

## CARACTERIZANDO LAS REPRESENTACIONES SOCIALES DE ESTUDIANTES ACERCA DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO

*Pablo D. Vain<sup>1</sup>; Margarita del C. Benítez<sup>2</sup>; Claudia D. Lagrãña<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Fac. de Humanidades y Cs Sociales (UNaM); <sup>2</sup>Fac. Cs. Exactas, Químicas y Naturales (UNaM); <sup>3</sup>Fac. Cs. Exactas, Químicas y Naturales (UNaM)  
[pablodaniel.vain@gmail.com](mailto:pablodaniel.vain@gmail.com); [mбенitez@fceqyn.unam.edu.ar](mailto:mбенitez@fceqyn.unam.edu.ar);  
[claudialagrana@gmail.com](mailto:claudialagrana@gmail.com)

### Resumen

El propósito del presente trabajo es presentar la metodología y las categorías de análisis de una investigación llevada a cabo en la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales y la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Misiones (UNaM) con estudiantes de primer año de las carreras de Ingeniería que pretendió caracterizar las representaciones sociales acerca del conocimiento matemático de los mismos.

Entre los objetivos de la ICIEC y IEMEM se menciona “favorecer la difusión, el conocimiento y la integración de referencias Didácticas, Cognitivas y Epistemológicas en Enseñanza de las Ciencias y la Matemática” permitiéndonos, a través de esta comunicación, dar a conocer el marco teórico metodológico y las categorías conformadas y asumidas para sistematizar e interpretar las representaciones sociales acerca del conocimiento matemático de alumnos de ingeniería desde un modelo psicosocial.

**Palabras clave:** Representaciones sociales - conocimiento matemático - aprendizaje de la matemática

### Supuestos teóricos metodológicos que sustentan el trabajo:

En este trabajo el enfoque para estudiar las representaciones sociales (RS) se inscribe en la denominada Escuela Clásica; desarrollada por Denise Jodelet en estrecha relación con la propuesta de Serge Moscovici. Por ello, el énfasis está más en el aspecto constituyente, que en el aspecto constituido de la representación. Para comprender estos aspectos de las RS, es importante recordar la noción de construcción social de la realidad implicada en la conceptualización de RS: “La representación social es, a la vez, **pensamiento constituido** y **pensamiento constituyente**. En tanto que pensamiento constituido, las representaciones sociales se transforman efectivamente en productos que intervienen en la vida social como estructuras preformadas a partir de las cuales se interpreta, por ejemplo, la realidad. Estos productos reflejan en su contenido sus propias condiciones de producción y es así como nos informan sobre los rasgos de la sociedad en las que se han formado. En tanto que pensamiento constituyente, las representaciones no solo reflejan la realidad sino que intervienen en su elaboración. La representación social constituye en parte el objeto que representa. No es el reflejo interior, es decir, situado en la cabeza de los sujetos, de una realidad exterior, sino que es un factor **constitutivo** de la propia realidad. La representación social es un proceso de **construcción de la realidad** y debemos entender esta afirmación en un doble sentido: primero, en el sentido de que las representaciones sociales forman parte de la realidad social, contribuyen pues a configurarla y, como parte sustancial de la realidad, producen en ella una serie de efectos específicos. Segundo, en el sentido de que las

representaciones sociales contribuyen a construir el objeto del cual son una representación. Es porque la representación social construye en parte su objeto por lo cual este objeto es, en parte, **realmente** tal y como aparece a través de su representación social” [El resaltado es del original] (Ibáñez, 1988)<sup>70</sup>

Teniendo en cuenta el planteo anterior, se puede decir que el aspecto constituyente del pensamiento son los procesos. El enfoque que se centra en este aspecto es el procesual, que descansa en postulados cualitativos y privilegia el análisis de lo social, de la cultura y de las interacciones sociales. Desde esta perspectiva, la mirada está en el proceso social, en el contenido de la RS y no en los mecanismos cognitivos.

