

CONOCIMIENTO CONSTRUÍDO POR FUTUROS PROFESORES DE MATEMÁTICAS: CONCEPTO FUNCIÓN

Yenni Maricruz Díaz Herklotz, Martha Imelda Jarero Kumul

Yenni.diazh@gmail.com, jarerok@uady.mx

Facultad de Matemáticas – Universidad Autónoma de Yucatán

Reporte de investigación

Formación de profesores

Superior

RESUMEN

Las investigaciones en torno a la figura del profesor reportan diferentes problemáticas que apuntan hacia la formación inicial, considerando como una variante principal el conocimiento matemático que han adquirido. El presente trabajo enmarcado en la teoría socioepistemológica con una mirada al pensamiento y lenguaje variacional, busca entender cuáles son los conocimientos en torno al concepto función que el futuro profesor de matemáticas ha construido durante su formación. Dada la naturaleza descriptiva – interpretativa de la investigación, se diseñó un instrumento para recabar información, el cual fue aplicado a un grupo de estudiantes que cursaban el último semestre de esta profesión. Entre los resultados se evidencian aspectos centrales relacionados con el concepto función como el reconocimiento de variables, las relaciones de dependencia que se pueden establecer y la cuantificación del cambio.

PALABRAS CLAVE: Formación inicial, conocimiento matemático, función.

INTRODUCCIÓN

El fenómeno de masificación de enseñanza de matemáticas en la escuela nos impone más y mejores profesores de matemáticas, al punto que se ha desarrollado un campo de investigación en torno a esta figura abordando una diversidad de temas e incorporando métodos de investigación *ad hoc* a través del cual se está generando un entendimiento acerca del profesor. Inclusive se pueden distinguir tres grupos de investigaciones: las centradas en los profesores en servicio (con diferentes años de servicio), aquellas centradas en la formación de los nuevos profesores de matemáticas y las orientadas a la formación de los formadores de profesores de matemáticas (Lezama, 2009).

En estos tres grupos de investigaciones se encontraron diversas problemáticas que impactan en las aulas de clases y fuera de ellas, entre las que destaca aquella relacionada con la formación inicial pues se vincula con las decisiones y acciones que determinan el actuar del futuro profesor de matemáticas en el salón de clases. Algunos autores se han dado a la tarea de reflexionar acerca del tipo de conocimientos que deben estar presentes en los procesos de formación y proponen modelos a partir de los cuales se pueden organizar los programas de formación. Entre estos modelos se encuentran el de Shulman quien agrupó los conocimientos que debe tener el profesor en tres categorías (Shulman, 1986): conocimiento del contenido de la materia específica, conocimiento didáctico del contenido y conocimiento curricular. Por otro lado, el trabajo de Pino-Fan, Díaz y Font (2011) en una extensión del trabajo propuesto en Godino (2009), se plantea un modelo de “conocimiento didáctico-matemático” el cual contempla seis facetas o

dimensiones del conocimiento didáctico-matemático: epistémica, ecológica, cognitiva, afectiva, interaccional y mediacional. Por otra parte Parra (2011) formula un modelo de formación atendiendo las siguientes cuatro dimensiones: ética, epistemológica, cognitiva y didáctica. Lo interesante es que independientemente de cuándo se desarrolló alguno de los modelos anteriores o dónde, se reconoce la existencia de un elemento común: el conocimiento matemático, el cual debe estar presente en cualquier proceso de formación de los profesores de matemáticas.

El profesor juega un papel muy importante en la construcción del conocimiento matemático, por tanto, la formación del profesor de matemáticas debe ser una de las principales preocupaciones de autoridades y educadores, dedicándole un espacio considerable de tiempo a la discusión sobre qué competencias debe poseer, Flores (1998, citado en Ríos 2014). Una de las competencias que debe tener el profesor de matemáticas es el conocimiento del contenido de la disciplina (Nava y Reyes, 2009).

