

**CREENCIAS DE LOS DOCENTES DE MATEMÁTICA SOBRE LA
NATURALEZA Y ENSEÑANZA DE SU DISCIPLINA
EL CASO DE DOS PROFESORES DE NIVEL MEDIO**

Lic. Mónica Binimelis

Universidad Católica de Córdoba. Facultad de Educación - Argentina

monicabinimelis@hotmail.com

Nivel Superior

Resumen

A partir de recuperar aportes teóricos y reconstruir las creencias de los docentes sobre la naturaleza y enseñanza de la matemática, se da cuenta de las particularidades que asumen en los casos estudiados, como así también sobre su origen, las relaciones entre ellas y con la filosofía propuesta en el Diseño Curricular, con el objetivo de aportar conocimientos para comprender las razones por las que los docentes toman determinadas decisiones metodológicas.

La investigación se estructura en cinco capítulos. En el primero exponemos la perspectiva teórica que orienta la investigación: aspectos terminológicos de creencias, origen y cambio de las creencias, creencias que han existido y existen respecto a la naturaleza de la matemática; modelos docentes respecto a las creencias del profesor acerca de la naturaleza y la enseñanza de la matemática; relación existente entre las creencias sobre la naturaleza de la matemática y su enseñanza.

El segundo capítulo se dedicó a las decisiones metodológicas, tomadas para el desarrollo del proceso de investigación.

En los capítulos que siguen trabajamos, a partir del material empírico producido, en el análisis de los casos. En el tercer capítulo realizamos una descripción biográfica de los sujetos entrevistados en aspectos que consideramos medulares para la investigación. En el cuarto, se analizan las creencias de los docentes sobre la naturaleza y enseñanza de la matemática. En el quinto, analizamos la filosofía del Diseño Curricular. En estos capítulos se construyen las conceptualizaciones que operan como respuestas al problema planteado. En el último capítulo se esbozan algunas conclusiones generales sobre la investigación realizada.

Palabras clave: creencias, naturaleza de la matemática, enseñanza de la matemática, diseño curricular.

Relevancia de este estudio

Diferentes estudios se han realizado en relación a las creencias, los cuales se han interesado por distintos aspectos, entre los cuales podemos citar:

Creencias sobre qué es la matemática (Ernest, 1989; Thompson, 1991; Carrillo, 1996); b) creencias sobre la enseñanza de la matemática (Contreras, 1998); c) interés por el estudio sobre el origen y cambio de las creencias (Font, 2005; Llinares y Sanchez, 1990); d) investigaciones sobre las relaciones entre creencias sobre la naturaleza de la matemática y las creencias sobre su enseñanza (Gascón, 2000; Chemello y Díaz, 1997; Paul Ernest, 1989; Thompson, 1992; Font, 2003); e) trabajos sobre creencias y reforma curricular (Llinares, 1995).

En dichas investigaciones hay una idea de fondo, que se concibe fundamental para este trabajo: es la consideración de las creencias de los profesores en términos de “*filtro*”. Es decir, las creencias serían el elemento a través del cual los profesores toman sus decisiones. A ello se agrega, el reconocimiento de la vigencia de la temática que puede visualizarse en la siguiente problemática enunciada por la Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática: “En el caso particular de la enseñanza de la matemática existen falencias en relación al tipo de paradigma que se transmite, que difiere del propuesto actualmente desde las investigaciones en didáctica” (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2007, p. 16).

Y más recientemente en el Diseño Curricular para el Profesorado de Educación Inicial y Profesorado de Educación Primaria de la Provincia de Córdoba, que establece como unidad curricular “Desarrollo del Pensamiento Matemático”, en la cual figura como uno de sus tres ejes sugeridos “Creencias y concepciones en el estudiante sobre la naturaleza de la matemática, su aprendizaje y su enseñanza” (Diseño curricular de la Provincia de Córdoba, 2008, p. 46 y 49).