En conformidad con el planteo teórico anterior, y particularizando el mismo a nuestro caso, sostenemos que las representaciones sociales acerca del conocimiento matemático de los estudiantes de Ingeniería se ponen en juego en sus procesos de aprendizaje. Este supuesto nos lleva a la pregunta inicial que orienta esta investigación: ¿Cuáles son las representaciones sociales acerca del conocimiento matemático de los estudiantes de Primer Año de las carreras de Ingeniería?

El aprendizaje de la Matemática es un proceso en el cual el estudiante construye el sentido del conocimiento matemático. Desde la perspectiva matemática “...el sentido del conocimiento matemático se define no sólo por la colección de situaciones donde este conocimiento es realizado como teoría matemática; no sólo por la colección de situaciones donde el sujeto lo ha encontrado como medio de solución, sino también por el conjunto de concepciones que rechaza, de errores que evita, de economías que procura, de formulaciones que retoma, etc.”<sup>71</sup>

Sin embargo, afirmamos que el sentido del conocimiento matemático<sup>72</sup> que construye el alumno en el proceso de aprendizaje no se limita solamente a la perspectiva mencionada. Sino que los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la matemática son esencialmente procesos sociales, y por lo tanto el sentido del conocimiento matemático que construye el alumno es una actividad cognitiva, llevada a cabo en situaciones de interacción social en las que el sujeto, como sujeto social, hace intervenir en su elaboración ideas, valores y modelos provenientes de una cultura peculiar.

En consecuencia, en el sentido que otorga el alumno al CM a través de su aprendizaje, están presentes -en forma manifiesta o latente- las representaciones sociales sobre el dominio en cuestión. Por otra parte, desde la línea teórica iniciada por Serge Moscovici, preguntarse por las representaciones colectivas, implica interesarse por la forma en que se interpreta -en este caso- el conocimiento matemático, las percepciones sobre este objeto de conocimiento y la posición que se fija en relación con él. Se puede decir que conocer o establecer una representación social, implica determinar qué se sabe (información), qué se cree, cómo se interpreta (campo de la representación) y qué se hace o cómo se actúa (actitud).<sup>73</sup>

---

<sup>70</sup> Citado por ARAYA UMAÑA, S. (2002). LAS REPRESENTACIONES SOCIALES. EJES TEÓRICOS PARA SU DISCUSIÓN. Cuaderno de Ciencias Sociales N° 127. FLACSO, Sede Académica Costa Rica. Costa Rica. Pag. 37.

<sup>71</sup> BROUSSEAU, G. (1983). en: PARRA, C. y SAIZ, I. (Compiladoras). DIDÁCTICA DE MATEMÁTICAS. APORTES Y REFLEXIONES. (1994). Editorial Paidós. Buenos Aires.

<sup>72</sup> En adelante CM.

<sup>73</sup> JODELET, D en NIEVA REYES, B. y LIEBANO, S. (1998). LAS REPRESENTACIONES SOCIALES DENTRO DEL PROCESO DE SALUD ENFERMEDAD ORAL EN POBLACIONES URBANO-MARGINALES Y SU RELACIÓN CON LOS DISCURSOS Y LAS PRÁCTICAS INSTITUCIONALES. Revista de la Federación Odontológica Colombiana. N° 194. URL: [http://www.encolombia.com/foc\\_indice.htm](http://www.encolombia.com/foc_indice.htm)

Adoptando esta perspectiva, para reconocer las representaciones sociales del conocimiento matemático en los estudiantes de Ingeniería, consideramos necesario indagar los patrones de interpretación del conocimiento matemático que utiliza el alumno y las actitudes asumidas, como sujeto y como miembro de un grupo, para dar sentido y asignar significados a su aprendizaje matemático, en el marco de los significados negociados por los protagonistas en la vida real de la institución, y en particular, del aula.

