



Congreso Internacional de Educaciones, Pedagogías y Didácticas

Pedagogías críticas latinoamericanas



Tunja - Boyacá

2020

Del 6 al 9 de octubre

Experiencias de maestras y maestros



Uptc
Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia

ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
DE ALTA CALIDAD
MULTICAMPUS
RESOLUCIÓN 2810 DE 2013 MEN / 9 AÑOS

FACULTAD
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Maestría en Educación

Maestría en
Gestión
Educativa

LA UNIVERSIDAD
QUE QUEREMOS

ACTIVIDADES DE FORMACIÓN DOCENTE EN LA ENSEÑANZA DEL ÁLGEBRA-INICIAL EN PROFESORES DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Autores:

Peréz Martínez, Jhon Dayro

Sora Camargo, Bertha

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Correo electrónico: jhon.perez04@uptc.edu.co

Eje temático: Educación Matemática

Resumen: En este trabajo se presenta los avances del proyecto de investigación relacionado con el diseño de actividades de formación docente. A partir de una evaluación de conocimientos didáctico-matemáticos en profesores de primaria de la institución educativa Integrado del municipio de San Martín, departamento del Meta, y sustentado en las categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas de Juan Godino (2009), se diseñaron actividades de formación docente. Por tanto, esta investigación busca ayudar a los profesores de primaria en ejercicio, a elevar su conocimiento didáctico y disciplinar en álgebra inicial a partir distintas actividades.

Palabras clave: formación docente, álgebra inicial, enseñanza del álgebra y actividades de formación.

Abstract: This work presents the progress of the research project related to the design of teacher training activities. Based on an evaluation of didactic-mathematical knowledge in primary school teachers of the Integrated educational institution of the municipality of San Martín, department of Meta, and based on

the categories of analysis of the knowledge of the mathematics teacher of Juan Godino (2009), teacher training activities will be designed. Therefore, this research seeks to help practicing primary school teachers to increase their didactic and disciplinary knowledge in initial algebra based on different activities.

Keywords: teacher training, initial algebra, algebra teaching and training activities.

Introducción

Esta ponencia se presenta para dar a conocer los avances del trabajo de investigación sobre el diseño y aplicación de actividades de formación docente, ya que de acuerdo a lo revelado en el análisis que presentan los resultados de las pruebas de estado y lo mostrado en el día Excelencia, los estudiantes de primaria de la institución educativa Integrado al terminar su básica primaria evidencian falencias en el manejo y aplicación de temas relacionados con el pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos, se cree que una de las posibles causas que afectan el aprendizaje, es la falta de estrategias didácticas y conocimientos sobre algebra, por parte de los docentes que orientan en estos niveles, lo cual me indujo a plantear este proyecto que consiste en realizar actividades de formación en algebra inicial para docentes de primaria en ejercicio, que permita fortalecer los conocimientos sobre la enseñanza del algebra y su didáctica, de tal forma que al mejorar los conocimientos para la enseñanza, se mejoren los resultados en el aprendizaje de los estudiantes y por ende, los niveles de desempeño en los resultados de las pruebas de estado.

Colombia viene participado en la aplicación de las pruebas del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés) desde el año 2006, y cuyos resultados muestran un ligero avance en competencias matemáticas. Sin embargo, su puntaje sigue muy por debajo de la media, según datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2016).

El informe de la OCDE (2016) da gran importancia a la formación docente para afrontar los retos que tiene Colombia en materia de educación. También, expone el bajo porcentaje de profesores que han asistido a un programa de desarrollo profesional en matemáticas. Un estudio hecho por (Figueroa C., y otros, 2018), presenta una revisión del estado de la profesión docente en Colombia. Básicamente el documento se centra en cuatro características de la profesión docente: normatividad, formación inicial, procesos de selección y evaluación, y formación durante el servicio. En el apartado de formación docente se expone las falencias que tienen los decretos 2277 y 1278 para el ingreso de los docentes o profesionales al sector oficial.

De manera local, según la página oficial del Icfes¹ e informes del Día de la Excelencia (2018), las pruebas Saber aplicadas en (2017) en el área de matemáticas en la Institución Educativa Integrado del municipio de San Martín, muestra que el 22% de los estudiantes del grado tercero están en un nivel mínimo y solo el 7% se encuentra posicionado en un nivel avanzado. Para el grado quinto de primaria, la situación es más crítica, 64% de los estudiantes se encuentran en nivel insuficiente y solo el 3% en avanzado; en grado noveno 39% en insuficiente y 0% en avanzado. Si se compara con los datos del 2016, se obtienen para nivel avanzado 7%, 3% y 1%, respectivamente para 3º, 5º y 9º. Se puede inferir que el colegio tiene el mismo comportamiento que a nivel nacional, a medida que los estudiantes avanzan en su ciclo escolar la proporción de estudiantes en niveles de desempeño superiores disminuye.

