

Contribución al desarrollo de los niveles de complejidad de la competencia matemática comunicar en estudiantes de grado décimo a partir de tareas relacionadas con el objeto matemático triángulo rectángulo

JOBANA ANDREA BUSTAMANTE

nanita-andrea@hotmail.com

Universidad de la Amazonia (estudiante)

JOHN ALEXANDER PENAGOS

alexanderpenagos16@hotmail.com

Universidad de la Amazonia (estudiante)

SAMUEL MORALES PARRA

smoralesp@uniamazonia.edu.co

Universidad de la Amazonia (profesor)

Resumen. La investigación se adelanta en el marco de la Maestría en Ciencias de la Educación con Énfasis en Didáctica de la Matemática de la Universidad de la Amazonia estableciendo como objetivo general el contribuir al desarrollo de los niveles de complejidad de la competencia matemática comunicar (CMC) a partir de tareas relacionadas con el objeto matemático triángulo rectángulo. Se enfoca en el desarrollo de los niveles de complejidad de la CMC relevante en los procesos de aprendizaje para la comprensión, apropiación y aproximación a un objeto matemático, orientado a través de la selección, diseño e implementación de tareas contextualizadas en la cotidianidad y su relación con algunos fenómenos que surgen desde la comunicación entre estudiantes y docentes.

Palabras claves: competencia matemática, competencia matemática comunicar, niveles de complejidad, tarea matemática, descriptores de competencia, aspectos de la competencia.

1. Presentación del problema

En los procesos educativos que se desarrollan en la escuela, las competencias y en particular las competencias matemáticas se han centrado en la disciplina reconocida como ciencia constituida, como objeto propio de conocimiento, desconociendo el valor real de la parte afectiva que también está presente en el estudiante (D'Amore, Godino, & Fandiño (2008)), que el docente poco reconoce y promueve.

Resulta importante que los estudiantes potencien sus propias competencias y entre ellas la competencia matemática comunicar; aunque la comunicación no es un nuevo constructo en la educación, para Bishop (2005) nunca ha sido bien analizada ni puesta en juego en los procesos educativos, ello se puede evidenciar en datos extraídos de diversa fuentes, Alcalá (2002), Rojas (2011), Arévalo (2012) y de la experiencia personal, que demuestran que algunos estudiantes no aprenden las matemáticas que necesitan debido a que la comunicación oral y escrita de las ideas matemáticas no es siempre reconocida como una parte importante en los procesos educativos, este fenómeno es común en las aulas de clase donde pocas veces se da la oportunidad de juzgar la validez de la información, expresar ideas, analizar los aportes de los compañeros, escuchar opiniones y juicios de manera adecuada para enriquecer su conocimiento y aprendizaje, además de ello, se resuelven mecánicamente ejercicios propuestos para calcular exactamente un resultado, en consecuencia los estudiantes utilizan un lenguaje común, cotidiano, de su contexto social que impide que la competencia matemática se promueva del nivel de reproducción al de conexión o al de reflexión, puesto que la comprensión y el uso de significados como sistemas de prácticas grupales o individuales al discutir problemas de contextos matemáticos; no avanza a niveles de desarrollo superior.

Brendefur, J. y Frykholm, J. Citado por Arévalo, (2012) exponen que en tal escenario, los profesores tienden a dominar las discusiones exponiendo, haciendo preguntas cerradas y permitiendo pocas oportunidades para que los alumnos comuniquen sus estrategias, ideas y pensamientos. Por ello, es necesario que los profesores les ayuden a aprender cómo hacerlo (NCTM, 2003), lo que impone un desafío para los docentes donde han de desarrollar conocimiento de la ciencia matemática mediante el uso social y eficiente de la competencia comunicar.

