

Competencia matemática modelizar: un estudio exploratorio desde la función cuadrática

*César Olmos Rojas**

*Dermin Rogelio Sarmiento Rivera***

*Leonardo Montealegre Quintana****

RESUMEN

Este estudio corresponde a un avance de tesis de la maestría en Ciencias de la Educación con énfasis en Didáctica de las Matemáticas de la Universidad de la Amazonia, como parte del proyecto "Formación y desarrollo de competencias matemáticas", realizado por el grupo Desarrollo Institucional Integrado. Se propone la caracterización de la competencia matemática modelizar para el caso de la función cuadrática en estudiantes del grado noveno, a partir de un modelo teórico funcional cuyos compo-

nentes estructurales son las fases del proceso de modelización, las tareas matemáticas, los niveles de complejidad y los procesos metacognitivos. Desde una metodología cualitativa interpretativa, en un estudio de caso, centramos la atención en las interacciones en el aula y las actuaciones integrales ante tareas matemáticas de diferentes niveles de complejidad.

Palabras clave: competencia, competencia matemática, modelización, tareas, función cuadrática.

* Universidad de la Amazonia. Dirección electrónica: cesarolmos0982@yahoo.es.

** Universidad de la Amazonia. Dirección electrónica: der.327@hotmail.com.

*** Universidad de la Amazonia. Dirección electrónica: leonarmont@gmail.com.

PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

En Colombia el currículo de matemáticas se orienta desde el enfoque por competencias, el cual hace énfasis en el carácter funcional del conocimiento de las matemáticas en sociedad (MEN, 2006). Desde esta perspectiva puede afirmarse que en el contexto colombiano, el currículo de matemáticas tiene como propósito el desarrollo de competencias matemáticas (MEN, 1998, 2006); no obstante, hacen falta desarrollos teóricos curriculares basados en la noción de competencia matemática sustentados en el resultado de investigaciones empíricas (Solar, 2009). Como consecuencia de lo anterior, existe en la actualidad confusión en los docentes sobre las finalidades y propósitos de la educación matemática y del significado y uso de la noción de competencia matemática, y de competencias matemáticas específicas, como la de modelizar, lo cual se hace evidente en charlas informales con docentes y en la revisión realizada al PEI, plan de estudios y plan de área de matemáticas de la Institución Educativa Juan Bautista La Salle.

Lo anterior es descrito por Solar (2009) cuando afirma: "... sobre todo existe una carencia de experiencias cuyo objetivo sea indagar sobre el desarrollo de competencias en el aula. Por otra parte entre el profesorado existe una sensación de carencia de herramientas para desarrollar competencias en el aula" (P. 5).

En particular sobre la modelación como proceso matemático y objeto de enseñanza, Villa (2007) ha hecho relevantes aportaciones; sin embargo son escasas las investigaciones sobre la competencia matemática modelizar, situación que describen Sol, Jiménez y Rosich (2007) al argumentar: "si bien hay diversos estudios centrados en la adquisición de procesos de modelización, hay mucho menos en el desarrollo competencial y son menos aún, los que tratan de hacer proyectos con alumnos de 12 a 16 años" (P. 47).

En este sentido, la problemática para este estudio se concreta en la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál sería una caracterización de la competencia matemática modelizar para el caso de la función cuadrática, en estudiantes del grado noveno de Educación Básica Secundaria de la Institución Educativa Juan Bautista la Salle?

MARCO DE REFERENCIA CONCEPTUAL

Solar (2009), García (2011) y Marcos (2008) son antecedentes de este estudio, que han contribuido desde la investigación al enfoque competencial. Solar (2009), en su tesis doctoral, plantea un modelo teórico a priori de la compe-

tencia matemática modelizar el cual tiene como componentes estructurales: los procesos matemáticos, las tareas matemáticas, los niveles de complejidad y las fases de la modelización. Marcos (2008) analiza el desarrollo de la competencia matemática comunicativa cuando la clase de geometría se organiza en ambiente mediado con TIC y un modelo de trabajo colaborativo. García (2011) investiga cómo el uso del software Geogebra puede contribuir a desarrollar la competencia matemática y sugiere un procedimiento para la evaluación por competencias en el aula de secundaria.

En nuestro caso, para caracterizar la Competencia Matemática Modelizar, adoptamos un modelo teórico funcional de esta competencia, basado en Solar (2009) respecto a los componentes conceptuales de este modelo como son: procesos matemáticos de las fases de modelización, tareas y niveles de complejidad. Por otra parte de (2006) asumimos el componente metacognitivo.

Una aproximación a la matriz de competencia, que resume la estructura del modelo teórico funcional de la competencia matemática modelizar que se asume para el desarrollo de la investigación, se presenta a continuación:

	<i>Componentes de la competencia matemática Modelizar</i>	<i>Elementos de los Componentes</i>	<i>Categorías de análisis</i>
Competencia matemática modelizar	Conceptual	Procesos matemáticos de las fases modelización	Fases de modelización
	Uso	Tareas	Contenido (función cuadrática) Niveles de complejidad Fases del proceso
		Niveles de complejidad	Reproducción Conexión Generalización Reflexión
	Metacognitivo	Metacognitivo	Declarativa Procesal
	Interacciones sociale	Participación	

Tabla 1. Matriz de competencia para el modelo teórico de la competencia matemática modelizar

El componente conceptual de la competencia matemática se asocia con los procesos matemáticos de las fases de modelización, que fueron integrados de los componentes: procesos matemáticos y fases de la modelización que están por separado en la propuesta de Solar (2009), porque los procesos matemáticos surgen en cada fase del proceso de modelización.

