

UN DISEÑO DE TAREAS QUE FOMENTAN LA REFUTACIÓN DE CONCLUSIONES EN ARGUMENTACIÓN COLECTIVA.

Jonathan, Cervantes Barraza.
Universidad Autónoma de Guerrero. jacervantes@uagro.mx

Guadalupe, Cabañas Sánchez.
Universidad Autónoma de Guerrero. gcabanas@uagro.mx

1. INTRODUCCIÓN

Diversas propuestas curriculares en matemática a nivel primaria enfatizan en la promoción de la *argumentación* (SEP, 2011; MEN, 2006; NCTM, 2000). En línea con esta demanda, investigaciones en Educación Matemática han reportado aspectos de la argumentación colectiva, niveles de responsabilidad y participación de los estudiantes en el contexto de la resolución de tareas (Krummheuer, 2015).

Se han documentado algunas condiciones para promover la argumentación en el salón de clases (Solar y Deulofeu, 2016), así como estrategias del discurso matemático que involucran a los estudiantes en la construcción de argumentos (Rumsey, Guarino, Gildea, Cho & Lockhart, 2019). Son pocas las investigaciones que abordan el diseño de tareas y promuevan la argumentación desde la refutación en el contexto de la argumentación colectiva. Sin embargo, Cervantes-Barraza y Cabañas-Sánchez (2018), Cervantes-Barraza (2017) de forma transversal incluyen esta demanda reportando tipos de argumentos construidos por estudiantes al refutar conclusiones. Por lo que esta propuesta tiene como objetivo contribuir principios que sustentan el diseño de tareas que promueven la argumentación matemática a través de la refutación.

2. REFERENTES CONCEPTUALES

2.1 Argumentación Matemática

Es la actividad central de presentar conclusiones basadas en datos, razones que las apoyen (i. e., garantías), recibir refutaciones y presentar razones en contra de estas con el fin de convencer a una audiencia (Toulmin, 2003). La *refutación* niega una parte de la argumentación. En el salón de clases, la argumentación sucede en lo colectivo, estudiantes y

profesor construyen un consenso matemático, para convencerse sobre la veracidad de lo establecido (Krummheuer, 2015).

2.2 Diseño De Tareas Matemáticas

Recae en la integración de principios que potencian niveles altos de pensamiento y comprensión en los estudiantes, considerando los objetos en estudio, conocimientos y experiencias previas (Smith y Stein, 1998). Los principios que orientan el diseño de tareas argumentativas son:

Nivel de demanda cognitiva

Es el grado de actividad requerido al estudiante en la solución de una tarea (Smith y Stein, 1998). Se distinguen dos niveles: alto y bajo. Las del primer tipo, demandan un pensamiento complejo y no algorítmico, explorar y comprender la naturaleza de las relaciones matemáticas, el trabajo con múltiples representaciones y que establezcan conexión entre conceptos o significados asociados al objeto de estudio. En cambio, las de nivel bajo no incluyen las características mencionadas.

Formulación de la tarea

Es la manera en que se presenta la tarea al estudiante en ambiente de lápiz, papel, tecnológico– y lo que se espera realicen. Su formulación involucra un contexto, información inicial y se demanda al estudiante una conclusión como solución (Gómez y Romero, 2015). Se formulan a través de narrativas, un enunciado, de preguntas con respuestas abiertas o cerradas, entre otras.

Gestión de posturas

La gestión de posturas se promueve en tareas: 1) De tipo abierta, en estas necesariamente no hay un único resultado correcto o que su desarrollo requiere de un acercamiento con estrategias informales de resolución, y promueven distintos puntos de vista (Solar y Deulofeu, 2016, p. 1109). 2) Declaradas en términos de preguntas, con respuestas cerradas (del tipo sí o no). Y 3) Que involucran conclusiones falsas (Rumsey y Langrall, 2016).

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

En el marco de un experimento de enseñanza realizado con estudiantes de quinto de primaria, se diseñaron cuatro tareas (T) con base en los principios mencionados. Se abordan contenidos matemáticos relacionados con: el álgebra-temprana (tarea 1, Figura 1), y clasificación de triángulos, tarea 2, 3 y 4.

Tarea 1

Nombre: _____ Edad: _____

En una clase de matemáticas el profesor pide a sus estudiantes determinar la cantidad de cuadrados negros que componen la figura 2 y la figura 20 pertenecientes a la sucesión siguiente.