#### **Acerca de la metodología:**

Cabe señalar que asumimos este estudio como un itinerario móvil y sujeto a permanentes redefiniciones, en el cuál la relación teoría-empiría es dialéctica, y por lo tanto el diseño de la investigación no ha sido lineal, sino espiralado.<sup>74</sup>

Por otra parte y, en concordancia con los supuestos teóricos descriptos, la metodología de trabajo en este estudio se estructura sobre la triangulación entre métodos cuantitativos y cualitativos pero por la naturaleza del problema -de múltiples significados- es predominantemente cualitativa.

En función de estos presupuestos teórico-metodológicos, hemos optado por centrarnos en el sondeo por encuesta y las entrevistas en profundidad, mediante grupos focales.

#### **Sondeo por encuestas:**

La encuesta que aplicamos tuvo un carácter exploratorio de la problemática, por cuanto no se buscó establecer conclusiones estadísticamente significativas. La intención de incluir una técnica cuantitativa obedeció, centralmente, a la idea de realizar una triangulación de métodos (cuantitativos y cualitativos). Por lo tanto, su inclusión no pretendió corroborar hipótesis, ni convalidar estadísticamente datos obtenidos cualitativamente, sino simplemente lograr una aproximación a como los involucrados perciben el problema.

El cuestionario se organizó mediante 26 preguntas. Algunas de ellas (9), referidas a datos personales que permitieron contextualizar la población y realizar cruces entre variables como: sexo, edad, estudios previos, etc. Las restantes (17) indagaban acerca de la relación del estudiante con la matemática y de la trayectoria escolar de los mismos; como así también, sobre las representaciones sociales en torno al conocimiento matemático. A fin de llevar a cabo un rápido procesamiento se estableció una codificación para las preguntas y cada una de las categorías de respuesta. Esto propició la conformación de grupos focales para realizar avanzar sobre la entrevistas en profundidad.

#### **Grupos Focales**

(También Grupo de Discusión) “Se define como una conversación cuidadosamente planeada, diseñada para obtener información de un área definida de interés en un ambiente permisivo, no directivo.”<sup>75</sup> Vieytes afirma que estos grupos son “Muy

---

<sup>74</sup> Ver, por ejemplo: SIRVENT, M. EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN. Oficina de Publicaciones. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires. Universidad de Buenos Aires, 2003. y/o TÓJAR HURTADO, J. PLANIFICAR LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA. UNA PROPUESTA INTEGRADA. Ediciones FUNDEC. Buenos Aires, 2001. y/o GALLART, M. en FORNI, F. y Otros. MÉTODOS CUALITATIVOS II. Centro Editor de América Latina. Buenos Aires, 1992.

<sup>75</sup> KRUEGER, R. (1991). EL GRUPO DE DISCUSIÓN. GUÍA PRÁCTICA PARA LA INVESTIGACIÓN APLICADA. Madrid: Pirámide. (Síntesis de FERNÁNDEZ, F.

adecuados cuando el objetivo requiere la recolección de información en profundidad sobre las necesidades, preocupaciones y percepciones de un colectivo social determinado.”<sup>76</sup>

Freidin señala que “La conformación de los grupos focalizados requiere que los grupos sean homogéneos internamente y heterogéneos entre sí, teniendo en cuenta los rasgos clasificatorios seleccionados para su constitución.”<sup>77</sup> En nuestro caso, las condiciones y criterios de estratificación fueron las que se exponen en el cuadro siguiente. (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Condiciones y criterios de estratificación para conformación de los grupos focales**

ACTORES	CONDICIONES	CRITERIOS DE ESTRATIFICACIÓN
Estudiantes FCF	Ser Estudiantes de las Carreras: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería Forestal</li> <li>• Ingeniería en Industrias de la Madera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Género.</li> <li>- Edad.</li> <li>- Rendimiento en Matemáticas.</li> <li>- Gusto por las Matemáticas..</li> </ul>
Estudiantes FCEQyN	Ser Estudiantes de las Carreras: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería en Alimentos</li> <li>• Ingeniería Química</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Género.</li> <li>- Edad.</li> <li>- Rendimiento en Matemáticas.</li> <li>- Gusto por las Matemáticas.</li> </ul>