De allí que nos interese profundizar en el conocimiento matemático que han construido futuros profesores de matemáticas. Para fines de esta investigación y por la relevancia del conocimiento del concepto función en los diferentes programas educativos de nuestro país, decidimos trabajar particularmente con el concepto función, es por eso que planteamos como objetivo de investigación: *“Interpretar y describir el conocimiento construido del concepto función durante la formación del futuro profesor de educación media superior en Yucatán.”*

MARCO TEÓRICO

Dado nuestro interés por la construcción de conocimiento matemático por parte del futuro profesor de matemáticas en un marco más integral, este trabajo se apoyó en la teoría Socioepistemológica o epistemología de las prácticas sociales relativas al saber. Esta aproximación teórica de naturaleza sistémica permite tratar con los fenómenos de producción y difusión del saber desde una perspectiva múltiple, pues articula en una misma unidad de análisis a las interacciones entre la epistemología del conocimiento, su dimensión sociocultural, los procesos cognitivos que le son asociados y los mecanismos de su institucionalización vía la enseñanza (Cantoral, 2004).

Por otro lado, el pensamiento y lenguaje variacional, desde la perspectiva socioepistemológica, estudia fenómenos de enseñanza, aprendizaje y comunicación de saberes matemáticos propios de la variación y el cambio en el sistema educativo y en el medio social. Pone atención en el estudio de los procesos cognitivos, culturales, históricos e institucionales con que las personas asignan y comparten sentidos y significados utilizando diferentes estructuras y lenguajes variacionales, investigación que posee una orientación múltiple. Se ocupa de estructuras variacionales específicas desde un punto de vista fenomenológico, estudia funciones cognitivas que se desarrollan mediante el uso de conceptos y propiedades matemáticos del cambio, y tiene en cuenta los problemas y situaciones que se abordan en el terreno de lo social mediante estructuras variacionales consideradas en la escuela y el laboratorio. (Cantoral, 2004).

Enmarcando nuestro trabajo en la teoría socioepistemológica e incorporando el pensamiento y lenguaje variacional es como nos ocupamos de interpretar y posteriormente brindar una descripción-interpretación del conocimiento que estudiantes para profesor han construido del concepto función, que como Cantoral (2004) afirma antes que conocimiento, es sin duda alguna, una organización de prácticas sociales.

MÉTODO

El trabajo corresponde a un diseño descriptivo-interpretativo, descriptivo puesto que se pretendía ofrecer una descripción de los conocimientos del concepto función que posee el futuro profesor de matemáticas e interpretativo ya que se pretende comprender y explicar lo que se plasma en las respuestas de los estudiantes más allá de sus particularidades, dar una interpretación, comprender el fondo de sus argumentos, además de describirlos.

Bajo este enfoque, se elaboró una lista de indicadores que fueron elementos clave para diseñar el instrumento:

- Reconocer una función a partir de su representación gráfica, algebraica, numérica y/o verbal,
- Reconocer el comportamiento de un fenómeno a partir de su representación algebraica,
- Reconocer el efecto de los parámetros A,B y C en la gráfica de la función $y = f(Ax + B) + C$
- Interpretar la función como un objeto manipulable mediante la aplicación de operaciones,
- Determinar la gráfica de una función a partir de la gráfica de una relación no funcional,
- Predecir el comportamiento general de una función a partir de características específicas,

Con base en los indicadores se elaboró un instrumento que se aplicó a los estudiantes para profesor de matemáticas, el cual nos sirvió como referente para reconocer la presencia o ausencia de los conocimientos que se espera que tenga un futuro profesor de matemáticas.

Finalmente se analizaron a detalle los resultados obtenidos, colocando en una misma tabla las respuestas de todos los estudiantes de cada actividad para tener una interpretación global y facilitar el análisis.

El instrumento fue aplicado a una muestra de seis estudiantes (todas mujeres) de la Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán, quienes se encontraban cursando el último semestre de la Licenciatura en Enseñanza de las Matemáticas. La muestra resulta ser de conveniencia en tanto que fueron estudiantes que accedieron a responder el instrumento diseñado para recabar la información, durante una sesión presencial que se consiguió con un profesor de la licenciatura y en el entendido que no tendría efecto alguno en el curso sobre en el cual se aplicó. Este programa educativo es el único de su tipo en el estado de Yucatán, el cual forma profesionales en la enseñanza de las matemáticas para el nivel superior y medio superior.