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4

Mario resuelve la tarea y escribió como respuesta:

- a) *En la figura 2 hay 10 cuadrados negros, porque se duplica la cantidad de cuadrados de la primera figura*
- b) *En la figura 20 hay veinte veces la cantidad de cuadrados de la figura uno, es decir $20 \times 5 = 100$.*

Analiza cada una de las respuestas que dio Mario.

- ¿Estás de acuerdo con la respuesta a) y su justificación? Argumenta tu respuesta.
- ¿Estás de acuerdo con la respuesta b) y su justificación? Argumenta tu respuesta.

Figura 1. Tarea sobre álgebra temprana.

La T1 demanda un nivel cognitivo alto, su solución no implica procedimientos algorítmicos y requiere que fundamenten sus argumentos desde lo dado. Es de tipo abierta, porque los datos están implícitos en el enunciado, en las figuras o etapas dadas del patrón e incluyen conclusiones falsas. Las preguntas no centran la atención en cuestionar el resultado, sino en el procedimiento y razonamiento inmersos en la postura de los estudiantes. Esto remite a establecer conclusiones y refutaciones.

Las tareas 2, 3 y 4, sitúan a los estudiantes argumentar sobre la existencia de triángulos. Contienen preguntas con respuestas cerradas del tipo “sí” o “no”. Se les requirió un nivel de demanda cognitivo alto, porque no involucra procedimientos algorítmicos como parte de su solución. La formulación de la tarea implica que los estudiantes recurran a los conocimientos previos y presenten una conclusión sobre la cuestión e incluyen conclusiones falsas en T3 y T4.

4. REFLEXIONES FINALES

Incluir principios para gestionar la argumentación desde el diseño de tareas matemáticas, genera ambientes propicios entre los estudiantes para construir y refutar argumentos. Demanda un nivel de demanda cognitivo, en que los estudiantes identifican propiedades, relaciones y/o características del objeto matemático en estudio. Propicia la contraposición de posturas entre los estudiantes, desde el tipo de preguntas establecidas en las tareas o las planteadas por el profesor. Y que los estudiantes validen sus conclusiones en lo colectivo.

REFERENCIAS

- Cervantes-Barraza, J. A. (2017). *Argumentos en la refutación de aseveraciones en torno a la clasificación de triángulos*. Tesis de maestría no publicada. México: Universidad Autónoma de Guerrero.
- Cervantes-Barraza, J. A. y Cabañas-Sánchez, G. C. (2018). Argumentos formales y visuales en argumentaciones colectivas. *Educación Matemática*, 30(1), 148-168.
- Gómez, P., y Romero, I. M. (2015): Enseñar las matemáticas escolares. En P. Flores. y L. Rico (Eds.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria*. (pp. 61-87). Madrid, España: Grupo Anaya, S. A.
- Krummheuer, G. (2015). Methods for Reconstructing Processes of Argumentation and Participation in Primary Mathematics Classroom Interaction. En A. Bikner-Ahsbahs, C. Knipping y N. Presmeg (Eds.), *Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education: Examples of methodology and methods* (pp. 75-101). Dordrecht: Springer.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Bogotá, D. C.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Ponte, J. P. (2005): Gestão curricular em Matemática. En GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM. Rasmusean
- Rumsey, C., y Langrall, C. W. (2016): Promoting mathematical argumentation. *Teaching children mathematics* ,22 (7), 413-419.

- Rumsey, C., Guarino, J., Gildea, R., Cho, Y. y Lockhart, B. (2019). Tools to Support K-2 students in Mathematical Argumentation. *Teaching children mathematics* 25 (4), 208-217.
- Secretaria de Educación Pública (2011). *Plan de estudios*, México, Distrito Federal
- Smith, M., y Stein, M. (1998). Selecting and creating mathematical task, form research to practice. *Mathematics teaching in the middle school*, 3(5), 344-350
- Solar, H. y Deulofeu, J. (2016): Condiciones para promover el desarrollo de la competencia de argumentación en el aula de matemáticas. *Bolema, Rio Claro (SP)*, 30 (56), 1092 – 1112.
- Toulmin, S. (1958/2003): *The uses of argument*. New York: Cambridge University Press.