

RECUERDOS, EXPECTATIVAS Y CONCEPCIONES DE LOS DOCENTES DE MATEMÁTICA SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA EN LA ESCUELA MEDIA

Cristina Arceo, Debora Chan, Alejandro Rossetti

Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico. U.T.N.

Argentina

cristinaarceo@yahoo.com, debiechan@gmail.com, rossetti_alejandro@yahoo.com.ar

Resumen. Diversos trabajos de investigación han puesto de manifiesto la importancia de analizar las concepciones de los docentes. Éstas se forman y desarrollan en su etapa escolar y son muy resistentes a los cambios. Un análisis de las estructuras de las concepciones y creencias de los docentes puede proporcionar información que permita mejorar los programas de educación de profesores. El objetivo de nuestra investigación fue describir y analizar concepciones, recuerdos y expectativas de los docentes de matemática sobre la enseñanza de la geometría en la escuela media y cómo influyen éstas en sus prácticas docentes. La información obtenida con diferentes instrumentos de recolección fue analizada en primera instancia por separado y luego en forma conjunta buscando resultados coincidentes y disidencias. Inspeccionamos además dependencia e independencia entre las diferentes variables analizadas.

Palabras clave: concepciones, docentes, formación de profesores, geometría

Abstract. Several researches have pointed out the importance of analyzing teachers' conceptions. These conceptions are developed during the schooling period and they are very resistant to changes. The study of teachers' conceptions and beliefs can provide important information to be used on the improvement of undergraduate teachers curriculums. The purpose of our investigation was to describe and analyze the conceptions, experiences and beliefs of mathematics teachers about geometry in middle school teaching and how they influence in their teaching practice. The survey was performed using different methods of gathering information and the results were examined individually first, and as a whole afterwards, trying to find out agreements and disagreements among the different results. We also studied the dependence and independence of the different variables analyzed.

Key words: conceptions, teachers, teachers training, geometry

Antecedentes y marco teórico

Desde el paradigma del conocimiento del profesor se centra la atención en el estudio del pensamiento del docente sobre la enseñanza del contenido de una disciplina. Se tiene en cuenta que todo proceso de enseñanza y aprendizaje tiene una componente teórica que son las creencias y teorías implícitas que orientan sus ideas sobre el conocimiento, y una componente práctica basada en la repercusión de la actuación del alumno existiendo una relación de interdependencia entre ambas.

Bromme (1988), Ernest (1989), Fennema y Loef (1992) y Marks (1990) caracterizan las concepciones que los individuos tienen sobre la Matemática y su enseñanza y aprendizaje como referencia del conocimiento de los profesores. En el conocimiento didáctico del contenido se parte de las concepciones de los profesores sobre para qué enseñar un contenido.

En el presente trabajo se han considerado las concepciones como el conjunto de posicionamientos que un profesor tiene sobre su propia práctica en relación con los temas relacionados con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Contreras, 1999).

Fernández y Vale (1994) consideran que las concepciones de los docentes sobre la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas son una de las causas para que persistan propuestas tradicionales más coherentes con la experiencia educativa vivida por ellos en su proceso de formación en lugar de nuevas propuestas.

Barrantes y Blanco (2005), al analizar las concepciones de los profesores en formación, descubren una disociación entre la cultura, de tendencia clásica, de la que proceden los estudiantes y la cultura constructivista. Sostienen que debe revalorizarse el proceso de formación inicial como paso necesario para iniciar procesos de cambio.

Distintas orientaciones teóricas tienen como base de sus estudios que la actuación de los profesores “depende notablemente de cómo interpretan su entorno escolar, qué metas persiguen y cómo aprovechan y califican las informaciones que se ponen a su disposición”. (Bromme, 1988, p.22).

Ernest (1989) señala que los conocimientos, las actitudes y las creencias de los profesores sobre las matemáticas condicionan toda su actividad profesional.

