

Creencias de profesores sobre deficiencias exhibidas por estudiantes de primaria en el cálculo de área.

Teachers' beliefs about deficiencies exhibited by elementary school students in calculus of area.

Recibido: 07/03/2016
Aceptado: 30/03/2016

M. Rivas¹, L. Barrios¹ y L. Triviño²

¹ Universidad de Los Andes, Departamento de Medición y Evaluación
(rmauro@ula.ve, leojbar@gmail.com)

² Luz Triviño, E.B. Gabriel Picón González (luzestela_77@hotmail.com)

Resumen: En diversas investigaciones se señala que el reconocimiento y uso de las fórmulas utilizadas para el cálculo de área de figuras planas elementales (cuadrado, rectángulo, triángulo y circunferencia), mostrado por los estudiantes de primaria, es deficiente. Tomando esto en cuenta, se consideró pertinente indagar en torno a las creencias de los profesores de educación primaria sobre cuáles pueden ser las causas y consecuencias de esas deficiencias. Para ello se seleccionó una muestra de diez docentes de tres unidades educativas a quienes se les aplicó un cuestionario. El cuestionario estuvo constituido por 12 preguntas de desarrollo. Los resultados indican que los docentes consideran la falta de atención en la clase por parte de los estudiantes y la falta de tiempo para la ejercitación del contenido como principales causas. Se concluye que las creencias del profesor sirven para atribuir las causas de las deficiencias de los estudiantes a los mismos estudiantes, o en algunas ocasiones a la falta de un conocimiento apropiado por parte del profesor. No se reconocen posibles relaciones de esas deficiencias con la práctica de enseñanza realizada por ellos; el uso de recursos, materiales manipulativos u otros aspectos innovadores de esa práctica.

Palabras clave: Creencias del profesor; conocimiento geométrico; cálculo de área; figuras planas elementales.

Abstract: Research studies signaled that the identification and use of formulas for the calculation of plane figures area (square, rectangle, triangle and circumference) is deficient. Based on this assumption, this investigation aims at exploring primary teachers' beliefs about what the causes and consequences of this issue might be. In order to achieve this, a sample of ten teachers, from three educational institutions, was selected and a questionnaire was administered to them. The questionnaire consisted of 12 open questions. The results indicate that teachers believe that students' lack of attention to teachers' explanations and the time devoted to practice content are closely related to the difficulties students encounter to calculate plane figures area. The finding also showed that these challenges were not attributed to the teaching process, the use of resources or any other objects considered to demonstrate students how to understand the content.

Keywords: Teacher's beliefs; teacher's knowledge; geometric knowledge; area calculation; elemental plane geometry.

I. INTRODUCCIÓN

La problemática sobre la enseñanza y aprendizaje de la geometría, ha sido abordada en diversos estudios (Bohórquez, Boscán, Hernández, Salcedo, y Morán, 2009; Guillén, 2010; Gutierrez, y Jaime, 2012). Particularmente, estudios realizados desde mediados del siglo pasado han evidenciado la dificultad que tienen los estudiantes para apropiarse de la idea de superficie y el concepto de área (D'Amore y Fandiño Pinilla, 2007; Zapata y Cano, 2008). En un estudio, cuyo tema central es la problemática en torno a la enseñanza y aprendizaje de la medida (D'Amore y Fandiño Pinilla, 2007), se presenta una cronología de algunas investigaciones sobre ese tema, específicamente de la medida de superficies o medida de área. Los resultados de esas investigaciones coinciden al señalar la deficiencia exhibida por los estudiantes en el manejo de la noción y cálculo de área.

En el estudio de la problemática de la enseñanza-aprendizaje de la matemática se reconoce como uno de los aspectos relevantes la formación del profesor (Fernández, y Figueras, 2010; Godino, 2009; Llinares y Valls, 2009). De la diversidad de aspectos involucrados en la formación del profesor, tienen particular interés el desarrollo de su conocimiento didáctico-matemático y sus creencias (Guillén, 2010). La literatura especializada señala la existencia de una relación directa entre estos aspectos y el desempeño del profesor (Guillén, 2010; Grossman, Wilson y Shulman, 2005; Martínez et al., 2001), siendo el buen desempeño del profesor uno de los garantes principales de la posible superación de las deficiencias de los estudiantes.