RESULTADOS

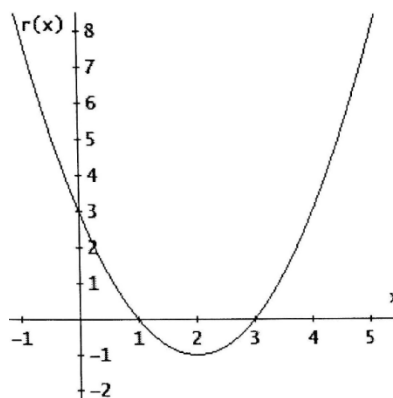
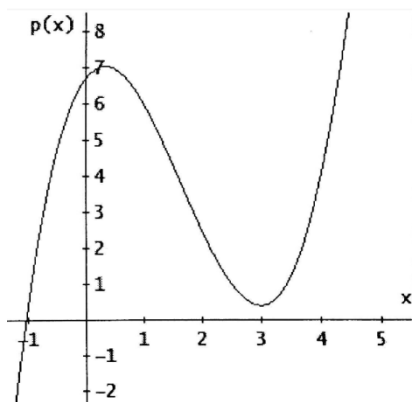
Las respuestas brindadas por los estudiantes para profesor fueron un referente para identificar la presencia de algún indicador que diera cuenta del conocimiento que se tiene sobre un aspecto específico del concepto función. En particular presentamos los resultados obtenidos en la segunda actividad la cual demandaba reconocer funciones como objetos manipulables mediante la aplicación de operaciones, siendo que las funciones se representaban de forma algebraica o gráfica. Las instrucciones de la segunda actividad fueron las siguientes:

a) Determina la gráfica de la función suma de las siguientes funciones:

9. Profesionalización docente en matemáticas

$$f(x) = 4x - 1 \quad \text{y} \quad g(x) = 3x + 2$$

b) A continuación se muestran dos gráficas de funciones $p(x)$ y $r(x)$. Bosqueja la gráfica de la función que resulta de sumar estas funciones.



En las respuestas dadas al inciso a) todos los estudiantes para profesor ofrecen evidencias de reconocer las funciones en su representación algebraica como objetos manipulables en tanto que determina el resultado algebraico correspondiente a la operación suma. Inclusive recurren a diferentes representaciones para atender a la demanda de la actividad incorporando el registro numérico. En la *figura 1* presentamos las respuestas de un estudiante (E2) quien utiliza tres diferentes tipos de representaciones semióticas (algebraica, gráfica y numérica) para responder al primer inciso de esta actividad.