De acuerdo a Itzcovich (2005, p.13), un problema habilita un quehacer geométrico genuino cuando para resolver el problema se pone en juego las propiedades de los objetos geométricos. Entre las particularidades para que una situación sea caracterizada como problema geométrico destaca:

- ❖ El problema pone en interacción al alumno con objetos que ya no pertenecen al espacio físico sino a un espacio conceptualizado; las figuras – dibujos trazados por este sujeto quien no hace más que representarlo.
- ❖ Las funciones que cumplen los dibujos en la resolución del problema no es la de permitir arribar a las respuestas por simple constatación espacial.
- ❖ La validación de la respuesta dada al problema – es decir, la decisión autónoma del alumno acerca de la verdad o falsedad de su respuesta – no se establece empíricamente, sino que se apoya en las propiedades de los objetos geométricos.
- ❖ Las argumentaciones a partir de las propiedades conocidas de los cuerpos y figuras producen nuevo conocimiento sobre los mismos.

El trabajo escolar debe exceder lo meramente perceptual para constituirse en invitación a la reflexión. El trabajo geométrico debe ir más allá del tratamiento empírico para invitar al despliegue de razonamientos deductivos.

No se trata de hacer que los alumnos reinventen las matemáticas que ya existen sino de comprometerlos en un proceso de producción matemática donde la actividad que ellos desarrollen tenga el mismo sentido que el de los matemáticos que forjaron los conceptos matemáticos nuevos. (Charlot, 1986, p.1).

Metodología

Nuestro estudio estuvo centrado en los siguientes ejes:

- ❖ Indagar acerca de los contenidos geométricos que los profesores dicen impartir y/o imparten en los cursos de las escuelas medias de la C.A.B.A. explorando qué contenidos geométricos se priorizan y cuál es su ubicación en la planificación anual.
- ❖ Analizar las actividades que el docente propone en sus clases con el objetivo de que sus alumnos construyan los conceptos geométricos.
- ❖ Describir las concepciones docentes acerca de lo que deben saber sus alumnos en el área de geometría
- ❖ Determinar la importancia otorgada por el docente a las demostraciones en geometría.
- ❖ Identificar la importancia otorgada por el docente a las construcciones geométricas
- ❖ Explorar recuerdos de los docentes sobre su propio aprendizaje de la geometría en la escuela media y en el nivel superior.
- ❖ Indagar sobre el uso de nuevas tecnologías por parte de los docentes ya sea para la preparación de sus prácticas como para el desarrollo de las mismas.
- ❖ Investigar la influencia de las concepciones y creencias en las prácticas áulicas.

La población de estudio estuvo compuesta por docentes de matemática de escuelas públicas o privadas de Capital Federal a cargo de primer o segundo año de enseñanza media en las modalidades bachillerato o técnica. Se seleccionó una muestra intencional de 50 docentes.

Las estrategias e instrumentos de recolección de información fueron: entrevistas semiestructuradas, aplicación de un cuestionario y tratamiento de documentación provista por los docentes (planificaciones y guías de trabajos prácticos).

Se diseñó un sistema de categorías como punto de partida para la elaboración del cuestionario. Luego de la implementación en una prueba piloto, se establecieron finalmente las siguientes categorías con las que se elaboró el cuestionario suministrado a los docentes. Estas categorías fueron determinadas con el objeto de vincular el pensamiento docente con la selección de contenidos, la modalidad del trabajo áulico y la influencia de sus recuerdos, expectativas y concepciones en sus prácticas.

- ❖ Enseñanza y aprendizaje de la geometría en la escuela media.
- ❖ Actividades propuestas por el docente.
- ❖ Recursos utilizados en la gestión de la clase.
- ❖ Recuerdos del docente en su rol de alumno.

Se relevaron además datos personales y de formación académica.

El análisis de las planificaciones permitió obtener información sobre:

- ❖ Cantidad de contenidos geométricos en relación a la totalidad y ubicación de los mismos en las planificaciones.
- ❖ Explicitación de los objetivos, formas de evaluación y criterios mínimos para la aprobación.
- ❖ Sugerencia de bibliografía de consulta para el alumno.