El problema: su delimitación

La Comisión Nacional para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales y la matemática diagnóstica:

“Es bien sabido que la enseñanza de las ciencias naturales y las matemáticas se encuentra en una profunda crisis,...esta crisis se pone de manifiesto a través de los bajos logros de aprendizaje ... como puede observarse a partir de los resultados obtenidos en los operativos que evalúan los aprendizajes tanto a nivel nacional como internacional, un número significativo de los estudiantes que egresan de nuestras escuelas secundarias son “analfabetos científicos” y/o “analfabetos matemáticos” (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2007, p. 15).

Por otra parte, Ernest (1990) plantea que la filosofía de las matemáticas está en el medio de lo que se puede llamar una “*revolución kuhniana*”. El paradigma euclideo de las matemáticas como cuerpo objetivo, absoluto, incorregible, rígido y jerárquico del conocimiento está cada vez más cuestionado. Una razón de esto es que los fundamentos de la matemática no son tan seguros como se suponía.

Estos cambios de tipo filosóficos, tienen implicaciones importantes para la educación matemática, pues, como argumenta Edison De Faria Campos (2008), las creencias del profesor respecto a la naturaleza de la matemática están enraizadas en las distintas visiones de la filosofía de la matemática. Además, encontramos diversos estudios, (Gascón, 2000; Chemello y Díaz, 1997; Ernest, 1989; Thompson, 1992; Font, 2003) que han demostrado que las creencias de los profesores, y de las instituciones escolares, sobre la naturaleza de la matemática influyen en su enseñanza. Otros, remarcan la importancia de considerar las creencias de los profesores sobre la naturaleza de la matemática antes de llevar a cabo una reforma curricular y de diseñar programas de formación de profesores (Llinares y Sánchez, 1990). También hallamos, que los diversos enfoques que se proponen en la didáctica de la matemática se posicionan, de manera explícita o implícita, sobre la naturaleza de la matemática (Font, 2003).

En relación a las reformas curriculares, Llinares y Sánchez García destacan lo siguiente:

“el éxito de cualquier acción, dirigida a influenciar la naturaleza y desarrollo de la enseñanza de las Matemáticas en la escuela, estará en función de la congruencia entre las creencias de los profesores sobre las Matemáticas y la “filosofía” educativa que se desprende de las indicaciones oficiales establecidas en un diseño curricular previo o en proyectos de renovación pedagógica” (Llinares y Sánchez García, 1990b, p. s/n°).

Reconociendo la amplitud del problema, vamos a centrarnos en aquellos aspectos que nos pueden ayudar a comprender la génesis y características de las creencias del profesor sobre la naturaleza de la matemática, su enseñanza y la relación de las mismas con la filosofía correspondiente de los diseños curriculares.

Este propósito se ha desglosado en los siguientes objetivos específicos:

- Describir las creencias de los profesores entrevistados en relación con la naturaleza de la matemática y su enseñanza.
- Comprender las relaciones entre las creencias sobre la naturaleza de la matemática y las creencias sobre su enseñanza.
- Reconocer cómo se construyen y cambian estas creencias, estudiando la trayectoria biográfica de los sujetos.
- Indagar sobre la relación entre la filosofía propuesta por el Diseño Curricular y las creencias de los docentes analizados.

Perspectiva Teórica

Aproximación al concepto de creencia

En el ámbito educativo el término creencias suele utilizarse a manera de sinónimo con otros conceptos como ideas concepciones conocimientos, percepciones por nombrar algunos. Luego de realizar un recuento de cómo distintos autores diferencian el término de otros constructos finalmente asumimos al igual que García, Azcárate y Moreno (2006), que las creencias del profesor son ideas poco elaboradas, se fundamentan sobre los sentimientos y las experiencias, pueden ser generales o específicas, las cuales forman parte del conocimiento que posee el docente, pero carecen de rigor para mantenerlas, e influyen de manera directa en su desempeño.