Para el análisis de los datos y teniendo en cuenta que los datos de las entrevistas son cualitativos, utilizamos el *análisis de contenido* en el sentido que lo define Behar (1991).<sup>78</sup>

Para la conformación e interpretación de las categorías de representaciones sociales del conocimiento matemático, y con el objeto de sistematizar su estudio, consideramos -siguiendo a Ernest (1994)<sup>79</sup>- dos apartados dentro de la epistemología de las matemáticas: *la ontología de las matemáticas* (que nos aproxima al estudio de la naturaleza del objeto matemático) y *la gnoseología de las matemáticas* (que se ocupa de la actividad matemática, de la acción sobre los objetos).

Como en este trabajo, este conocimiento se inscribe en el sistema universitario, para cada apartado hemos considerado fundamentalmente aquellos aspectos epistemológicos del conocimiento matemático que se proyectan en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Es decir, que el plano epistemológico constituye el nivel de reflexión sobre el objeto de investigación.

El otro referente metodológico, que complementamos con el descripto y que adoptamos para desglosar de un modo operativo distintas facetas de la categoría representación social, así como para presentar de forma ordenada las cuestiones que se tratan en el plano epistemológico, es el instrumento analítico denominado La Rejilla que fue

Proyecto de Investigación: Subjetividad, Violencia y Ética educativa II. FCEQyN. UNaM. Director: Luis Nelli). Pag. 1

<sup>76</sup> VIEYTES, R. (2004). METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN EN ORGANIZACIONES, MERCADO Y SOCIEDAD. Buenos Aires: De las Ciencias. Pag. 633.

<sup>77</sup> FREIDIN, B. (2000). LOS LÍMITES DE LA SOLIDARIDAD. LA DONACIÓN DE ÓRGANOS, CONDICIONES SOCIALES Y CULTURALES. Buenos Aires: Lumiere.

<sup>78</sup> Citado por FLORES MARTÍNEZ, .P (1998). Concepciones y Creencias de los Futuros Profesores sobre la Matemática, su Enseñanza y Aprendizaje. Granada: Comares. Op. Cit. Pág. 123.

<sup>79</sup> ERNEST (1994). Citado por FLORES MARTÍNEZ, .P. Op. Cit. Pág. 41 Este planteo de Ernest lo utilizamos implícitamente para la caracterización de las matemáticas en el Marco Teórico.

generado por Flores Martínez, P. (1998)<sup>80</sup> El autor emplea la Rejilla para describir, de manera sincrónica, un amplio abanico de posiciones y formas de concebir las matemáticas y su enseñanza y aprendizaje. Consideramos pertinente su utilización dado los fines que perseguimos. Con las dos dimensiones planteadas se construye la Rejilla<sup>81</sup> que aparece a continuación.

**Cuadro2.: La Rejilla**

PLANO	APARTADOS	
	Ontología	Gnoseología
Epistemológico	<p><u>Categoría 1: La naturaleza de las matemáticas</u></p> <p><u>Categoría 2: La relación de las matemáticas con la realidad</u></p> <p><u>Categoría 3: La utilidad de las matemáticas</u></p> <p><u>Categoría 4: Características de la organización del conocimiento matemático</u></p>	<p><u>Categoría 5: Las formas de desarrollo del conocimiento matemático</u></p> <p><u>Categoría 6: La adquisición del conocimiento matemático</u></p>

Como se podrá observar, cada casilla de la rejilla se convierte en una categoría, de una variable bidimensional (Plano, Apartado).

