

Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Doctorado Interinstitucional en Educación
Énfasis de Educación Matemática

Sublínea de investigación: **Población diversa**
Línea de investigación: **Formación de Profesores de Matemáticas**

Profesores vinculados: **Olga Lucía León, Dora Inés Calderón,**
Coordinador: **Olga Lucía León Corredor**

Antecedentes y justificación

La sublínea de *formación de profesores para poblaciones diversas*, reconoce que la investigación sobre formación de profesores de matemáticas está en aumento desde hace al menos dos décadas ganando espacios en las agendas internacionales de la educación matemática. Prueba de ello es la literatura que se encuentra (Ball & Bass, 2000; Adler et al., 2005; Gómez, 2005; À. Alsina et al., 2009; Godino y Batanero, 2009; Even & Ball, 2009; Ponte, 2012a; Ponte, 2012b; Godino et al., 2013; Guacaneme, Obando, et al., 2013; Godino et al., 2013; León et al., 2014; Pochulu et al., 2016; León et al., 2017, entre otros) al respecto. Además hay un número creciente de tesis doctorales (Martínez, 2003; Gómez, 2007; Marrone, 2008; Lacarriere, 2008; Sánchez, 2009; Lupiáñez, 2009; Nava, 2009; Lebrija, 2010; Duarte, 2012; Gavarrete, 2012; Gil, 2019) que abordan la formación de profesores de matemáticas; así como la presencia de esta línea de investigación en medios de difusión específicos que son referentes internacionales como *The International Handbook of Mathematics Teacher Education* (Sullivan & Wood, 2008) y *Third International Handbook of Mathematics Education* (K. Clements, Bishop, Keitel, Kilpatrick, & Leung, 2012).

En particular numerosas investigaciones hacen referencia a las necesidades de una formación de profesores de matemáticas originadas en las demandas propias del contexto de cada institución educativa, de la disciplina que se enseña, de la cultura escolar, del proceso mismo de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; en la diversidad de poblaciones presente en las aulas de clase; en el desarrollo de nuevas competencias para que los profesores puedan atender esta diversidad de poblaciones; en contar con mecanismos de seguimiento y evaluación del impacto de los espacios de formación; en reconocer la existencia de diferentes capacidades, intereses, ritmos, motivaciones y experiencias de aprendizaje de las matemáticas versus los procesos de homogenización o estandarización curricular (Camargo et al., 2004; Moriña y Parrilla, 2006; À. Alsina, 2007; Miranda y Rivera, 2009; Godino y Batanero, 2009; Guacaneme, González, León, y Alfaro, 2013; Hevia, 2013; Sáenz y Lebrija, 2014; León et al., 2014; Guacaneme, Obando, Garzón, y Villa-Ochoa, 2013; Ametller y Alsina, 2017; Escudero, González, y Rodríguez, 2018) .

Esta preocupación ha sido abordada por diferentes grupos de investigación en Colombia, tal es el caso de GIPLYM-*Grupo de investigación interdisciplinaria en pedagogía del lenguaje y las matemáticas* que desde una de sus líneas estudia la formación de educadores matemáticos, algunos de sus principales resultados tiene que ver con la iniciación de la construcción de modelos que les ayude a los profesores de matemáticas a reflexionar sobre sus concepciones de la naturaleza del conocimiento matemático, la naturaleza de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y la naturaleza del rol como educadores. MESCUD-*Matemáticas escolares de la Universidad Distrital*, en particular desde la formación de profesores de matemáticas en y para la diversidad, al considerar los contextos de formación y práctica profesional de los educadores matemáticos en poblaciones que, por su situación de diversidad: condiciones de lengua, etnia, raza, género o limitación física, se encuentran en vulnerabilidad para desarrollar sus procesos de aprendizaje en el sistema educativo. MATHEMA-*Formación e investigación en educación matemática* cuyo propósito es investigar acerca de los problemas que atañe la formación en matemáticas y otras áreas en educación de adultos y estudiantes en extra edad. Otros grupos de investigación que profundizan en este aspecto son el