En este sentido, es importante la preparación del profesor, el nivel de conocimiento didáctico-matemático que este desarrolle al llevar a cabo su labor. La falta de conocimiento y las creencias del docente sobre la materia a desarrollar en clase influyen en la planificación y la manera de enseñar el contenido, ya que puede llevar al profesor a evitar la enseñanza del contenido o enfrentarlo de una manera poco pertinente (Grossman *et al.*, 2005: 3). Asimismo, es importante la relación entre las creencias del profesor y su buen desempeño en la enseñanza (Martínez *et al.*, 2001: 75). Específicamente, las creencias de los profesores están en relación con el uso de metodologías “tradicionales” de la enseñanza (Martínez *et al.*, 2001: 76).

En cuanto a la relación entre la planificación del tema, el conocimiento y las creencias del profesor, ha sido señalado que la falta de conocimiento y creencias poco pertinentes por parte del profesor induce a evitar su dictado (Grossman *et al.*, 2005: 3). En este sentido, se observa una tendencia a dejar el dictado del tema del cálculo de área para el final del año escolar, tratando de evitar su estudio. En este trabajo se indaga sobre este aspecto de la planificación escolar, específicamente lo referido a la temporalidad para el dictado de este tema.

Además, como se viene refiriendo, la falta de conocimiento didáctico-matemático y las creencias del profesor, al incidir en la labor de enseñanza, determina la calidad del aprendizaje matemático que puede ser logrado por los estudiantes. Para lo cual se hace relevante el saber un tema apropiadamente, las distintas maneras de cómo se pueda adaptar el tema, su “arreglo didáctico”, qué piensa el profesor sobre el tema, qué cree él que se requiere para que este sea aprendido (Fernández, y Figueras, 2010: 295; Martínez *et al.*, 2001: 78).

Con respecto a las creencias del profesor, Martínez et al. (2001), respaldados por una

considerable cantidad de estudios previos, señalan como algunas de las creencias de los profesores las siguientes:

“Los alumnos aprenden si están atentos a la explicación del profesor y estudian. Si no lo hacen, es porque estudian poco... Ese aprendizaje se manifiesta como lo que son capaces de explicar en los exámenes” (Martínez et al., 2001: 68). Estas creencias muestran la postura de algunos profesores, quienes están convencidos que la deficiencia del aprendizaje en los estudiantes, es responsabilidad netamente de los estudiantes, así como también, de acuerdo con las creencias de los profesores; los estudiantes, si aprenden, deben mostrar el conocimiento adquirido en una prueba, sin dar lugar a dudas a sus propias creencias y considerar qué otros aspectos pueden influir en el desempeño del estudiante.

El conocimiento didáctico-matemático y las creencias del profesor pueden ser de gran utilidad para detectar dificultades que pueden reflejar los estudiantes en el aprendizaje de un tema matemático. Con la detección de esas dificultades, de acuerdo con los conocimientos y las creencias del profesor, este puede buscar posibles soluciones para enseñar y facilitar el aprendizaje de los estudiantes (Hines y McMahon, 2005: 89). No obstante, un profesor cuyas creencias estén caracterizadas por lo señalado por Martínez et al. (2001), difícilmente puede dar lugar a reflexiones sobre cómo mejorar la actividad de enseñanza y aprendizaje.

Asimismo, en relación con el conocimiento didáctico-matemático y las creencias del profesor, se encuentra la posibilidad de crear estrategias didácticas innovadoras, con el fin de evitar dificultades de aprendizaje en torno a los temas que se dictan. La planificación que elabora el profesor para la enseñanza, de los distintos temas, se encuentra generalmente relacionada con los recursos que tenga disponibles. Sin embargo, la elaboración, selección y uso de estos recursos en el desarrollo de la enseñanza, se encuentra mediada por el conocimiento didáctico-matemático y las creencias del profesor (Grossman et al., 2005: 10).