2. Marco de referencia conceptual

La conceptualización sobre el término competencia es diversa, sin embargo se asume la concepción de competencia propuesta por D'Amore, Godino, & Fandiño, que la reconocen como un concepto complejo y dinámico:

Complejo porque se trata del conjunto de dos componentes: el exógeno que hace referencia al uso y el endógeno que se refiere al dominio, pero además, dinámico porque el uso y el dominio no son las únicas expresiones de la competencia, ya que esta engloba en sí misma no sólo los conocimientos que se requieren, sino también factores meta-cognitivos: la aceptación del estímulo para usarlos, el deseo de hacerlo, el deseo de completar los conocimientos que se revelan a la prueba de los hechos, insuficientes y por lo tanto el deseo mismo de aumentar la propia competencia. (D'Amore, Godino, & Fandiño, 2008, págs. 11-12).

Así mismo, para la definición de la competencia matemática existen variadas posiciones de autores y estudios internacionales; sin embargo D'Amore et al., (2008) la reconoce cuando un individuo ve, interpreta y se comporta en el mundo en un sentido matemático evidenciado en tres aspectos: *el cognitivo* es decir el conocimiento de la disciplina; *el afectivo* como la disposición, voluntad, deseo de responder a una determinada solicitud (externa o interna) y *la tendencia de acción* como la persistencia, continuidad, dedicación.

El Real Decreto de Enseñanzas mínimas la asume como:

La habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos especiales de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y el mundo laboral (Real Decreto de enseñanzas mínimas 1631/2006, págs. 686-687).

Para la investigación resulta importante realizar el estudio sobre la capacidad matemática por lo que retoma las definiciones de D'Amore et al., (2008) y la del Real Decreto de Enseñanza mínimas (2006), por lo que proponemos definir la competencia matemática cuando:

El individuo ve, interpreta y se comporta desde lo cognitivo, lo afectivo y la tendencia de acción en el mundo, con sentido matemático, utilizando y relacionando los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos especiales de la realidad, requiriendo para ello el conocimiento de la disciplina y de aspectos como la disposición, voluntad, persistencia, continuidad y dedicación.

En relación a la competencia Matemática “Comunicar” –CMC– se tiene en cuenta el informe PISA señalando que “consiste en la capacidad de expresarse de muy diversas formas sobre temas de contenido matemático, tanto de forma oral como escrita, así como comprender las afirmaciones orales o escritas expresadas por otras personas sobre esas mismas materias” (OCDE, 2006, pág. 101). En los Niveles de Complejidad de la Competencia Matemática Comunicar se asume los tres niveles de complejidad: Reproducción, Conexión y Reflexión, pretendiendo que el estudiante se llegue a evidenciar el nivel de reflexión, es decir:

Saber expresar de forma oral o escrita cuestiones matemáticas que abarquen desde la reproducción de nombres y propiedades básicas de objetos familiares o la explicación de cálculos y sus resultados (generalmente de más de una manera), hasta la explicación de cuestiones que comportan relaciones complejas, incluidas las relaciones lógicas. Además, conlleva la comprensión que hacen terceros sobre estas mismas cuestiones. (PISA, 2006, pág. 108).

Por lo anterior, desde el trabajo del profesor se debe garantizar que esa la comunicación en el aula se establezca en tres sentidos: de él hacia los alumnos, de los alumnos hacia él y entre alumnos, estableciendo para ello unas reglas apropiadas a partir del desarrollo de tareas que propicien el avance en el desarrollo de los niveles de complejidad de la CMC.

3. Metodología

La investigación adopta la metodología cualitativa de carácter *descriptivo-interpretativo* la cual enfatiza la importancia del contexto, el significado de los actos, la realidad, ideas, sentimientos y motivaciones del ser humano; se enfoca en comprender y profundizar sobre los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista, 2010, pág. 364). También permite comprender y analizar las realidades del aula de clases, frente a los comportamientos e interacciones de los escolares, para ello se utiliza como método el estudio de caso, “...que consiste en analizar un caso en detalle a través del tiempo, empleando múltiples fuentes de datos que se encuentran en el entorno”. (Solar, 2009. p. 113). Mediante el cual se pretende registrar y valorar las actuaciones de los participantes involucrados en dicho estudio. Para ello se adoptó como población los cuarenta estudiantes del grado décimo (uno) de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Florencia – Caquetá – Colombia, se distribuyeron en 10 subgrupos de a cuatro participantes; de los 10 equipos de trabajo se seleccionaron tres y de éstos se escogió a dos jóvenes que contribuyen en el estudio de caso de la investigación.

