obtenido en Agosto 9, 2007, de [www.oei.es/valores2/monografias/monografia04/reflexion03.htm](http://www.oei.es/valores2/monografias/monografia04/reflexion03.htm).
- UADY (2007). *Diplomado en Educación Matemática*. Obtenido en Agosto 6, 2007, de <http://www.uady.mx/~matemati/programas/dem.html>