Resumiendo lo expuesto hasta ahora, se reconocen dos aspectos fundamentales en el estudio de la problemática de la enseñanza y aprendizaje del concepto y cálculo de área, a saber: (a) las deficiencias mostradas por los estudiantes en el dominio del concepto de área y su cálculo y (b) la existencia de una relación entre el conocimiento didáctico-matemático del profesor, sus creencias, su desempeño y la adquisición del aprendizaje por parte del estudiante. A partir del reconocimiento de estos aspectos, en este documento se presentan los resultados parciales de un trabajo en el que se pretende observar y comprender las justificaciones dadas por un grupo de profesores en servicio (sus creencias) al referir a las causas y consecuencias relacionadas con el desempeño de una muestra de estudiantes de sexto grado al dar respuesta a una prueba sobre el cálculo de área.

Con el fin de comprender y explicar la relación entre el conocimiento, las creencias y el desempeño del profesor, se ha asumido como marco de referencia las propuestas de Martínez et al. (2001); Hill, Rowan y Ball (2005); Hill, Ball y Schilling (2008); y Ball, Thames y Phelps (2008).

Para Martínez et al. (2001) consideran que existe una relación directa positiva entre el conocimiento, las creencias y el modelo de enseñanza que desarrolla el profesor. Más específicamente, un conocimiento superficial está en relación con creencias simples y con un modelo de enseñanza de tipo “tradicional” (Martínez *et al.*, 2001: 68).

Por otra parte, Hill *et al.* (2005) y Ball *et al.* (2008) señalan la importancia del “conocimiento matemático para enseñar” del profesor en el logro de un buen desempeño profesional, al indicar que la falta de un desarrollo apropiado de ese conocimiento incide en el buen desempeño del profesor..

Hill *et al.* (2008: 374) definen el “conocimiento matemático para enseñar” como “el conocimiento matemático que utiliza el profesor en el aula de clase para producir instrucción y crecimiento en el alumno”. Para efectos de este trabajo de investigación el conocimiento didáctico-matemático del profesor es interpretado como el “conocimiento matemático para enseñar”.

En esta línea de ideas, se reconocen dos de las categorías de este tipo de conocimiento: “conocimiento del contenido y de la enseñanza” y “conocimiento del contenido y de los estudiantes”, que son necesarias desarrollar en el desempeño del profesor (Ball *et al.*, 2008: 399). Estas categorías son utilizadas en el presente trabajo para interpretar los tipos de conocimiento y las creencias exhibidas por los profesores al momento de valorar el desempeño de un grupo de estudiantes al resolver problemas relativos al cálculo de área.

Respecto al “conocimiento del contenido y de la enseñanza”, resulta de la integración del contenido matemático con el conocimiento de la enseñanza (Ball *et al.*, 2008: 401). Comprende saber construir, a partir del razonamiento de los estudiantes y las estrategias utilizadas por ellos, procesos pertinentes para encaminar y corregir sus errores y concepciones erróneas (Ball *et al.*, 2008: 401). Asimismo, el “conocimiento del contenido y de los estudiantes” se define como el “...conocimiento del contenido que se entrelaza con el conocimiento de cómo los estudiantes piensan, saben, o aprenden ese contenido particular” (Hill *et al.*, 2008: 375). Comprende el conocimiento de los errores y dificultades comunes, las concepciones erróneas, las estrategias utilizadas, el ser capaz de valorar la comprensión del alumno y saber cómo evoluciona su razonamiento matemático.

El uso de las categorías del conocimiento del profesor propuestas por Ball y colaboradores proveen de un avance en la comprensión de la relación entre conocimiento (concepciones), creencias del profesor y su desempeño docente, respecto al estudio realizado por Martínez *et al.* (2001), puesto que la noción de conocimiento del profesor utilizada por estos últimos autores refiere a lo que se conoce como “conocimiento profesional” cuyo significado concierne a una idea general sobre el conocimiento que desarrolla el profesor por medio de su práctica profesional.

