

EL PAPEL DE LA ARGUMENTACIÓN MATEMÁTICA EN LA CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO: EL CASO DE LA EDUCACIÓN PRIMARIA

Maritza Melisa Comparan Velarde, Ricardo Cantoral
Cinvestav-IPN, México
maritza.comparan@cinvestav.mx, rcantor@cinvestav.mx

Resumen. Se reportan avances de investigación relativos a la *argumentación matemática* y a su papel en la *Socioepistemología* (Cantoral, 2020), se investiga si el pasaje de la *explicación* a la prueba y de ahí a la *demostración* en estudiantes de primaria es adecuado. Diseñamos tareas que propicien la argumentación, que interpretamos con el modelo de Knipping & Reid (2015).

Palabras claves: Argumentación matemática, educación primaria, Socioepistemología.

Introducción

En la primaria, se da poca importancia al desarrollo de la capacidad estudiantil para argumentar, refutar y verificar. En el aula de matemáticas la validez de los resultados recae en los docentes, de tal modo que los educandos frecuentemente están privados de ser ellos quienes logren poner en *uso* el conocimiento, es decir *saber* (Cantoral, 2020). Propiciando una cultura que no se cuestiona las afirmaciones del docente o de sus compañeros, por lo tanto, el estudiante escucha y repite. Lo anterior, resulta evidente cuando al resolver algún problema matemático se cuestiona el por qué o la justifique, quedando perpetuos al no reconocer lo que se tiene que colocar después de esas frases.

En los últimos años propuestas curriculares internacionales (NCTM, 2000; CCSS, 2010) han resaltado la importancia de la argumentación matemática y su desarrollo en los primeros años de escolaridad, de modo que no se deje hasta los grados superiores. Además, se trata sobre la relación entre la argumentación y la prueba matemática (Pedemonte 2007; Knipping & Reid, 2015; Li, 2018; Stylianides, 2007) como para el desarrollo del razonamiento (Krummheur, 1995, Krummheur, 2007) y el pensamiento crítico y reflexivo (Cornejo-Morales et al., 2021).

Pocas veces se socializan diferentes argumentaciones entre los estudiantes ni se infieren a partir de ellas nuevas conclusiones, para robustecer los argumentos o refutarlos. Lo mismo sucede en niveles superiores cuando se enfrentan con la demostración, ya que no consideran necesario justificar formalmente su afirmación (Stylianides, 2007). Nos interesa promover la argumentación matemática desde primaria y como esta permite la construcción del conocimiento y la adquisición de habilidades que servirán tanto en la esfera social como para los niveles educativos posteriores.

El modelo de anidación de prácticas (MAP) desde la Socioepistemología, sirve para secuenciar las *prácticas* que acompañan y anteceden a la formación del *objeto* hasta constituirse en *saber*. El modelo parte de la acción a la actividad y a la práctica socialmente compartida, sin embargo, no ha sido abordado en la educación primaria en relación con la argumentación matemática. Para lo cual me propongo estudiar el tránsito de la explicación hacia la prueba, y de la prueba hacia la demostración, intentando explicar el papel que juega la argumentación en dicho ciclo.

La argumentación en primaria. Los investigadores han buscado definir con precisión el concepto de argumentación, sin embargo, la conceptualización se ha diferenciado según los diferentes objetivos de las investigaciones. Sin embargo, se puede agrupar en dos perspectivas: la cognitiva, es decir, se ve a la argumentación como un proceso en el que se proporciona garantías y afirmaciones. Por otro lado, la social como un proceso de negociación o debate. Para este estudio nos interesa fusionar estas perspectivas las cuales nos permitirán ver su relación y la evolución en el desarrollo de la argumentación como el de la prueba.

Antes es necesario aclarar varios términos que usaremos en este trabajo, al aludir a la explicación nos vamos a referir, cuando el sujeto da razones para hacer comprensible un dato, y la validez del enunciado desde la propia perspectiva del sujeto, es decir existe una relación entre la tarea y con el conocimiento que dispone. Para que esa explicación se transforme en una prueba es necesario que la comunidad lo acepte y lo valore, de modo que resulta primordial la argumentación hacia la confrontación o validación de ciertos argumentos a través de la interacción con los protagonistas, para este caso de los estudiantes del aula (Balacheff, 2019; Stylianides, 2007). De tal manera, que pasar hacia la demostración debe cumplir con los estándares de la práctica matemática (Balacheff, 2019) donde el docente como un actor de la comunidad matemática juega un papel importante para este tránsito. Para visualizarlo elaboramos un esquema (figura 1) que sintetiza dichas ideas.

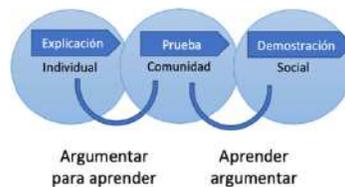


Figura 1. Ciclo de la argumentación y el aprendizaje. Fuente propia.

