

FUTURE TEACHERS OF BASIC GEOMETRY: CROSSROADS BETWEEN THE KNOWLEDGE OF TWO SCHOOL CULTURES OF MATHEMATICS

FUTUROS DOCENTES DE GEOMETRÍA BÁSICA: ENCRUCIJADA ENTRE SABERES DE DOS CULTURAS ESCOLARES DE LAS MATEMÁTICAS

Alejandra Avalos-Rogel
Escuela Normal Superior de México
alejandraavalosrogel@gmail.com

Marleny Hernández Escobar
Escuela Normal Superior de México
marlenylesly@gmail.com

This qualitative research had the purpose of identifying the crossroads between the school cultures of secondary school and teacher training institutions in their training practicum. With the teacher's specialized Theory of Knowledge, geometry activities were analyzed. We conclude that geometry in secondary school is linked to shape and measure, while teachers in training struggle to access deductive reasoning. However, the crossroad between geometric reasoning and secondary school is weak, because the mathematical knowledge of the content is not robust.

Keywords: School culture, geometry teaching, cognition, teacher training

Crossroads Between Mathematical Cultures

Basic education schools and teacher training institutions have their own mathematical cultures. In the case of geometry, is the formation of knowledge about its teaching achieved at the crossroad of mathematical cultures?

The phenomenon of crossroads had already been addressed by Engeström, Engeström and Kärkäinen (1995), in order to explain institutional cognition and the construction of symbolic ceilings in cultural communities. For the analysis of the empirical data recovered from the observation of the practicum of future secondary school mathematics teachers, this research uses the Mathematics Teacher's Specialized Knowledge (MTSK) (Carrillo et al., 2018), as it addresses an analytical model of the teacher's knowledge in an integral way for all its dimensions. Furthermore, it is a methodological tool that helps analyze the practices and knowledge of future mathematics teachers, and identifies the construction at the crossroad.

Conclusion: crossroads as a condition of teacher training

The professional practice of the future teacher goes beyond the classroom, as it is a favorable context for the exploration of specialized knowledge. In addition, it allows for the prominence of the figure of the student as a knowing subject to decrease, which gives way for the process of learning itself to rise as the protagonist of a teaching activity.

The analysis of the initial training context in which this research was developed allowed us to observe important aspects about the future teacher's knowledge linked directly to the transmission process of mathematical knowledge. This allowed us to recognize knowledge within the practice of the future teacher, which was reflected in practical aspects such as the design of tasks. However, the crossroad between such reasoning and secondary school is not consistent, because the mathematical knowledge of the content is weak.

References

Adler, J., Ball, D. L., Krainer, K., Lin, F. L., y Novotna, J. (2005). Reflections on an emerging field: Researching mathematics teacher education. *Educational Studies in Mathematics*, 60, 359-381.

- Avalos-Rogel, A. (2014). La racionalidad en las Ciencias de la Educación a partir de las Epistemologías de Segundo orden. *Epistemologías y Metodologías de la Investigación en Educación*. México: AFIRSE – IISUE – UNAM Posgrado.
- Carrillo, J., Contreras, L.C. y Flores, P. (2013). Un modelo de conocimiento especializado del profesor de matemáticas. En L. Rico, M.C. Cañadas, J. Gutiérrez, M. Molina e I. Segovia, I. (Eds.), *Investigación en Didáctica de la Matemática. Homenaje a Encarnación Castro*, (pp. 193-200). Granada: Editorial Comares.
- Carrillo, J.; Climent, N.; Montes, M.; Contreras, L.C.; Flores-Medrano, E.; Escudero-Ávila, D.; Vasco-Mora, D.; Rojas, N.; Flores, P.; Aguilar-González, A.; Ribeiro, M.; Muñoz-Catalan, M.C. (2018). The Mathematics Teacher's Specialised Knowledge (MTSK) model. *Research in Mathematics Education*, 20(3), 236-253
- Castela, C. (2016). Cuando las praxeologías viajan de una institución a otra: una aproximación epistemológica del "boundary crossing". *Educación matemática* 28 (2), México, agosto 2016.
- Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique*. Grenoble : La Pensée Sauvage.
- Engeström, Y., Engeström R., Kärkäinen, M. (1995). Polycontextuality and Boundary Crossing in Expert Cognition: Learning and Problem Solving in Complex Work Activities. *Learning and Instruction*, 5(4), 319-336.
- Hernández, M. & Zubieta, G. (2017). Los subdominios del conocimiento especializado que muestra el futuro profesor al enseñar la construcción de la mediatriz. III. *Jornadas. SIDM*. Universidad de Huelva, España
- Hill, H. C., Sleep, L., Lewis, J. M., y Ball, D. L. (2007). Assessing teachers' mathematical knowledge. En F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 111-155). USA: Information Age.
- Ribeiro, C. R., Monteiro, R. y Carrillo, J. (2010). ¿Es el conocimiento matemático del profesorado específico de su profesión? Discusión de la práctica de una maestra. *Educación Matemática*, 22 (2), 123-138.
- Sotolongo, P. y C. Delgado (2006). *La revolución contemporánea del saber y la complejidad social. Hacia unas ciencias sociales de nuevo tipo*. Buenos Aires: CLACSO.