Sobre la base de lo expuesto, partiendo de las dificultades-deficiencias mostradas por una muestra de estudiantes de sexto grado en cuanto al cálculo de área de figuras planas elementales (Barrios, Rivas y Triviño, 2014), se consideró pertinente elaborar y aplicar un instrumento a profesores de educación primaria, en ejercicio, que hayan dictado el tema de cálculo de área en el desarrollo de su carrera profesional, para preguntarles sobre sus creencias en torno a las deficiencias mostradas por los estudiantes sobre este tema, tomando en cuenta, para la comprensión/análisis de esas creencias, lo propuesto por Martínez *et al.* (2001), Hill *et al.* (2005), Hill *et al.* (2008) y Ball *et al.* (2008).

De manera que, en este documento se informa sobre los resultados de la aplicación de ese instrumento, teniendo como referencia las aportaciones dadas por estos autores (con respecto a las creencias y al conocimiento didáctico-matemático del profesor) para observar e interpretar cuáles son las posibles causas y consecuencias que atribuye el docente a esas deficiencias. En Barrios, *et al.* (2014)

se informa sobre el estudio realizado con los estudiantes y las deficiencias observadas en su desempeño.

Objetivos de la investigación

Para la realización de esta investigación se han propuesto los siguientes objetivos:

Objetivo General (OG):

OG: Indagar sobre las creencias de los profesores en relación con las deficiencias exhibidas por una muestra de estudiantes de sexto grado, al resolver situaciones relativas al cálculo de área de figuras planas elementales.

Objetivos específicos (OE):

OE1: Identificar aspectos de temporalidad en la planificación de la enseñanza del tema de cálculo de área, puesta en juego por profesores de educación primaria.

OE2: Determinar cuáles son las causas de las deficiencias exhibidas por una muestra de estudiantes, al resolver situaciones relativas al cálculo de área, según las creencias de los profesores.

OE3: Reconocer cuáles son las posibles consecuencias que se derivan del desempeño exhibido por una muestra de estudiantes, al resolver situaciones relativas al cálculo de área, según las creencias de los profesores.

II. MÉTODO

La investigación desarrollada es de tipo cualitativa- descriptiva. La parte metodológica se circunscribe al procedimiento de la aplicación de un instrumento (prueba de desarrollo) a una muestra de profesores en ejercicio. Luego de aplicado el instrumento y obtenida la información sobre las creencias expresadas por la muestra de profesores, se realizó un análisis tomando en cuenta las categorías del conocimiento matemático para enseñar (Ball *et al.*, 2008), antes referidas. En este orden de ideas, se trata de un estudio de tipo transversal realizado en un único momento (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). La muestra es de tipo incidental en la que los datos son recabados en el ambiente natural de los sucesos sin intervenciones previas por parte del investigador (León y Montero, 2003). Para la selección de los profesores de la muestra fueron utilizados los siguientes criterios: (a) es un profesional de la docencia, (b) ha dictado el tema de cálculo de área en el desarrollo de su carrera como docente, y (c) está dispuesto a colaborar.

Participantes y datos

La experiencia realizada tuvo lugar con un grupo de 10 docentes pertenecientes al subsistema de Educación Primaria, de la ciudad de Mérida, en el año escolar 2014-2015, los cuales están en ejercicio de la profesión, son licenciados en educación básica integral, y han sido seleccionados de acuerdo con los criterios antes referidos. Para la obtención de los datos se aplicó un instrumento tipo prueba de desarrollo, de 12 ítems, en el cual los docentes dieron sus opiniones (creencias) sobre el desempeño exhibido por un grupo de estudiantes de sexto grado al dar respuestas a situaciones relativas al cálculo de área. El desempeño de los estudiantes es el resultado (respuestas agrupadas, expresadas en porcentajes)

de la aplicación de una prueba objetiva diseñada para evaluar sus conocimientos sobre el cálculo de área de figuras planas: cuadrado, rectángulo, triángulo o círculo. La aplicación del instrumento contó con la colaboración de los directivos y docentes de tres unidades educativas y los investigadores.