Las creencias son por tanto inaccesibles directamente al investigador, en este sentido resulta útil la definición de Carrillo sobre concepciones como “el conjunto de posicionamientos que supone el investigador posee el profesor, tras el análisis de las preguntas sobre su práctica respecto a temas relativos a la naturaleza de las matemáticas y su enseñanza” (Carrillo, 1996, p. 48).

Perspectiva Metodológica

Optamos por la metodología interpretativa pues en la misma interesa interpretar el significado, la forma en que las personas dan sentido a sus experiencias. Comprender la subjetividad de los sujetos, comprender sus creencias, en función de lo que dicen. Consideramos que es la más apropiada para nuestro objeto de estudio pues el significado constituye el fundamento del estudio de las creencias epistemológicas de los profesores. Como recurso metodológico elegimos la entrevista. En la primera entrevista, se intentó reconstruir la trama autobiográfica de MR y SG, identificando todos los antecedentes educativos en relación a la matemática y su enseñanza. De esta manera, se pretendía comprender las fuentes y las experiencias de las que derivaban sus ideas y expectativas.

La segunda entrevista basada en la técnica “Rastreo del proceso: pensar en voz alta” (Teresita Fernández Falcón, José Fernández González; 1994, p. 5) se concentró en la aproximación a las creencias de los docentes sobre la naturaleza de la matemática. Básicamente consistió en la verbalización de los docentes de sus pensamientos, ideas y decisiones para expresar su grado de aceptación (muy de acuerdo, medianamente de acuerdo y totalmente en desacuerdo) a una serie de proposiciones.

El siguiente encuentro se centró en la técnica de Estimulación del recuerdo: el mismo consistió en que el profesor tratara de reconstruir las vivencias de una actividad docente, explicando la conducta seguida en su proceso de enseñanza (¿qué, cómo, cuándo, dónde y para qué enseñaba?) y los pensamientos que guiaban esta enseñanza.

El cuarto encuentro se centró en las creencias sobre la enseñanza de la matemática, y la última entrevista se orientó al esclarecimiento de contradicciones e incoherencias además de ciertos tópicos que se consideraban pertinentes profundizar.

Dimensiones de Indagación

Seguidamente proponemos una tabla resumen, sobre las distintas dimensiones de indagación para abordar las creencias sobre la matemática y su enseñanza, donde se visualiza las relaciones, entre las denominaciones adoptadas y los aportes de los distintos investigadores (desarrollados en la perspectiva teórica).

Dimensiones de análisis	Chemello y Díaz	Carrillo	Contreras	Paul Ernest
Naturaleza de la matemática	El saber	Tipo de conocimiento – Fin – Modo de evolución		Naturaleza de las matemáticas
Papel del profesor			Sentido de la asignatura	Objetivos de la educación matemática.
	La enseñanza		Metodología	Modelo de enseñanza
	La observación de la producción de los alumnos		Papel del profesor	
			Evaluación	
				Utilización de recursos
Papel del alumno	El aprendizaje		Concepción de aprendizaje	Modelo de aprendizaje
	El error			
			Papel del alumno	
Origen de las creencias				

Tabla 1. Tabla de relaciones entre diversas dimensiones y las usadas en esta investigación.

Procesos de análisis

Desde una mirada retrospectiva podríamos describir el proceso formal de nuestro análisis ubicándolo en tres planos; aunque el límite y el orden de los mismos resulta difícil de determinar debido a la simultaneidad del proceso.

El primer plano apunta a la comprensión de las entrevistas; el segundo, se centra en la búsqueda de expresiones que estén en relación a las dimensiones preestablecidas y al surgimiento de nuevas temáticas a considerar en ellas, y el tercero se ocupa del proceso de triangular los datos con los modelos docentes descritos por los distintos investigadores.

El surgimiento de nuevas temáticas se consideró debido a la recurrencia con la que aparecían determinadas creencias.