Grupo de educación matemática de la Universidad del Valle y el grupo de investigación de educación matemática y estadística -EDUMAES- de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Específicamente, se cuenta con el proyecto ACACIA en el que se han conformado Centros de cooperación para el fomento, fortalecimiento y transferencia de prácticas educativas que Apoyan, Cultivan, Adaptan, Comunican, Innovan y Acogen a la comunidad universitaria que se encuentra en riesgo de exclusión; los Centros de Apoyo y Desarrollo Educativo y Profesional (CADEP-ACACIA) buscan propiciar un espacio que atienda integralmente a toda la comunidad universitaria bajo un enfoque diferencial y de apoyo tecnológico incorporando acciones de cooperación y solidaridad dentro y fuera de la institución. Estos proyectos han sido financiados por la Unión Europea desde el programa Erasmus+ desde los cuales la Universidad Distrital Francisco José de Caldas lidera 14 instituciones de educación superior de 8 países (5 latinoamericanos y 3 europeos) buscando atender a la población en situación de vulnerabilidad y disminuir la brecha que se genera entre la universidad, la sociedad y el sector productivo tanto público como privado. Además, se cuenta con la Alianza de Instituciones para el Desarrollo de la Educación y la Tecnología en Colombia -AIDETC- que desde sus líneas de investigación reflexiona sobre la formación de profesores y el desarrollo didáctico y tecnológico que acogen las poblaciones diversas, dinamizada por un conjunto de proyectos y varios grupos de investigación.

En el campo de la educación matemática, León et al. (2014) proponen la formulación de referentes curriculares para la formación de profesores de matemáticas en contextos de diversidad, de tal manera que se pueda favorecer la educación matemática en poblaciones que se encuentran en situación de vulnerabilidad educativa, desde tres ejes transversales: diversidad y tecnología, didácticas específicas y formación de profesores. “Este grupo de referentes considera la educación como el campo profesional del educador matemático y como una gran práctica social que incorpora la acción profesional de todos los educadores” (p. 67). El eje transversal de *formación de profesores* está compuesto a su vez por tres componentes:

El primero proporciona una distinción entre *educación y formación*; el segundo identifica los *referentes curriculares* para considerar a América Latina y el Caribe como el gran escenario para el desarrollo del campo profesional de la educación matemática para poblaciones diversas y como el ambiente natural en el que sucede este tipo de educación como práctica social; el tercer componente identifica *los referentes curriculares que determinan la función social* de la educación matemática en contextos de diversidad en América Latina y el Caribe. (León et al., 2014, p. 67)

Avanzar en una formación de profesores que acoge poblaciones diversas “supone necesariamente cuestionar y poner a prueba algunos supuestos que, por ser implícitos, perviven y obstaculizan mayores niveles de comprensión respecto a cómo adaptar prácticas inclusivas hacia aquellos estudiantes considerados con dificultades de aprendizaje de distinto tipo y complejidad” (M. López, Echeita, y Martín, 2010, p. 174). Por todo lo anterior, se hace imprescindible “la responsabilidad educativa de formar profesionales integrales, capaces de construir con la diversidad del alumnado aprendizajes de calidad” (Tenorio, 2011, p. 263).

Aspectos teóricos y metodológicos

El colectivo de investigación que conforma la comunidad de investigadores de la línea, reconoce los siguientes enfoques para el desarrollo de la investigación: Las categorías de las investigaciones en diseño y validación están fundamentadas con la teoría de la ciencia del diseño y en particular desde una perspectiva de la pedagogía como una ciencia del diseño, las categorías que fundamentan el análisis didáctico del diseño y de su evolución provienen de la teoría de las comunidades de práctica, de la filosofía aplicada a la educación, de la tecnología y sus desarrollos en e-learning y de la didácticas de la matemática, de las ciencias naturales y del lenguaje. En el marco de la Investigación en Diseño, los experimentos de enseñanza aportan las estructuras de organización para el seguimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva reflexiva, y con un alto componente de compromiso de aprendizaje comunitario:

En general, se espera que el alumnado construya conocimiento, que el investigador-docente construya conocimiento sobre la construcción de conocimiento por parte de los alumnos, y que los demás investigadores construyan conocimiento sobre ambos y sobre sus interacciones. Esta distinción de diversos planos de acción ha conducido a que en ocasiones se denomine a estos estudios experimentos multiniveles o multietapas (Confrey, 2006; Lesh y Kelly, 2000) (Molina, Castro, Molina & Castro, 2011, p.79).