Instrumento

El instrumento aplicado fue elaborado por los autores de esta investigación, consta de 12 ítems de desarrollo; es una prueba de respuestas abiertas, por medio de la cual se pretende obtener información sobre las creencias de los profesores. Las respuestas a los ítems del instrumento se dieron de manera individual y se concedió tres días para la resolución del mismo. La selección de los ítems que componen el instrumento se validó cualitativamente por medio de un juicio de expertos. En la Figura 1 se presenta una descripción de la composición del instrumento.

Aspecto a valorar	Ítems
Planificación del profesor del tema de cálculo de área	1, 2
Las posibles causas (que el docente considere) de que los estudiantes no reconozcan las fórmulas para hallar el área de figuras planas elementales y que no las apliquen	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Las posibles consecuencias (que el docente considere) que se pueden generar al no reconocer ni aplicar estas fórmulas	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Figura 1. Composición del instrumento.

De acuerdo con lo mostrado en la Figura 1, lo relativo a la temporalidad para el dictado del tema, se valora por medio de dos ítems. Mientras, lo relativo a causas y consecuencias asociadas al desempeño de los estudiantes en el tema, se valora por medio de los 10 ítems restantes. Cabe destacar que en cada uno de estos 10 ítems, se pregunta sobre las posibles causas y consecuencias que cree el docente están relacionadas con el desempeño de los estudiantes.

Las preguntas del instrumento son abiertas, por lo cual la muestra de profesores pudo proveer de más de una respuesta (creencia) para cada pregunta, por ello en la exposición de los resultados, se puede observar que la suma de las frecuencias por creencia es mayor a la cantidad de profesores encuestados. Las respuestas dadas al instrumento, es decir, las opiniones de los profesores, fueron agrupadas teniendo en cuenta los aspectos comunes en torno a cada respuesta.

Procedimiento

La aplicación del instrumento se realizó durante la primera quincena del mes de noviembre del 2014, tiempo en que las actividades escolares se desarrollan con mayor regularidad. Las primeras escuelas a las que se llevó el instrumento, para su aplicación, fueron dos escuelas nacionales, ubicadas en el centro de la ciudad, con cierta afiliación con los investigadores. Se logró contar con la participación de cuatro docentes en una y tres docentes en otra, de acuerdo con los criterios de selección antes expuestos. A los profesores participantes se les indicó que el cuestionario estaba basado en las

respuestas dadas por un grupo de estudiantes de sexto grado, sobre el cálculo de área, en una prueba aplicada para evaluar ese tema, y que se pretendía recabar su opinión sobre el desempeño de ese grupo de estudiantes. Asimismo, se les informó que las respuestas serían recogidas al tercer día a partir de su entrega. La mayoría utilizó este tiempo, sin embargo, algunos, por otras obligaciones, entregaron el cuestionario dos días después.

La segunda aplicación fue en una escuela estatal, la más próxima a las escuelas nacionales seleccionadas, donde se contó con la colaboración de tres docentes en ejercicio. Se indicó e informó, al igual que a los docentes de las escuelas nacionales, sobre las condiciones de la aplicación.

De manera general se observó que los profesores fueron colaboradores y mostraron interés en que los resultados fueran lo más veraces posibles. Aún cuando, para el momento en que se mostró el instrumento, la reacción inicial de la mayoría de los docentes fue de rechazo, debido, posiblemente, a una forma “natural” de actuar ante situaciones que pueden afectar su espacio de trabajo.

III. RESULTADOS

La aplicación del instrumento a los 10 profesores encuestados proporcionó información respecto a los tres aspectos de interés referidos en la Figura 1.

Con respecto a la planificación del tema, las respuestas dadas por los profesores a los ítems correspondientes, se muestra en la Tabla 1 que la mayoría de los profesores (80%) coincidió que dicho tema es abordado en el tercer lapso de cuarto grado y en promedio tienen planificado dedicar tres horas semanales durante dos semanas (70%) o tres horas semanales durante tres semanas (30%).