Para validar nuestras interpretaciones se buscaron pruebas a favor y pruebas en contra, el criterio de validación no fue tanto la cantidad de pruebas existentes en uno u otro modelo, sino que se priorizó el significado de lo dicho ante la cantidad.

Conclusión

Pudimos comprender que el origen de las creencias en ambas docentes se inicia desde muy temprano tras sus experiencias de escolarización. Esto hace que se naturalicen y reproduzcan las mismas prácticas pedagógicas que practicaban sus docentes y vivieron como estudiantes. Además, en el caso particular de estas profesoras, algunas de estas vivencias iniciales han interpelado a las docentes en el sentido de intentar no reproducir aquellos hechos que las han afectado emocionalmente. De esta manera, sus vivencias personales, sentimientos, miedos, insatisfacciones, gustos y desagradados, se constituyen en un germen importante de origen de sus creencias. Por ejemplo, en el caso de MR, una de las razones, que hemos distinguido al fundamentar sus prácticas docentes es: “sus experiencias y sentimientos como estudiante”, de nivel medio; y en el caso de SG, hemos diferenciado, entre otros motivos, “situaciones insatisfechas”, que la docente ha tenido a lo largo de toda su escolaridad en los cursos de matemática.

En cuanto a las razones que pueden haber producido cambios en las creencias de las docentes, comprendimos que en el caso de MR ocurre sólo en la forma de evaluar, motivado por sus vivencias personales que ha tenido como madre en relación a la incorporación de su hija en el nivel medio. Mientras que en el caso de SG, se producen cambios más amplios, debido a su participación voluntaria y prolongada en comunidades de práctica, como fue la oportunidad de entrenar para las olimpiadas de matemática durante cuatro años consecutivos, junto a las lecturas y capacitación que implicó dicha actividad. De esta manera, constatamos que los cursos de formación docente y las recomendaciones de los Diseños Curriculares no parecen tener una influencia importante en el cambio de sus creencias.

Se pudo percibir en las creencias de cada una de las docentes una mixtura de modelos docentes tanto respecto a la naturaleza de la matemática, como así también, en su enseñanza.

En líneas generales decimos que las creencias de MR respecto a la naturaleza de la matemática tienden hacia una concepción *euclídea*, y las creencias sobre la enseñanza enfatizada por la docente pasan de aspectos tradicionales como las creencias sobre: metodología, aprendizaje, papel del alumno, hacia otros que tomando la terminología de Carrillo (1996) podemos llamar *espontaneístas* como: objetivo, papel del profesor, algunos aspectos del aprendizaje y del papel del alumno, hasta una creencia actual, en el sentido de congruencia con el Diseño Curricular, como es: el tratamiento del error y algunos aspectos

de la evaluación. Si realizamos una ponderación de las dimensiones de indagación destacamos que las más características se corresponden a la tendencia tradicional, por lo que encontramos una especial coherencia entre la concepción de la naturaleza de la matemática y su enseñanza.

De acuerdo con las interpretaciones que hemos obtenido, las creencias de SG respecto a la naturaleza de la matemática se encuentran asociadas a las *concepciones actuales* (cuasi-empírica) de la matemática. Acerca de la enseñanza de la matemática la docente enfatiza en la mayoría de las dimensiones de indagación aspectos propios de la resolución de problemas como son el conjeturar, probar, justificar que se encuentran en consonancia con las propuestas metodológicas actuales, quedando sólo las creencias referidas a la evaluación en un plano de la metodología tradicional. De esta manera, decimos que la forma en que SG concibe la matemática conlleva una creencia sobre su enseñanza.

La descripción de estos dos casos nos muestra la forma en que las creencias sobre la naturaleza de la Matemática pueden caracterizar las creencias sobre la enseñanza. Esta conclusión corrobora lo dicho en otras investigaciones que nos sirvieron como punto de partida, como las de Gascón (2000); Chemello y Díaz (1997); Paul Ernest (1989); Thompson (1992) y Font (2003).