En relación con la formación de profesores se ha escogido la perspectiva teórica de comunidades de práctica Wenger (2001). Desde esta perspectiva, el aprendizaje también es social y sus características no son ajenas a los ámbitos de construcción pedagógico, curricular y didáctico y a sus respectivas prácticas. Por ello destacamos, como primer aspecto en la constitución de las comunidades de práctica, el sentido del aprendizaje a partir de las tres siguientes características:

- Aprender es, fundamentalmente, la capacidad de crear nuevos significados: hace intervenir a toda nuestra persona en una interacción dinámica de participación y cosificación. No es reducible a su mecánica (información, aptitudes, conducta); en este sentido, el hecho de centrarse en la mecánica a expensas del significado, tiende a hacer que el aprendizaje sea difícil.
- El aprendizaje crea estructuras emergentes: requiere una estructura y una continuidad suficientes para acumular experiencia y una perturbación y una discontinuidad suficientes para renegociar continuamente el significado. Al respecto, las comunidades de práctica constituyen estructuras elementales de aprendizaje social.
- El aprendizaje es fundamentalmente resultado de la experiencia y es de carácter social: supone nuestra propia experiencia de participación y cosificación así como formas de competencia definidas en nuestras comunidades. En realidad, el aprendizaje se puede definir como una realineación de la experiencia y la competencia, sea cual sea la que arrastre a la otra. En consecuencia, se ve perjudicado cuando las dos están demasiado distantes o son demasiado congruentes para producir la tensión generativa necesaria (Wenger, 2001: 271)

Propósitos

Vínculos académicos

- ✓ Red ALTER-NATIVA.
- ✓ Grupo NRD de la Universidad de Bologna.
- ✓ Grupo Innovación y Formación Didáctica de Alicante, España.
- ✓ Grupo MESCUUD de la Universidad Distrital de Bogotá.
- ✓ Escuela Universitaria Profesional de la Suiza Italiana (SUPSI) de Locarno (Suiza).
- ✓ Laurentian University, Sudbury, Canadá.
- ✓ Instituto Politécnico Nacional de México, IPN.
- ✓ Universidad de Barcelona, España.
- ✓ Secretaria de Educación del Distrito
- ✓ Universidad Autónoma de Madrid

Referencias

Adler, J., Ball, D., 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.

<https://doi.org/10.1007/s10649-005-5072-6>

Alsina i Pastells, À. (2007). El aprendizaje reflexivo en la formación permanente del profesorado: un análisis desde la didáctica de las matemáticas. *Educación matemática*, 19(1), 99-126.

Alsina i Pastells, À., Planas, N. y Calabuig, T. (2009). El aprendizaje reflexivo en la formación del profesorado

- de matemáticas. En M. Tortosa, J. Álvarez y N. Pellín (Eds.), *VII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria: la calidad del proceso de enseñanza/aprendizaje universitario desde la perspectiva del cambio* (pp. 252-257). Alicante: Universidad de Alicante.
- Ametller, J. y Alsina i Pastells, Á. (2017). ¿Qué aportan el aprendizaje reflexivo y la enseñanza dialógica a la formación permanente? Un primer análisis con profesorado de ciencias y de matemáticas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 2059-2064.
- Ball, D. y Bass, H. (2000). Interweaving Content and Pedagogy in Teaching and Learning to teach: Knowing and using Mathematics. En J. Boaler (Ed.), *Multiple perspectives on the teaching and learning of mathematics* (pp. 83-104). Westport: Ablex.
- Blanco, L. y Contreras, L. (2012). Conceptualizando y ejemplificando el conocimiento matemático para la enseñanza. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 30, 101-123.
- Camargo, M., Calvo, G., Franco, M., Vergara, M., Londoño, S., Zapata, F. y Garavito, C. (2004). Las necesidades de formación permanente del docente. *Educación y Educadores*, 7, 79-112.
- Clements, K., Bishop, A., Keitel, C., Kilpatrick, J. y Leung, F. (Eds.). (2012). *Third International Handbook of Mathematics Education*. New York: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4684-2>
- Duarte, M. (2012). *La formación continua del profesorado universitario: Un estudio de caso (Tesis Doctoral)*. Universidad de Castilla, La Mancha.
- Escudero, J., González, M. y Rodríguez, M. (2018). Los contenidos de la formación continuada del profesorado: ¿qué docentes se están formando? *Educación Siglo XXI*, 21(1), 157-180.
- Even, R. y Ball, D. (Eds.). (2009). The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics. En *The 15th International Commission on Mathematical Instruction - ICMI*. New York: Springer.
- Gavarrete, M. (2012). *Modelo de aplicación de etnomatemáticas en la formación de profesores para contextos indígenas en Costa Rica (Tesis Doctoral)*. Universidad de Granada.
- Gil, D. (2019). *Una perspectiva sistémica para el estudio de los programas de formación de profesores de matemáticas (Tesis Doctoral)*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Godino, J. y Batanero, C. (2009). Formación de profesores de matemáticas basada en la reflexión guiada sobre la práctica. En *VI Congreso Iberoamericano de Educación Matemática -CIBEM* (pp. 4-9). Puerto Montt.
- Godino, J., Batanero, C., Rivas, H. y Arteaga, P. (2013). Componentes e indicadores de idoneidad de programas de formación de profesores en didáctica de las matemáticas. *REVEMAT*, 8(1), 46-74.
- Gómez, P. (2005). Diversidad en la formación de profesores de Matemáticas: En la búsqueda de un núcleo común. *Revista EMA*, 10(1), 1-40.
- Gómez, P. (2007). *Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria (Tesis Doctoral)*. Universidad de Granada.
- Guacaneme, E., González, S., León, N. y Alfaro, A. (2013). Informes Educación Matemática: Colombia, República Dominicana, Venezuela, Costa Rica. En *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*. Costa Rica: Cuadernos de investigación y formación en educación matemática.
- Guacaneme, E., Obando, G., Garzón, D. y Villa-Ochoa, J. (2013). Informe sobre la Formación inicial y continua de Profesores de Matemáticas: El caso de Colombia. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 11-49.
- Hevia, R. (Ed.). (2013). Formación continua y desarrollo profesional docente. En *Ponencias del seminario internacional* (p. 170). Santiago: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura - OEI.
- Lacariere, J. (2008). *La formación docente como factor de mejora escolar (Tesis Doctoral)*. Universidad Autónoma de Madrid.
- Lebrija, A. (2010). *Programa de formación continua para el profesorado de matemática: desde un enfoque de enseñanza centrado en el alumno (Tesis Doctoral)*. Universidad Autónoma de Madrid.
- León, O., Bonilla, M., Romero, J., Gil, D., Correal, M., Ávila, C., ... Márquez, H. (2014). *Referentes curriculares con incorporación de tecnologías para la formación del profesorado de matemáticas en y para la diversidad*. (Á. López y M. Borja, Eds.) (1.ª ed.). Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- León, O., Romero, J., Carranza, E., Sánchez, F., Suárez, W., Castro, C. y Gil, D. (2017). *Arquitectura de*