FUTUROS DOCENTES DE GEOMETRÍA BÁSICA: ENCRUCIJADA ENTRE SABERES DE DOS CULTURAS ESCOLARES DE LAS MATEMÁTICAS

FUTURE TEACHERS OF BASIC GEOMETRY: CROSSROADS BETWEEN THE KNOWLEDGE OF TWO SCHOOL CULTURES OF MATHEMATICS

Alejandra Avalos-Rogel
Escuela Normal Superior de México
alejandraavalosrogel@gmail.com

Marleny Hernández Escobar
Escuela Normal Superior de México
marlenylesly@gmail.com

Esta investigación de corte cualitativo tuvo el propósito de identificar el cruce de fronteras entre las culturas escolares de la escuela secundaria y de la institución formadora de docentes, en el prácticum de la formación. Con la Teoría del Conocimiento especializado del profesor, se analizaron actividades de geometría. Se concluye que la geometría en la secundaria está ligada a la figura y la medida, en tanto que los estudiantes para maestro luchan por acceder al razonamiento deductivo. Pero el cruce de frontera del razonamiento geométrico a la escuela secundaria es débil, porque el conocimiento matemático del contenido no es robusto.

Palabras clave: Culturas escolares, enseñanza de la geometría, cognición, formación docente

Los cruces de fronteras entre culturas matemáticas

La escuela de educación básica y la institución formadora de docentes tienen sus propias culturas matemáticas. En el caso de la geometría ¿La conformación de conocimientos sobre su enseñanza se logra en el cruce de fronteras de las culturas de las matemáticas?

El fenómeno de cruce de fronteras ya había sido abordado por Engeström, Engeström Y Kärkäinen (1995), para explicar la cognición institucional y la construcción de techos simbólicos en

comunidades culturales. Para el análisis del referente empírico recuperado de la observación del prácticum de futuros maestros de matemáticas de secundaria, esta investigación apunta al Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (MTSK) (Carrillo *et al.*, 2018), pues aborda un modelo analítico del conocimiento del profesor de manera integral en todas sus dimensiones, y es una herramienta metodológica para analizar las prácticas y el conocimiento del futuro profesor de matemáticas, e identificar la construcción en el cruce de fronteras.

Conclusión: el cruce de fronteras como condición de la formación docente

La práctica profesional del futuro profesor es una actividad que va más allá del aula, es un buen contexto para la exploración del conocimiento especializado, además de perseguir la idea de mostrar menos protagonismo a la figura del estudiante como sujeto cognoscente y más al propio proceso de aprendizaje como protagonista de una actividad docente.

El análisis del contexto de formación inicial en la que se desarrolló esta investigación nos permitió observar aspectos importantes acerca de los conocimientos del futuro profesor ligados directamente a los procesos de transmisión de conocimiento matemático; nos permitió reconocer conocimientos dentro de la práctica del futuro docente, que se reflejaron en aspectos prácticos como el diseño de tareas. Pero el cruce de frontera de dicho razonamiento a la escuela secundaria no es consistente, porque el conocimiento matemático del contenido es débil.

Referencias

- Adler, J., Ball, D. L., Krainer, K., Lin, F. L., y Novotna, J. (2005). Reflections on an emerging field: Researching mathematics teacher education. *Educational Studies in Mathematics*, 60, 359-381.
- Avalos-Rogel, A. (2014). La racionalidad en las Ciencias de la Educación a partir de las Epistemologías de Segundo orden. Epistemologías y Metodologías de la Investigación en Educación. México: AFIRSE – IISUE – UNAM Posgrado.
- Carrillo, J., Contreras, L.C. y Flores, P. (2013). Un modelo de conocimiento especializado del profesor de matemáticas. En L. Rico, M.C. Cañadas, J. Gutiérrez, M. Molina e I. Segovia, I. (Eds.), *Investigación en Didáctica de la Matemática. Homenaje a Encarnación Castro*, (pp. 193-200). Granada: Editorial Comares.
- Carrillo, J.; Climent, N.; Montes, M; Contreras, L.C.; Flores-Medrano, E.; Escudero-Ávila, D.; Vasco-Mora, D.; Rojas, N.; Flores, P.; Aguilar-González, A.; Ribeiro, M.; Muñoz-Catalan, M.C. (2018). The Mathematics Teacher's Specialised Knowledge (MTSK) model. *Research in Mathematics Education*, 20(3), 236-253
- Castela, C. (2016). Cuando las praxeologías viajan de una institución a otra: una aproximación epistemológica del "boundary crossing". *Educación matemática* 28 (2), México, agosto 2016.
- Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique*. Grenoble : La Pensée Sauvage.
- Engeström, Y., Engeström R., Kärkäinen, M. (1995). Polycontextuality and Boundary Crossing in Expert Cognition: Learning and Problem Solving in Complex Work Activities. *Learning and Instruction*, 5(4), 319-336.
- Hernández, M. & Zubieta, G. (2017). Los subdominios del conocimiento especializado que muestra el futuro profesor al enseñar la construcción de la mediatriz. *III. Jornadas. SIDM*. Universidad de Huelva, España
- Hill, H. C., Sleep, L., Lewis, J. M., y Ball, D. L. (2007). Assessing teachers' mathematical knowledge. En F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 111-155). USA: Information Age.
- Ribeiro, C. R., Monteiro, R. y Carrillo, J. (2010). ¿Es el conocimiento matemático del profesorado específico de su profesión? Discusión de la práctica de una maestra. *Educación Matemática*, 22 (2), 123-138.
- Sotolongo, P. y C. Delgado (2006). *La revolución contemporánea del saber y la complejidad social. Hacia unas ciencias sociales de nuevo tipo*. Buenos Aires: CLACSO.