Luego de estudiar el Diseño Curricular de Matemática propuesto por el Ministerio de Educación y Cultura del Gobierno de la Provincia de Córdoba, para el Ciclo Básico Unificado, inferimos que tendría una visión falibilista (cuasi-empírica) de la matemática, y respecto a su enseñanza, se pone en primer término la resolución de problemas como alternativa metodológica, lo que significa pasar de enseñar teorías acabadas a enseñar a “hacer matemáticas”.

En el intento de indagar las relaciones entre la filosofía propuesta por el Diseño Curricular y las creencias de las docentes, podemos advertir:

En el caso de MR, si bien la docente está informada sobre los nuevos requerimientos en relación con la importancia de la metodología “resolución de problemas”, sus creencias están asociadas al euclideanismo respecto a la naturaleza de la matemática y respecto a la enseñanza se encontrarían en transición entre lo tradicional y emergente.

De esta manera, decimos que las creencias de MR no guardan coherencia con la filosofía propuesta en el DC.

En el caso de SG, hemos visto que en las creencias sobre la naturaleza de la matemática hay un predominio de las perspectivas filosóficas actuales, y que sus creencias sobre la enseñanza de la matemática responden a los modelos docentes propuestos por los distintos autores que se relacionan a la filosofía cuasi-empírica de la matemática. De esta forma, según lo que hemos sintetizado respecto al análisis del DC, podemos expresar que las creencias de SG guardan coherencia con la filosofía propuesta por el DC.

En la problemática planteábamos que la falta de congruencia entre la filosofía propuesta por los lineamientos curriculares y las creencias filosóficas de los docentes puede llegar a ser causa de la falta de éxito de las renovaciones en la enseñanza de la matemática. En relación a la afirmación anterior, advertimos que una docente se acerca al DC y la otra no lo hace de la misma manera, sin embargo, si bien en este estudio no hemos estudiado la adecuación del diseño curricular a las prácticas de los docentes, según lo expresado por las profesoras, y dicen no estar satisfechas con los resultados alcanzados por sus alumnos.

Vimos un contraste en las creencias de las profesoras, lo cual nos suscita a preguntarnos ¿cuál es la distinción fundamental en los perfiles de ambas docentes?, y consideramos que la clave principal, a nuestro criterio, se encontraría en poseer conocimientos de historia de

la matemática, como es el caso de SG. Esto nos permite preguntarnos si este conocimiento no se constituye imprescindible para poder cambiar la forma de enseñar matemática con el objetivo de poder mejorarla, pues, creemos, luego de interpretar las creencias de SG, que si los docentes poseen un conocimiento amplio y acabado de historia de la matemática, puede facilitar la comprensión de la matemática como en continua evolución, falible y cambiante. Analizando el caso de SG, comprendimos que los aspectos de sus prácticas que tienden a modelos más tradicionales están mediados por el contexto social. El efecto de socialización del contexto es tan grande que a pesar de tener una determinada creencia sobre las temáticas como evaluación, planificación y utilización de recursos, adopta prácticas distintas a ellas. Esto corrobora lo expresado por Ponte (1994) sobre la importancia de los procesos colectivos frente a los individuales cuando se intentan modificar las creencias para mejorar la enseñanza.

Por último, nos interesa bosquejar un nuevo núcleo problemático a modo de línea de indagación posible en la investigación de las creencias: Análisis de la relación entre los conocimientos que posee el profesor de matemática sobre la historia de la matemática y sus creencias relativas a la naturaleza de la matemática.