Tabla 1: Planificación del tema: periodo en que se dicta y promedio del tiempo de dictado

Tiempo	Periodo / promedio	Frecuencia	%
	1er lapso escolar	0	0
	2do lapso escolar	2	20
	3er lapso escolar	8	80
Tiempo de dictado	Tres horas semanales por dos semanas (promedio de 6 horas)	7	70
	Tres horas semanales por tres semanas (promedio de 9 horas)	3	30

En relación con las posibles causas a las que se debe el desempeño de los estudiantes, se observa en la Tabla 2 el resumen de las respuestas dadas por los profesores. Las mismas se sintetizan en las siguientes categorías: (a) la falta de atención en la clase por parte de los estudiantes (100%), (b) la

Se debe señalar, respecto a las respuestas dadas por los docentes, que a pesar de que cada pregunta fue específica sobre una figura geométrica (cuadrado, rectángulo, triángulo, círculo), los docentes respondieron de manera general, de modo que su respuesta puede estar referida al porqué los estudiantes muestran un determinado desempeño sin importar el tema que se trate.

Tabla 2: Causas que consideran los profesores encuestados sobre el conocimiento exhibido por estudiantes de primaria sobre el cálculo de área.

Causas que consideran los profesores	Frecuencia	%
Falta de atención a clase por parte de los estudiantes	10	100
Falta de práctica de ejercicios en casa	7	70
Falta de tiempo para la ejercitación del contenido en clase	5	50
Falta de preparación de los profesores sobre el cálculo de área	3	30

Respecto a las posibles consecuencias que se pueden derivar del desempeño de los estudiantes, en la Tabla 3 se muestra el resumen de las respuestas dadas por los profesores en las siguientes categorías: (a) la no consolidación de los contenidos es un inconveniente para el aprendizaje de temas posteriores (70%), (b) no recordar o no saber usar la fórmula para calcular el área de una figura, conduce a no poder aplicarla y conseguir el área de cualquier figura (100%), y por último, (c) a largo plazo, los estudiantes, no puedan seguir con su preparación académica por deficiencias en su aprendizaje (80%).

Es relevante resaltar que “No recordar o no saber usar la fórmula para calcular el área de una figura plana, conduce a no poder aplicarla y conseguir el área de cualquier figura” es la consecuencia más inmediata que destacan los profesores, siendo este señalamiento aplicable al desempeño del estudiante en cualquier procedimiento que requiera el uso de una fórmula.

Tabla 3: Consecuencias que consideran los profesores encuestados se pueden derivar a partir del desempeño de los estudiantes en la prueba.

Consecuencias que consideran los profesores	Frecuencia	%
La no consolidación de los contenidos es un inconveniente para el aprendizaje de temas posteriores	7	70
No recordar o no saber usar la fórmula para calcular el área de una figura plana, conlleva a no poder aplicarla y conseguir el área de cualquier figura	10	100
A largo plazo no puedan seguir con su preparación académica por deficiencias en su aprendizaje	8	80

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A partir de los resultados expuestos, se presenta a continuación una valoración del logro de los objetivos de investigación planteados.

Los resultados presentados con respecto a la planificación del tema de cálculo de área, muestran que la mayoría de los profesores (80%) dejan el dictado de ese tema para el final del año escolar y que dedican para su dictado, en promedio, tres horas semanales por dos o tres semanas, es decir, algunos docentes dedican, en promedio, seis horas, mientras que otros nueve horas. Estos aspectos, en relación con la temporalidad de dictado del tema, refieren al logro del objetivo específico OE1 y corroboran lo señalado en otras investigaciones (Grossman et al., 2005: 3).

Con respecto a las posibles causas del desempeño de los estudiantes, se han identificado, de acuerdo con las creencias de los docentes, cuatro categorías. Estas categorías informan sobre algunas causas que los profesores de educación primaria creen son las responsables del desempeño exhibido por la muestra de estudiantes. Este resultado refiere al logro del objetivo específico OE2. Se destaca la creencia de los profesores en relación a que los estudiantes tienen gran responsabilidad en no aprender el tema, puesto que todos los profesores encuestados coincidieron en que los estudiantes no prestan atención en clase. Este resultado coincide por lo señalado en otras investigaciones (Martínez et al., 2001: 68).