4. Análisis de datos

Con la información suministrada por un grupo de trabajo que participaron en el desarrollo de tres tareas matemáticas articuladas con situaciones problémicas sobre solución de triángulo rectángulo, retomando para este apartado la situación uno de la tarea 2 y analizando la respuesta a las preguntas de la actividad relacionada con los descriptores previamente construidos se plantea:

Desde la competencia matemática comunicar en su forma escrita los estudiantes redactan secuencial y coherentemente los procesos matemáticos que son necesarios para calcular la medida de la altura de una palma, construyendo argumentos sobre la conveniencia o su oposición para utilizar un determinado dato justificando cuándo un dato es fundamental en los procesos de solución analítica del triángulo rectángulo.

Desde la componente oral de la competencia matemática comunicar los estudiantes sustentan ante el resto de la clase la importancia de los datos suministrados, argumentando en forma secuencial y coherente los procesos necesarios para encontrar los datos solicitados, así mismo manifiestan sus argumentos sobre la conveniencia o su oposición para utilizar un determinado dato y la precisión de las medidas calculadas correspondientes a elementos del triángulo rectángulo.

Desde los componentes del aspecto afectivo y la tendencia de acción de la competencia comunicar los estudiantes atienden y participan activamente en el desarrollo de la actividad preocupándose para que sus escritos –respuestas a las preguntas- sean de coherentes y claros, así mismo escuchan y respetan el uso de la palabra promoviendo el trabajo colaborativo para organizar eficazmente tiempos, recursos y tareas, mostrando sus habilidades para compartir y negociar significados.

5. Conclusiones

La variedad de situaciones matemáticas presentadas a partir de tareas diseñadas y significativas para el estudiante, involucrando componentes orales y escritos, asociados con aspectos cognitivo, afectivo y la tendencia de acción, contribuye a encontrar interesantes las matemáticas a los estudiantes y de este modo ellos participan activamente en la construcción de significados, evidenciado en la producción en el trabajo de aula, donde se comparte, negocia y construye, contenidos desde la interacción verbal y/o escrita presente en la actividad de aprendizaje, participando activamente en la solución de problemas

contextuales cada vez de complejidad creciente, desarrollando procesos matemáticos que permiten movilizar la complejidad de la CMC.

Referencias bibliográficas

- Alcalá, M. (2002). *La Construcción del Lenguaje Matemático*. España: GRAÓ, de IRIF, S.L.
- Arévalo, A. (2012). *Comunicación Matemática en el Aula*. Chile: Universidad Católica.
- D'Amore, B., Godino, J., & Fandiño, M. (2008). *Competencias y Matemáticas*. Bogotá.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista, M. D. (2010). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill.
- MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares para la educación básica. Matemáticas*. Bogotá.
- MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje Matemáticas y ciencias*. Bogotá: Enlace editores Ltda.
- OCDE. (2006). *PISA 2006 Marco de la evaluación: conocimientos y habilidades en ciencias, matemáticas y lectura*. España: Santillana Educación S.L.
- PISA. (2006). *Marco de evaluación: conocimientos y habilidades en ciencias, matemáticas y lectura*.
- Real Decreto de enseñanzas mínimas 1631/2006. (2006). *las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria*. España: Ministerio de Educación y ciencias . Obtenido de <http://www.boe.es/boe/dias/2007/01/05/pdfs/A00677-00773.pdf>
- Solar, H. (2011). *Propuesta metodológica de trabajo docente para promover competencias matemáticas en el aula, basadas en un Modelo de Competencia Matemática*. Chile: FONIDE.