- validación de diseños didácticos para la formación de profesores de matemáticas. *Revista Colombiana de Educación*, 73, 235-260. <https://doi.org/10.17227/01203916.73rce233.258>
- Lupiáñez, J. (2009). *Expectativas de aprendizaje y planificación curricular en un programa de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria (Tesis Doctoral)*. Universidad de Granada.
- Marrone, E. (2008). *Formación permanente en Matemática del docente de Primera y Segunda etapas del nivel de Educación Básica en el Municipio Trujillo. Un caso: Unidad Educativa "Monseñor Estanislao Carrillo" (Tesis Doctoral)*. Universidad Rovira I Virgili y Universidad de los Andes.
- Martínez, M. (2003). *Concepciones sobre la enseñanza de la resta: un estudio en el ámbito de la formación permanente del profesorado (Tesis Doctoral)*. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Miranda, C. y Rivera, P. (2009). Formación permanente de profesores: ¿Quién es el formador de formadores? *Estudios pedagógicos*, XXXV(1), 155-169.
- Moriña, A. y Parrilla, A. (2006). Criterios para la formación permanente del profesorado en el marco de la educación inclusiva. *Revista de educación*, 339, 517-539.
- Nava, A. (2009). *Los procesos interactivos como medio de formación de profesores de matemáticas en un ambiente virtual (Tesis Doctoral)*. Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra.
- Pochulu, M., Font, V. y Rodríguez, M. (2016). Desarrollo de la competencia en análisis didáctico de formadores de futuros profesores de matemática a través del diseño de tareas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 19(1), 71-98. <https://doi.org/10.12802/relime.13.1913>
- Ponte, J. (2012a). Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas. En N. Planas (Ed.), *Teoría, crítica y práctica de la educación matemática* (pp. 83-98). Barcelona: Graó.
- Ponte, J. (2012b). Mathematics teacher education programs: practice and research. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 15(5), 343-346. <https://doi.org/10.1007/s10857-012-9226-z>
- Sáenz, C. y Lebrija, A. (2014). La formación continua del profesorado de matemáticas: Una práctica reflexiva para una enseñanza centrada en el aprendiz. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 17(2), 219-244. <https://doi.org/10.12802/relime.13.1724>
- Sánchez, S. (2009). *La formación permanente del profesorado centrada en la escuela. Análisis de su funcionamiento (Tesis Doctoral)*. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Sullivan, P. y Wood, T. (Eds.). (2008). *The international handbook of mathematics teacher education. Volume 1, Knowledge and beliefs in mathematics teaching and teaching development*. Rotterdam: Sense Publishers.