El análisis de las guías de trabajos que los docentes proponen para el trabajo de los contenidos geométricos se centró en los siguientes aspectos:

- ❖ Analizar si las actividades propuestas por el docente habilitan la construcción de cuerpos teóricos por parte del alumno o se basan en la aplicación de cuerpos teóricos ya disponibles.
- ❖ Determinar la existencia o no de secuencias de actividades cuyo recorrido otorguen condición necesaria a las propiedades gestionadas.
- ❖ Observar si la adquisición del conocimiento de las propiedades de las figuras es producto de las reflexiones sobre las entidades geométricas involucradas o son el resultado de instancias empíricas sobre las representaciones de las mismas.
- ❖ Distinguir si las actividades propuestas involucran quehaceres geométricos genuinos o responden a otras ramas de la matemática en meros contextos geométricos.

El análisis cuantitativo de los datos obtenidos en el cuestionario, planificaciones y guías de trabajos prácticos nos permitió determinar cuáles son las expectativas y concepciones más frecuentes.

Para estudiar la asociación entre variables cualitativas y ordinales se aplicaron los test exacto de Fischer, de homogeneidad e independencia de Chi cuadrado y de análisis de la varianza no paramétrico en bloques de Friedman.

Se realizaron entrevistas semiestructuradas a tres de los docentes participantes del estudio.

Finalmente se realizó un análisis cruzado comparando la información obtenida en los diferentes instrumentos de recolección.

El análisis conjunto de la documentación, el cuestionario y las entrevistas nos dio información sobre los recuerdos, las expectativas y las concepciones de los docentes.

Resultados

En general, los docentes tienen recuerdos de haber aprendido geometría de una manera mecánica y conductista en su etapa escolar. Consideran haber aprendido poca geometría en la escuela media pero todos coinciden en que en la actualidad imparten menos contenidos que los vistos en su etapa escolar o que los que dictaban cuando recién egresaron del profesorado.

Hemos identificado discrepancias entre las concepciones docentes respecto de la importancia que le otorgan a la enseñanza de la geometría en la escuela media y las características de las actividades y tiempo dedicados a la misma.

La falta de tiempo para impartir los contenidos ha sido señalada como la principal dificultad para la enseñanza.

En las guías de trabajos prácticos se observan:

- ❖ Pocas actividades que involucren construcciones. La evaluación de las mismas está más centrada en la precisión, prolijidad, procedimiento y adecuado uso de los elementos que en la validación mediante la aplicación de las propiedades de las figuras.
- ❖ Muchas actividades en las que se llega a las propiedades de las figuras por relevamiento empírico y no por deducción.
- ❖ Un alto porcentaje de ejercicios involucra quehaceres que responden a otras ramas de la matemática en meros contextos geométricos.
- ❖ Pocas actividades habilitan la construcción de cuerpos teóricos y en la mayoría son la aplicación de cuerpos teóricos ya disponibles.

Las propuestas de trabajo relevadas en las guías y las respuestas de los docentes entrevistados evidencian la creencia por parte de los docentes de que la geometría se aprende mediante la secuencia repetitiva de ejercicios de aplicación de fórmulas, en la mayoría de los casos tendientes al cálculo de medidas.

El 52% de los profesores considera que los conocimientos didácticos para la enseñanza de la geometría con que egresó del profesorado son escasos o nulos.

Los docentes entrevistados también hacen referencia a una enseñanza tradicional de la geometría en toda su historia escolar.

Hemos observado que aunque los recuerdos de su propio aprendizaje sean negativos, las expectativas sobre la enseñanza – aprendizaje respecto de sus alumnos son similares a las recordadas.

A pesar de las debilidades reconocidas en su formación, un alto porcentaje de los docentes reconoce haber realizado pocos o ningún curso de perfeccionamiento, lo que lleva a pensar en un escaso nivel de reflexión respecto de la enseñanza de la geometría.

Tanto en las respuestas al cuestionario como en las entrevistas se revelan concepciones elitistas del aprendizaje geométrico. Los docentes se autocensuran no enseñando demostraciones por creer que sus alumnos no son capaces de realizarlas o aprenderlas. Tienen presentes las demostraciones, pero sólo forman parte (y en muy pocos casos) de sus exposiciones y no de las tareas esperadas por el alumno. Esto acarrea un tratamiento de la geometría plagada de técnica con poca presencia de teoría que la sustente.