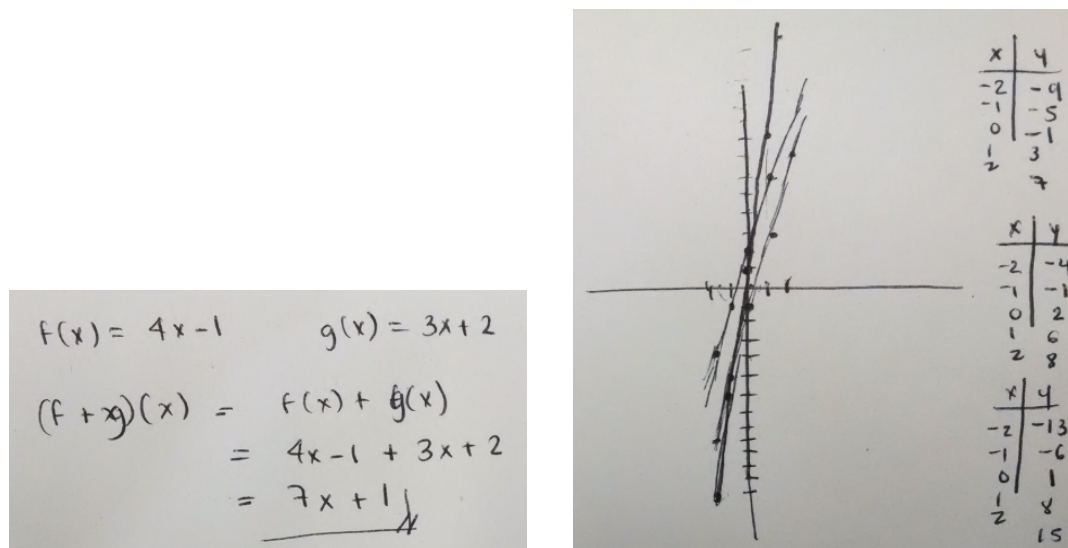


Figura 1. Respuestas del estudiante E2 de la Actividad 2 inciso a).

9. Profesionalización docente en matemáticas

Por su parte el estudiante E6 (Figura 2) recurre a una representación tabular, en la que evalúa dos valores de x en las funciones brindadas y reconoce que únicamente con sumar ambos valores obtendría el resultado de la función suma, utilizando ambas respuestas obtiene la gráfica y finalmente comprueba su respuesta al realizar la operación algebraica.

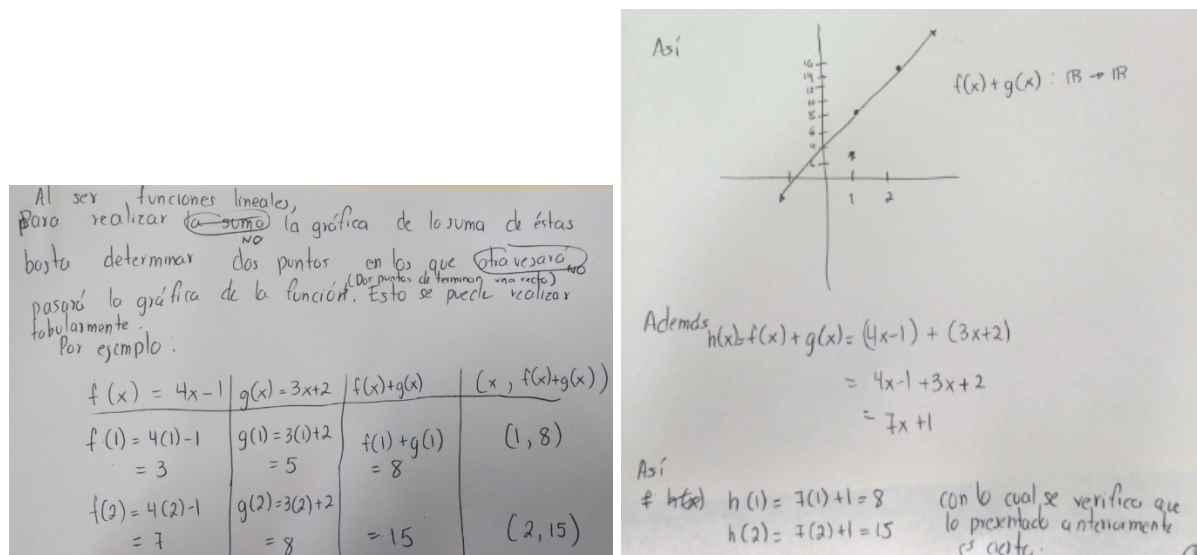


Figura 2. Respuestas del estudiante E6 de la Actividad 2 inciso a).

Todos los estudiantes para profesor reconocieron las funciones en su representación gráfica como objetos manipulables, puesto que indistintamente de determinar la función suma solicitada de forma correcta y/o precisa, presentan bosquejos que dan cuenta de reconocer que las gráficas dadas pueden ser operadas. Presentamos las respuestas del estudiante E5 (Figura 3) quien obtuvo la gráfica deseada y del estudiante E2 (Figura 4) quien reconoce las gráficas como objetos manipulables pero obtiene una gráfica errónea.