En el primer momento, de la explicación a la prueba, la argumentación para aprender juega un papel importante ya que es el medio por el cual permite pasar del esfera individual al de la comunidad del aula, asimismo al compartir y al negociar para construir nuevo conocimiento (Whitenack & Knipping, 2002; Krummheur, 1995, 2007). Para el pasaje de la prueba a la demostración es necesario del aprendizaje argumentativo el cual posibilita la adquisición de habilidades tales como desafiar, contraponer, refutar, dar contraejemplos y esta ligado a los requisitos de la disciplina (Rumsey & Langrall 2016; Cornejo-Morales et al., 2021; Reid et al., 2021). Para esto la Socioepistemología (Cantoral, 2013) nos permite considerar los tipos de argumentaciones usados en el aula y mirarlos desde la racionalidad del sujeto y el colectivo que están participando, y a su vez mirar los elementos sociales que influyen en las argumentaciones.

Modelo de reconstrucción de la argumentación. Para la argumentación se usan diversos modelos (Toulmin, 1958, 1993; Knipping & Reid, 2015; Cornejo-Morales et al. 2021), después de una revisión y dado los objetivos del trabajo de investigación consideramos el modelo propuesto por Knipping & Reid (2015) pues brinda una visión tanto local como global de la argumentación y reconoce a su vez, aquellas variables contextuales del aula que inciden en el proceso. Dicho modelo se compone por tres momentos: 1) Reconstruir la secuencia y el significado de la

conversación en el aula, 2) analizar argumentos y estructuras de la argumentación y 3) comparar estructuras globales y locales para develar su razón de ser.

Para promover los pasajes entre, explicación, prueba y demostración; es necesario el diseño de tareas matemáticas que propicien la argumentación. De acuerdo con Cervantes-Barraza et al. (2019), Rumsey & Langrall (2016) y Da et al. (2021), para el diseño concuerdan en considerar tareas abiertas, el nivel de demanda cognitiva, los espacios de gestión y de confrontación de argumentos. A su vez se deben tomar en cuenta, los conocimientos de los estudiantes, la naturaleza de la tarea y el papel de la argumentación. La primera transición esta orientada hacia una argumentación para aprender, en el cual se quiere que se construya un conocimiento a través de la interacción con los otros. En este caso, consideramos los trabajos de Krummheuer (1995, 2007) y Cornejo-Morales et al. (2021). Para el segundo pasaje, se requiere de tareas orientadas hacia la adquisición de habilidades tales como formar afirmaciones, garantías y refutar argumentos. Para lo cual nos apoyaremos del trabajo de Li (2018), Reid et al. (2021) y Rumsey & Langrall (2016).

Referencias bibliográficas

- Cantoral, R. (2013). *Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa. Estudios sobre construcción social del conocimiento*. Barcelona: Gedisa.
- Cantoral, R. (2nd print, 2020). *Socioepistemology in Mathematics Education*. In: Lerman S. (eds). *Encyclopedia of Mathematics Education*. Springer, Cham.
- Cervantes-Barraza, J., Cabañas-Sánchez, G., & Reid, D. (2019). Complex Argumentation in Elementary School. *PNA 13*(4), 221-246.
- Common Core State Standards Initiative (CCSSI). (2010). *Common core state standards for mathematics*. Washington, DC: National Governors Association Center for Best Practices and the Council of Chief State School Officers.
- Cornejo-Morales, C. E., Goizueta, M. y Alsina, Á. (2021). La situación argumentativa: un modelo para analizar la argumentación en educación matemática infantil. *PNA 15*(3), 159-185.
- Reid, D., Shinno, Y., Komatsu K., Tsujiyama, Y. (2021). Toulmin analysis of meta-mathematical argumentation in a japanese grade 8 classroom. In Inprasitha, M., Changsri, N., Boonsena (Eds.). *Proceedings of the 44th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 1, pp. 251-259. Khon Kaen, Thailand: PME.
- Knipping, C., & Reid, D. (2015). Reconstructing argumentation structures: A perspective on proving processes in secondary mathematics classroom interactions. In A. Bikner-Ahsbahs, C. Knipping, & N. Presmeg (Eds.), *Approaches to qualitative research in mathematics education: Examples of methodology and methods* (pp. 75-101). Dordrecht, Netherlands: Springer.
- Krummheuer, G. (1995). The ethnography of argumentation. En P. Cobb y H. Bauersfeld (Eds.), *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures*, (pp. 229-269). Lawrence Erlbaum.

- Krummheuer, G. (2007). Argumentation and participation in the primary mathematics classroom: Two episodes and related theoretical abductions. *The Journal of Mathematical Behavior*, 26(1), 60-8
- Lin, P. J. (2018). The development of students' mathematical argumentation in a primary classroom. *Educação & Realidade*, 43, 1171-1192.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Pedemonte, B. (2007). How can the relationship between argumentation and proof be analysed? *Educational Studies in Mathematics*, 66, 23-41.
- Rumsey, C., & Langrall, C. W. (2016). Promoting mathematical argumentation. *Teaching children mathematics*, 22(7), 413-419.
- Stylianides, A. J. (2007). The notion of proof in the context of elementary school mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 65, 1-20.
- Whitenack, J. W., & Knipping, N. (2002). Argumentation, instructional design theory and students' mathematical learning: a case for coordinating interpretive lenses. *The Journal of Mathematical Behavior*, 21(4), 441-457.
- Zhou, D., Liu, J., & Liu, J. (2021). Mathematical argumentation performance of sixth- graders in a Chinese rural class. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology* 9(2), 213-235.