Con respecto a las posibles consecuencias del desempeño de los estudiantes, se han identificado, de acuerdo con las creencias de los docentes, tres categorías. Se destaca que los profesores encuestados coinciden en la creencia: “al no recordar o no saber usar la fórmula le impide resolver el problema”. Este resultado refiere al logro del objetivo específico OE3.

En resumen, los resultados indican que las creencias de los profesores sobre las causas y consecuencias del desempeño de los estudiantes en una prueba, son responsabilidad únicamente de las acciones del estudiante. Dejando de lado otros aspectos, por ejemplo, los referidos a la propia práctica del profesor, sus conocimientos, sus creencias, su desempeño. Esto refiere al logro del objetivo general OG de investigación, coincidiendo tales resultados con lo señalado por otros investigadores (Grossman et al., 2005; Martínez et al., 2001).

V. CONCLUSIÓN

La indagación documental ha permitido, a partir de la consulta de diversas investigaciones, el reconocimiento de una relación entre el conocimiento matemático para enseñar, las creencias del profesor, su desempeño y el desempeño de los estudiantes (Ball et al., 2008; Hill et al., 2005; Martínez et al., 2001), de lo cual se deduce que un conocimiento adecuado, unas creencias pertinentes y un buen desempeño del profesor, están asociados a un buen desempeño del estudiante. No obstante, esta relación parece ser ignorada por la mayoría de los profesores de la muestra, quienes no señalan que el desempeño de los estudiantes en la prueba aplicada puede estar asociado a la manifestación (o no) de algunos de los elementos de esa relación. Sólo una minoría de profesores reconoce la falta de un conocimiento adecuado y con ello el desarrollo de estrategias pertinentes, pueden ser causas del desempeño del estudiante.

Al indagar sobre aspectos de la temporalidad para el dictado del tema de cálculo de área, se observa una tendencia a dejar para el final del año escolar el dictado del mismo. En algunos casos este hecho es reconocido por los docentes como una posible causa de un desempeño no adecuado por parte de los estudiantes en aspectos relativos a ese tema, puesto que en la mayor parte de los casos el tiempo no alcanza para dictarlo. Esta tendencia a no dictar el tema puede estar en relación con la falta de conocimiento didáctico-matemático por parte de los profesores, puesto que la falta de conocimiento del profesor influye para evitar la exposición del tema (Grossman *et al.*, 2005: 5).

En lo relativo a las creencias de los profesores, sobre las causas del desempeño de los estudiantes en la prueba aplicada, se observa que los profesores creen que ese desempeño se debe fundamentalmente a las acciones realizadas por los estudiantes. Este hallazgo concuerda con lo expuesto por Martínez *et al.* (2001), quienes sobre la base de varios estudios, señalan como una creencia común de los profesores el atribuir la responsabilidad a los estudiantes por no aprender el tema. Esta creencia hace difícil que el profesor sea capaz de desarrollar las categorías del conocimiento didáctico-matemático, referidas por Ball y colaboradores: “conocimiento del contenido y de la enseñanza” y el “conocimiento del contenido y de los estudiantes” (Ball *et al.*, 2008; Hill, *et al.*, 2008). En efecto, para el desarrollo de ambos conocimientos se hace necesario que el profesor sea capaz de saber cómo razona el estudiante sobre un tema, cuáles son sus dificultades, concepciones erróneas en torno al mismo, lo cual difícilmente puede ser logrado a partir de las posturas exhibidas por los profesores.

En relación con las consecuencias que creen los docentes se derivan del desempeño exhibido por los estudiantes, se observa que los docentes proveen de información superficial y general basada en sentencias del tipo: “si no recuerdan la fórmula o no lo saben usar, entonces no pueden resolver el problema” o “tendrán dificultades en estudios posteriores”. No se observa el reconocimiento de la importancia de la utilidad del cálculo de área en la resolución de problemas geométricos, así como en la resolución de problemas de la realidad del alumno, como posibles consecuencias asociadas a un aprendizaje adecuado del cálculo de área de figuras planas elementales.