Las actividades propuestas están centradas más en la precisión en el uso de los materiales y en la prolijidad del dibujo que en el descubrimiento y aplicación de propiedades geométricas o un contexto geométrico.

Menos del 10% de los docentes incorporó TICS en sus prácticas. Se halló asociación estadística entre la aplicación de tics en el aula y el uso de tics en los cursos de perfeccionamiento realizados por el docente, no registrándose asociación con aquellos que realizaron cursos de perfeccionamiento en los que no se aplicaron.

No se encontraron diferencias significativas en el uso de software según el desempeño del docente en gestión pública o privada como tampoco respecto de los niveles de enseñanza en los que se desempeñan.

Si bien los docentes reconocen la posibilidad de otra forma de enseñanza y aprendizaje, en general no la suponen posible para el común de los alumnos y la consideran compleja para su aplicación en el aula. Sus expectativas en cuanto los logros de los estudiantes influye en un

enfoque mayormente conductista al proponer las actividades. Su experiencia como alumnos es también un referente fuerte al momento de pensar sus prácticas.

Conclusiones

Hemos hallado coincidencias con lo expresado por Fernandes & Vale (1994), sobre que las concepciones de los docentes sobre la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas son una de las causas para que persistan propuestas tradicionales más coherentes con la experiencia educativa vivida por ellos en su proceso de formación en lugar de nuevas propuestas.

La casi inexistente presencia de geometría espacial en la escuela secundaria y los recuerdos de estos docentes sobre su escaso aprendizaje en su etapa escolar coinciden con lo observado por Blanco y Borrahlo (1999) sobre la incidencia de las imágenes y modelos formados en los años transcurridos como alumnos en forma consciente o inconsciente de lo que significa aprender y enseñar Matemática.

A pesar de los nuevos enfoques sobre la enseñanza – aprendizaje de la matemática y en particular la geometría, prevalece en los docentes consultados un enfoque conductista. Sus concepciones y las experiencias vividas como alumnos condicionan sus prácticas.

Consideramos entonces necesario un análisis crítico sobre la formación docente en los institutos terciarios y la necesidad y posibilidad de implementar cambios que proporcionen a los docentes herramienta y estrategias que permitan mejorar sus prácticas.

Referencias bibliográficas

- Barrantes, M. y Blanco, L. J. (2005). Análisis de las concepciones de los profesores en formación sobre la enseñanza y aprendizaje de la geometría. *Números* 62, 33 - 44.
- Bromme, R. (1988). Conocimientos profesionales de los profesores. *Enseñanza de las Ciencias* 6 (1), 19-29.
- Charlot, B. (1986, marzo). La epistemología implícita en las prácticas de enseñanza de las matemáticas. *Conferencia dictada en Cannes*. Recuperado el 26 de junio de 2012 de http://musicaba.buenosaires.gov.ar/areas/educacion/cepa/epistemologia_charlot.pdf.
- Contreras, L. C. (1999). *Concepciones de los profesores sobre la resolución de problemas*. Huelva: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva.
- Ernest, P. (1989). The knowledge, belief and attitudes of the mathematic teacher. A model. *Journal of Educational for Teaching* 15, 13-33.

- Fennema, E. & Loef, M. (1992). Teachers' Knowledge and its impact. En D.A. Grouws (Ed.). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, (pp. 147-163). New York: MacMillan.
- Fernandes, D. & Vale, I. (1994). Two young teachers' conceptions and practices about problem solving. En J.P. da Ponte & J.F. Matos (Eds.) *Proceedings of Eighteenth International Conference for the Psychology of Mathematics Education*. Vol. II, (pp.328-335). Lisbon: Program Committee of 18th. PME Conference. (July 29- August 3, 1994)
- Itzcovich, H. (2005). *Iniciación al estudio didáctico de la Geometría. De las construcciones a las demostraciones*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Marks, R. (1990). Pedagogical content knowledge: From a mathematical case to modified conception. *Journal of Teacher Education* 41 (3), 3-11.