Categoría 1: La naturaleza de las Matemáticas

En la naturaleza de las matemáticas, y desde el punto de vista ontológico, las preguntas que se suscitan están vinculadas al origen del conocimiento matemático (CM) y a la razón de ser del CM. Aquí están presentes, las ideas de las distintas corrientes filosóficas sobre el pensamiento matemático; por ejemplo la visión del CM de los plantónicos, los racionalistas, empiristas, formalistas y otros. Algunas de las preguntas que se trabajan en este apartado son: ¿qué son los objetos matemáticos? ¿qué tipo de existencia tienen los objetos matemáticos? ¿qué relación tienen los objetos matemáticos con la naturaleza?, ¿por qué surge el conocimiento matemático?

Categoría 2: La relación de las matemáticas con la realidad

Este apartado trata, fundamentalmente, de la conexión del conocimiento matemático con la realidad. En este sentido surgen las siguientes preguntas: ¿a qué se debe que, la matemática, pueda ser el instrumento que permite en tantas otras ciencias, desentrañar y expresar lo real?, ¿cuál es la causa de todo esto?, ¿qué le confiere su fuerza a las matemáticas?, ¿a qué se debe la matemática pueda modelar la realidad? y otros interrogantes en torno a esta cuestión.

Categoría 3: La utilidad de las matemáticas

Otro aspecto con el que los estudiantes caracterizan a la matemática es la utilidad. Davis y Hersh (1988)<sup>82</sup> tratan la “utilidad matemática” partiendo de la consideración que una cosa es útil si tiene la capacidad de satisfacer una necesidad humana. Estos autores dan cuenta de los múltiples significados que el término útil encierra y ponen así de manifiesto que los significados de “utilidad matemática” abarcan elementos de tipo

<sup>80</sup> FLORES MARTÍNEZ, .P. Op. Cit. Pág. 123-133.

<sup>81</sup> Cabe señalar que esta rejilla es una Rejilla reducida respecto a la generada por FLORES MARTÍNEZ, .P. quien considera más planos de reflexión. También se plantean diferencias en algunos aspectos considerados en cada casilla Op. Cit. Pág. 123-133.

<sup>82</sup> DAVIS, P. y HERSH, R. (1988). EXPERIENCIA MATEMÁTICA. Editorial Labor SA. Barcelona. Pag.68.

estético, filosófico, histórico, psicológico, pedagógico, comercial, científico, tecnológico y matemático. Siguiendo este punto de vista, algunas de las preguntas que se plantean en la utilidad de la matemática son: ¿qué necesidades satisfacen las matemáticas?, ¿qué significados se otorgan a la palabra utilidad? ¿qué tipo de elementos encierran los significados?.

Categoría 4: Características de la organización del conocimiento matemático

En este apartado los aspectos incluidos se definen por la naturaleza de la matemática, o bien la esencia y la relación de la matemática con la realidad física, los elementos que la constituyen y las relaciones que ligan entre sí a dichos elementos. En términos prácticos podríamos pensar que el CM se cristaliza en un conjunto de objetos ligados entre sí por diversas relaciones, esto es, en una organización matemática. Dicha organización está constituida por determinados elementos, tiene una dinámica, presenta cualidades, utiliza recursos para su funcionamiento y se desarrolla de determinadas maneras. En este apartado se consideran estas cuestiones.

Categoría 5: Las formas de desarrollo del conocimiento matemático

En sentido estricto, las formas de desarrollo de las matemáticas está vinculado a una actividad reservada a los investigadores, que desarrollan las matemáticas y crean matemática nueva. Pero aquí adoptaremos el planteo de Chevallard, Bosch y Gascón, (1997)<sup>83</sup>, quienes sostienen que en sentido amplio, se puede decir que *el que aprende matemáticas* también “crea” matemáticas nuevas. Si bien los estudiantes de las universidades sólo crean, excepcionalmente, conocimientos nuevos para la humanidad, sí crean matemáticas nuevas para ellos en tanto aprendices.