Para finalizar, esta investigación ha permitido observar que las opiniones de los profesores se reducen a afirmaciones generales y superficiales con las cuales se pierde de vista aspectos específicos relativos al tema que se trate. Esta forma de justificar las actuaciones de los estudiantes, basada en las creencias del profesor, puede deberse a un desarrollo poco pertinente del conocimiento didáctico-matemático, dando lugar a creencias que dificultan la posible manifestación de un mejor desempeño por parte del profesor y con ello una mejor actuación del alumno.

VI. REFERENCIAS

- Ball, D., Thames, M. H. y Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special?. *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Barrios, L., Rivas, M. y Triviño, L. (2014). Conocimiento de estudiantes de primaria sobre conceptos geométricos relacionados con la noción de área. En H. Parra Sandoval, A. Noguera y Y. Serres Voisin (Comp.). *Memorias VIII Congreso Venezolano de Educación Matemática*. (pp. 171-181). Santa Ana de Coro, Venezuela: ASOVEMAT. Disponible en: http://www.asovemat.org.ve/docs/Memorias_VIIICOVEM.pdf

- Bohórquez, H.J., Boscán, L.F., Hernández, A.I., Salcedo, S. y Morán, R. (2009). La concepción de simetría en estudiantes como un obstáculo epistemológico para el aprendizaje de la geometría. *Educere*, 45, 477-489.
- D'Amore, B. y Fandiño Pinilla, M.I. (2007). Relaciones entre área y perímetro: convicciones de maestros y de estudiantes. *Relime: Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 10(1), 39-68.
- Fernández, S. y Figueras, L. (2010). *El conocimiento del profesorado necesario para una educación matemática continua*. En M.M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo y T.A. Sierra (Eds.), *Actas del XIV Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática* (pp. 291-301). Lleida, España: SEIEM.
- Godino, J.D. (2009). Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. *UNIÓN: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 20, 13-31.
- Grossman, P., Wilson, S. y Shulman, M. (2005). Profesores de sustancia: El conocimiento de la materia para la enseñanza. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 9 (2), 1-25.
- Guillén, G. (2010). ¿Por qué usar los sólidos como contexto en la enseñanza/aprendizaje de la geometría? ¿Y en la investigación?. En M.M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo y T.A. Sierra (Eds.), *Actas del XIV Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática* (pp. 21-24). Lleida, España: SEIEM.
- Gutierrez, A. y Jaime, A. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la geometría en primaria y secundaria. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 32(2), 55-70.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010): *Metodología de la investigación*, 5ta ed., México: McGraw-Hill.
- Hill, H.C., Rowan, B. y Ball, D.L. (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement. *American Educational Research Journal*, 42(2), 371-406.
- Hill, H.C., Ball, D.L., y Schilling, S.G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), 372-400.
- Hines, E. y McMahon, M. (2005). Interpreting middle school students proportional reasoning strategies: Observations from preservice teachers. *School Science and Mathematics*, 105(2), 88-91.
- Llinares, S. y Valls, J. (2009). The building of pre-service primary teachers' knowledge of mathematics teaching: interaction and online video case studies. *Instructional Science*, 37, 247-271.
- León, O. y Montero, I. (2003). *Diseño de Investigaciones*. México: McGraw-Hill.

Martínez, M., Martín, R., Rodrigo, M., Varela, M., Fernández, M. y Guerrero, A. (2001). ¿Qué pensamiento profesional y curricular tienen los futuros profesores de ciencias de secundaria?. *Investigación Didáctica*, 19(1), 67-87

Zapata, F. y Cano, N. (2008). Situaciones problema para la enseñanza de la magnitud área. *Memorias del IX Encuentro Colombiano de Matemática Educativa* (pp. 19-24). Valledupar, Colombia: ASOCOLME.

Como citar este artículo:

Rivas, M., Barrios, L. y Triviño, L. (2016). Creencias de profesores sobre deficiencias exhibidas por estudiantes de primaria en el cálculo de área. *Aprendizaje Digital*, Vol.1 N°1, pp. 50-61