Referencias Bibliográficas

- Carrillo Yañez, J. (1996) *.Modos de resolver problemas y concepciones sobre la Matemática y su enseñanza de profesores de Matemáticas de alumnos de más de 14 años. Algunas aportaciones a la metodología de la investigación y estudio de posibles relaciones.* Tesis Doctoral inédita. Departamento de Didáctica de las Ciencias. Universidad de Sevilla.
- Chemello, G. y Díaz, A. (1996). *Matemática. Metodología de la enseñanza. Parte II.* Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. Programa de perfeccionamiento docente. Buenos Aires: Pro Ciencia Conicet.
- Contreras, L. C. (1998). *Resolución de problemas: Un análisis exploratorio de las concepciones de los profesores acerca de su papel en el aula.* Tesis Doctoral. Universidad de Huelva.
- De Faría Campos, E. (2008). “Creencias y Matemática”. En *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática.* Centro de Investigaciones Matemáticas y Metamatemáticas, Escuela de Matemática, Universidad de Costa Rica. Año 3, n° 4, p. 9 - 27.
- Diseño curricular de la Provincia de Córdoba. Profesorado de educación inicial y primaria. (2008). Gobierno de la Provincia de Córdoba. Ministerio de Educación. Secretaría de Educación. Dirección General de Educación Superior.
- Ernest, P. (1989). “El impacto de las creencias en la enseñanza de las matemáticas”. [en línea]. Paul Ernest's page. School Education, University of Exeter, United Kingdom. (citado 27 de febrero de 2008). Disponible en Internet en: <http://people.exeter.ac.uk/PErnest/>
- Ernest, P. (1990). “¿Por qué la filosofía de la educación de las matemáticas? Number1, July 1990. [en línea]. Paul Ernest's page. School Education, University of Exeter, United Kingdom. (citado 10 de marzo de 2008). Disponible en Internet en: <http://people.exeter.ac.uk/PErnest/>
- Fernandez Falcón, T. y Fernández González, J. (1994). “Técnica de trabajo con profesores sobre su práctica docente:”Terapia de Knoll””. En *Investigación en la escuela.* Diada Editora. n°22, p. 91 -104.

- Font, V. (2003). Matemáticas y Cosas. Una mirada desde la Educación Matemática. En *Boletín de Asociación Matemática Venezolana*. Vol. X, n° 2, p. 249-279.
- Font, V. (2005). Matemática y su didáctica en la formación inicial. Conferencia del XXI Coloquio Distrital de Matemáticas y Estadística. Bogotá. Tomo I, p. 9-58.
- García, L.; Azcárate, C. y Moreno, M. (2006). “Creencias, concepciones y conocimiento profesional de profesores que enseñan cálculo diferencial a estudiantes de ciencias económicas”. En *Relime*. Vol 9, n°1, p.85 -116.
- Gascón, J. (2000). “Incidencia del modelo epistemológico de las matemáticas sobre las prácticas docentes”. En *RELIME. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*. Vol 4, n° 2, p. 129-160.
- Llinares, S y Sánchez García, M. (1990 b). *Teoría y práctica en educación matemática*. Sevilla: Ediciones ALFAR.
- Llinares, S. y Sánchez, M. V. (1990 a). “El conocimiento profesional del profesor y la enseñanza de las Matemáticas”. En *Enseñanza*. España. n° 8, p.165-180.
- Llinares, S.; Sánchez, M. V. y otros. (1995). “Creencias y aprender a enseñar matemáticas. Una relación entre la reforma y la cultura matemática escolar”. En *Aspectos críticos de una reforma educativa*. Grupo de Investigación Didáctica (G.I.D.). Universidad de Sevilla.
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. (2007). Informe elaborado por la Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática. Resolución SE 200/07.
- Ponte, J.(1990). “Las creencias y concepciones de maestros como un tema fundamental en la formación de maestros”. Universidad de Lisboa. Portugal. En *In K. Krainer & F. Goffree (Eds.) On research in teacher education: From a study of teaching practices to issues in teacher education*. pp.43-50
- Thompson, A. (1992). *Teacher’s Beliefs and Conceptions: A Síntesis of the Research* New York: En Grows, D.A. Ed. *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. p. 127 – 146.