De otra parte, en la dimensión procesos matemáticos de las fases de modelización asociadas al componente conceptual de la competencia matemática se consideran dos categorías: la función cuadrática y las fases del proceso de modelización. En la función cuadrática se considera la descripción cualitativa de la variación y la cuantificación de la variación. Las fases del proceso de modelización se asumen de (2006) y se ubican en el componente conceptual porque a partir de él se relacionan los conceptos matemáticos para interpretar situaciones y fenómenos de la realidad social del estudiante.

Las tareas son otro componente esencial en la caracterización de la competencia matemática modelizar debido a que articulan los componentes de este modelo: la función cuadrática, las fases del proceso de modelización y los niveles de complejidad. Estas tareas se convierten en un instrumento para analizar los desempeños de los estudiantes y ajustar el modelo teórico funcional propuesto para la competencia matemática modelizar.

Los niveles de complejidad tienen dos funciones: primero como niveles de complejidad de las tareas y segundo como herramienta de análisis de los desempeños esperados de los estudiantes.

También introducimos el componente metacognitivo de la competencia matemática modelizar de la propuesta de (2006). En este componente consideramos dos categorías: la *Metacognición declarativa* que contiene el conocimiento de diagnóstico acerca del propio pensamiento, el pensamiento para juzgar acerca de las tareas y el conocimiento estratégico sobre las formas de llevar a cabo cada fase del proceso de modelización, y la *Metacognición procesal* que contiene la planificación para examinar y juzgar, lo que significa el control de las propias acciones.

METODOLOGÍA

La perspectiva metodológica de esta investigación se consolida en el enfoque cualitativo interpretativo, desde el cual el método usado es el estudio de caso al tener como propósito la caracterización de la competencia matemática modelizar para el caso de la función cuadrática en un grupo estudiantil particular concreto y focalizado de noveno grado de la Educación Básica Secundaria de

la Institución Educativa Juan Bautista la Salle del municipio de Florencia, departamento del Caquetá, a partir de un modelo teórico funcional no acabado de la competencia matemática modelizar, que da la posibilidad de visibilizar descriptores emergentes en la práctica de aula, para cada categoría de los componentes del modelo. Esto hace de la investigación un estudio descriptivo exhaustivo, una narración e interpretación y un análisis en profundidad, sobre la problemática objeto de estudio.

El diseño de la investigación contempla las siguientes etapas:

1. La construcción de una aproximación a un modelo teórico funcional de competencia matemática modelizar basado en el marco teórico.
2. El diseño de tareas matemáticas que involucran la función cuadrática como objeto matemático escolar emergente, en distintos niveles de complejidad, como componente estructural del modelo teórico de competencia matemática modelizar.
3. El diseño de una matriz de competencia matemática modelizar como instrumento de análisis que identifica tareas, niveles de complejidad, fases del proceso de modelización y la metacognición.
4. Implementación de las tareas matemáticas para la recolección de datos a partir de grabaciones en audio y vídeo, fichas de observación no participante, protocolos, portafolios y registros de procesos.
5. Caracterización empírica de la competencia matemática modelizar para el caso de la función cuadrática, elaboración de resultados y conclusiones.

ANÁLISIS DE DATOS

No se tienen aún resultados empíricos de la investigación, y los resultados tangibles corresponden a las aproximaciones al modelo de competencia matemática modelizar, la matriz de competencias y las tareas matemáticas con diferentes niveles de complejidad en la clasificación de Solar (2009).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- D'Amore, B., Godino, J., Fandiño, M., (2008). *Competencias y matemáticas*, Bogotá, Magisterio.
- García, L., (2011). *Evolución de actitudes y competencias matemáticas en estudiantes de secundaria al introducir geogebra en el aula*. Universidad de Almería, Almería, España

- Ministerio de Educación Nacional (1998). *Matemáticas. Lineamientos Curriculares*. MEN. Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanía*s. Bogotá.
- Maaß, K. (2006). What are Modelling Competencies? *ZDM*, 38(2), 113-142. Marcos, G., (2008). *Un modelo de competencias matemáticas en un entorno interactivo*. Universidad de la Rioja. España
- OCDE. (2006). *PISA marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura*. España: Santillana.
- Solar, H., (2009). *Competencias de modelización y argumentación en interpretación de gráficas funcionales: propuesta de un modelo de competencia aplicado a un estudio de caso*. Universidad Autónoma de Barcelona. Bellaterra.
- Sol, M.; Giménez, J. & Rosich, N. (2007). *Competencias y proyectos matemáticos realistas en la ESO. Uno*, 46, 43-60.
- Villa, J. A. (2007). *La modelación como proceso en el aula de matemáticas. Un marco de referencia y un ejemplo. Tecno Lógicas*, pp. 63-85. Descargado el 10 de Mayo del 2012 de <http://funes.uniandes.edu.co/959/>