Las preguntas vinculadas a la actividad matemática y a la forma de encontrar el conocimiento matemático, son: ¿qué es hacer matemáticas? ¿cómo se generan los conocimientos matemáticos? ¿qué son las actividades matemáticas? ¿cómo se emplean las matemáticas?.

Categoría 6: La adquisición del conocimiento matemático

Este apartado se define a partir de las respuestas que dan los alumnos a: ¿cómo se adquiere el conocimiento matemático? Teniendo en cuenta el marco en que se desarrolla este trabajo, la adquisición del conocimiento matemático está vinculada al aprendizaje de las matemáticas. Por ello, en esta categoría se incluirán unidades de análisis que se refieren al proceso sistemático, deliberado, por el que el alumno llega a apropiarse del conocimiento matemático en la universidad. Aquí están contenidas, entre otros aspectos, los aspectos socio-afectivos.

**Consideración**

La aplicación de la rejilla nos permitió identificar 6 categorías para el análisis de las entrevistas en profundidad y avanzar hacia la caracterización de las representaciones sociales acerca del conocimiento matemático de los estudiantes de primer año de ingeniería de la UNaM. El estudio de los contenidos y significados de cada una de estas categorías forman parte de la investigación pero de la cual no nos ocupamos en esta presentación.

---

<sup>83</sup> CHEVALLARD, Y., BOSCH, M. y GASCÓN, J. (1997). ESTUDIAR MATEMÁTICAS. EL ESLABÓN PERDIDO ENTRE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE. Editorial Horsori.. Barcelona. Pág. 56.

**Referencias Bibliográficas:**

- Araya Umaña, S. (2002). Las Representaciones Sociales. Ejes Teóricos Para Su Discusión. Cuaderno de Ciencias Sociales N° 127. FLACSO, Sede Académica Costa Rica. Costa Rica.
- Brousseau, G. (1983). en: Parra, C. y Saiz, I. (Compiladoras). Didáctica De Matemáticas. Aportes Y Reflexiones. (1994). Editorial Paidós. Buenos Aires.
- Chevallard, Y., Bosch, M. y Gascón, J. (1997). Estudiar Matemáticas. El Eslabón Perdido Entre La Enseñanza y Aprendizaje. Editorial Horsori.. Barcelona.
- Davis, P. y Hersh, R. (1988). Experiencia Matemática. Editorial Labor SA. Barcelona.
- Freidin, B. (2000). Los Límites De La Solidaridad. La Donación De Órganos, Condiciones Sociales y Culturales. Buenos Aires: Lumiere.
- Gallart, M. en Forni, F. y Otros. (1992). Métodos Cualitativos Ii. Centro Editor de América Latina. Buenos Aires.
- Jodelet, D en Nieva Reyes, B. y Liebano, S. (1998). Las Representaciones Sociales Dentro Del Proceso De Salud Enfermedad Oral En Poblaciones Urbano–Marginales Y Su Relación Con Los Discursos Y Las Prácticas Institucionales. Revista de la Federación Odontológica Colombiana. N° 194. URL: <http://www.encolombia.com/foc- índice.htm>
- Krueger, R. (1991). El Grupo De Discusión. Guía Práctica Para La Investigación Aplicada. Madrid: Pirámide. (Síntesis de FERNÁNDEZ, F. Proyecto de Investigación: Subjetividad, Violencia y Ética educativa II. FCEQyN. UNaM.). Pag. 1
- Sirvent, M. (2003). El Proceso De Investigación. Oficina de Publicaciones. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires. Universidad de Buenos Aires.
- Tójar Hurtado, J. (2001). Planificar La Investigación Educativa. Una Propuesta Integrada. Ediciones FUNDEC. Buenos Aires
- Vieytes, R. (2004). Metodología de La Investigación En Organizaciones, Mercado y Sociedad. Buenos Aires: De las Ciencias. Pag. 633.