Considerando estas situaciones que afectan el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de primaria de la institución educativa Integrado, esta investigación

¹Recuperado

de:

<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/historico/reporteHistoricoComparativo.jspx>. 21 de mayo de 2020

busca ayudar al maestro de primaria a elevar su conocimiento didáctico y disciplinar en álgebra inicial, y por transitividad en el aprendizaje de los estudiantes.

Referentes teóricos

Múltiples trabajos se han realizado en torno a la formación de profesores, entre ellos resalta las investigaciones de Godino y colaboradores. Se pueden inferir dos tesis a modo general, la importancia de la formación inicial y continua del profesor en matemáticas y su didáctica, y lo especial del álgebra temprana en la educación primaria. Sus conclusiones convergen en la necesidad de la formación continua del profesor a través de talleres, actividades, comunidades de aprendizaje y educación posgradual, como forma de mejorar el aprendizaje del álgebra inicial en los estudiantes de primaria.

Esta investigación ha escogido el EOS (Enfoque Ontosemiótico) del profesor Juan Godino, pues brinda un mejor piso a la propuesta, porque sustenta la evaluación de conocimientos didácticos y matemáticos del profesor de primaria en álgebra y a la vez brinda información crucial para el diseño de las actividades en beneficio de los docentes; puesto que el fin último de esta propuesta es elevar los conocimientos didácticos y matemáticos para la enseñanza del álgebra en primaria. Además, el EOS permite entrelazar distintos puntos de vista y nociones teóricas sobre el conocimiento matemático, su enseñanza y aprendizaje. (Godino , 2014)

El Enfoque Ontosemiótico [EOS], es un "sistema teórico que trata de integrar diversas aproximaciones y modelos teóricos usados en la investigación en Educación Matemática" (Godino, Giacomone, Batanero y Font, 2017, p. 94). Godino (2009), en su trabajo recoge investigaciones sobre formación y pensamiento del profesor, entre ellos Philipp y Sowder, Wood; en el contenido de la enseñanza retoma trabajos de Shulman; en el conocimiento matemático para la enseñanza menciona trabajos de Hill, Ball y Schilling (Godino, 2009); y

muchos más en el campo de la educación matemática; a partir de su análisis e investigación identifica limitaciones y propone de manera articulada categorías por medio de facetas y niveles.

Godino (2009) define las facetas de la siguiente forma:

- i. Faceta epistémica: la cual se refiere al conocimiento que tiene el maestro para realiza su enseñanza, este conocimiento debe ser común del contenido y avanzado.
- ii. Faceta cognitiva: son aquellos significados personales del estudiante, conocimientos propios, comprensión, errores, vacíos conceptuales y su relación con el currículo, y que deben ser centro de atención por parte del maestro.
- iii. Faceta Afectiva: conocimientos para comprender las experiencias y sensaciones que tiene el estudiante al enfrentarse a un objeto matemático, o problemas personales que no le limitan su aprendizaje.
- iv. Faceta interaccional: es la interacción bidireccional que existe entre el maestro y el estudiante entorno al proceso enseñanza-aprendizaje, que se dan alrededor del estudio de los objetos matemáticos.
- v. Faceta mediacional: el conocimiento que debe tener el maestro de materiales, recursos tecnológicos, entro otros, que le permitan desarrollar de manera acertada un objeto particular del conocimiento matemático y que a su vez mejore su aprendizaje en los estudiantes.
- vi. Faceta Ecológica: es el conocimiento que tiene el maestro sobre el currículo en matemáticas, que le permitirá desarrollar su labor, entender y relacionar un objeto de conocimiento matemático con el contexto y con el currículo de otras áreas del conocimiento.

Por otra parte, desde los años noventa hacia atrás eran muy pocas las investigaciones en la enseñanza del álgebra, se sabía casi nada de las concepciones de los maestros en la enseñanza del álgebra (Socas, 2011). Sin embargo, Kieran (2007) (como se citó en Socas, 2011) "señala que hay signos de que las investigaciones en Álgebra, en los últimos 15 años, han cambiado y existe un número creciente de trabajos sobre: el desarrollo profesional y la formación del profesorado (inicial y en activo) en Álgebra" (Socas, 2011, p. 25). Del mismo modo Socas (2011) menciona los aportes investigativos hechos por Zaskis y Liljedahl, 2002; Van Dooren y otros 2003; Sánchez y Llinares, 2003; Nathan y Patrosino, 2003 en la formación inicial de maestros en álgebra.