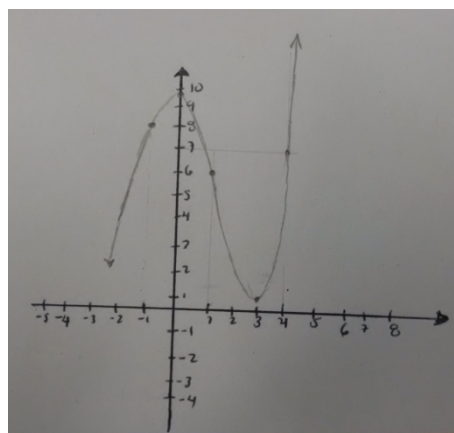


Figura 3. Respuesta del estudiante E5 E5 de la Actividad 2 inciso b).

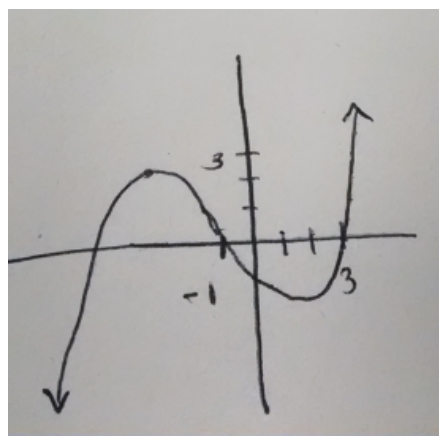


Figura 4. Respuesta del estudiante E2 de la Actividad 2 inciso b).

Con base en las respuestas presentadas de la actividad 2, afirmamos que los estudiantes para profesor reconocen a la función como un objeto manipulable, mediante la aplicación de operaciones.

CONCLUSIONES

La presente investigación da cuenta de que el actual estudiante para profesor de matemáticas cuenta con herramientas y habilidades que ha adquirido durante su formación que le permiten resolver ejercicios que demandan cierto conocimiento sobre el concepto función, en algunos estudiantes es más evidente el pensamiento y lenguaje variacional que en otros, pero estuvo presente en todos. La mayoría de los estudiantes para profesor participantes en esta investigación reconocen cuándo una relación es una función o no, transitan en diferentes tipos de representación, manipulan las funciones para realizar operaciones, identifican las características que debe cumplir una función y son capaces de predecir el comportamiento que tendrá una función a partir de características específicas.

Con los resultados obtenidos en el presente trabajo se evidencia que los estudiantes para profesor de matemáticas han construido conocimiento respecto al concepto función, sin embargo, queda abierta la invitación a seguir realizando trabajos de investigación que trabajen sobre esta línea, que den cuenta de cómo éstos futuros profesores socializan su conocimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cantoral, R. (2004). Desarrollo del pensamiento y lenguaje variacional, una mirada Socioepistemológica. En L. Díaz (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 17*, 1-9. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Godino, J. (2009). Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. *Revista iberoamericana de educación matemática*, 20(1), 13 – 31. Recuperado el 17 de Abril de 2013 de http://www.ugr.es/~jgodino/eos/JDGodino%20Union_020%202009.pdf
- Lezama, J. (2009). Relevancia de los estudios sobre el campo del profesor de matemáticas. En P. Lestón (Ed), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 22*, 1391 - 1394. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Nava, M. y Reyes, A. (2009). Creencias y conocimiento acerca de precálculo y cálculo de un grupo de profesores de bachillerato. *El cálculo y su enseñanza*. Centro de investigaciones de estudios avanzados del IPN, México.
- Parra, H. (2011). Formación de profesores de matemáticas en Venezuela. Realidades y alternativas para su transformación. En P. Lestón (Ed), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 24*, 981 – 988. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Pino, L., Díaz, J. y Font, V. (2001). *Faceta epistémica del conocimiento didáctico – matemático sobre la derivada*. Recuperado el 10 de Abril del 2014 de <http://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/4423>
- Ríos, E. (2014). *Desarrollo profesional del profesor de matemáticas. Un estudio basado en la noción de pensamiento y lenguaje variacional*. Tesis de licenciatura no publicada. Universidad Autónoma De Yucatán. Mérida, México.

9. Profesionalización docente en matemáticas

Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher* 15(2): 4 – 14. Recuperado el 12 de Noviembre de 2013 de http://www.fisica.uniud.it/URDF/masterDidSciUD/materiali/pdf/Shulman_1986.pdf