De acuerdo con Kieran (2007) hay cuatro focos importantes en la investigación en álgebra. El primero, es la búsqueda de modelos adecuados para analizar las prácticas de la enseñanza en álgebra; segundo, formación profesional del docente en álgebra; tercero, la interacción del conocimiento disciplinar del docente en álgebra y su relación con el proceso enseñanza-aprendizaje; y cuarto, el papel del maestro en la utilización de la tecnología para optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Respecto al álgebra en primaria, no se refiere a ecuaciones, factorización de polinomios o algo parecido, sino al desarrollo del pensamiento algebraico, como lo menciona la profesora Lyda Mora en el documento Algebra en Primaria².

Early Algebra" es una propuesta de cambio curricular que propone introducir el Álgebra desde la Educación Primaria integrada en los otros

²Nota: este documento fue construido en el marco del Programa de Transformación de la Calidad Educativa del MEN en convenio con la Universidad Pedagógica Nacional (junio de 2012)

bloques de contenido matemático de esta Etapa. Emerge como consecuencia de diversas investigaciones que se han desarrollado en la última década (Bastable y Schifter, 2007; Carraher y Schliemann, 2007; Kaput, 1998, 2000). (Socas, 2011, pág. 14)

En sentido amplio la expresión "Early Algebra" considera el Álgebra en una concepción amplia que abarca el estudio y generalización de patrones y relaciones numéricas, el estudio de relaciones funcionales, el desarrollo y la manipulación del simbolismo, el estudio de estructuras abstraídas de cálculos y relaciones, y la modelización (Kaput, 1998, 2000; Schliemann, et al., 2003), comprende en definitiva la instrucción a alumnos de 6 a 12 años tanto del razonamiento algebraico como de las relaciones algebraicas. (Socas, 2011, p. 14)

Metodología

El trabajo de investigación está centrado en el campo del conocimiento didáctico-matemático que posee el profesor de primaria con respecto al álgebra inicial, enmarcado en un paradigma cualitativo, aunque para el análisis del cuestionario se usan herramientas cuantitativas.

La metodología por usar es la investigación acción, pues permite una reflexión sobre los fenómenos educativos, la coparticipación de los sujetos interactuantes en los intercambios culturales desde el aula de clase, la escuela, la comunidad, la sociedad, así como los procesos de comunicación que mediatizan y mimetizan las diversas manifestaciones de la cultura.

La investigación se está realizando, teniendo en cuenta la siguiente secuencia, fase I, recolección sobre las investigaciones en torno a la formación docente, tanto inicial como continua, relacionada con el conocimiento didáctico-matemático entorno al álgebra. Su estrecha relación con la teoría del EOS propone la medición de los conocimientos del profesor a partir de la caracterización de este. Del mismo modo, se estudiaron detalladamente

documentos de política pública, como, decretos por los cuales se nombran maestros en Colombia, resoluciones de formación docente, informes de la OCDE, lineamientos Curriculares en Matemática, Estándares Básicos de competencias en Matemática, Derechos Básicos de Aprendizaje, entre otros.

Posteriormente, en la segunda fase, se diseña un instrumento (cuestionario) en el cual se evalúa el conocimiento didáctico-matemático entorno al álgebra del profesor de primaria. Así mismo, se diseñan cinco actividades dirigidas a los docentes de primaria, bajo el marco de la teoría del EOS de Godino (2009), las cuales van orientadas de la siguiente forma: una para la faceta mediacional, dos para la faceta cognitiva y dos para la faceta epistémica. Terminado el proceso de diseño, el cuestionario y las actividades son validadas a partir del juicio de expertos.

Finalmente, en la tercera fase, se ejecutan los instrumentos antes mencionados, tomando registro de la aplicación de ellos, con el fin realizar su respectivo análisis.

Desarrollo

En una sociedad de constante cambio la labor del maestro dentro del ámbito educativo toma gran importancia, pues es eje fundamental en los procesos de formación, motivación y aprendizaje de los estudiantes. En ese sentido, la reflexión sobre la práctica docente en función de los retos actuales que demanda la sociedad permite mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y profesionalización docente.

Es claro que el problema que muestra la institución educativa Integrado para el área de matemáticas en primaria merece una reflexión. No se trata de señalar culpables de la situación actual. El propósito de mejorar la formación inicial y continua hace parte de las metas que propone la OCDE para Colombia. Además, teniendo en cuenta los vacíos legales de los decretos para pertenecer de manera profesional a la docencia, implica que personas que no tengan formación

didáctica y disciplinar en matemáticas, puedan orientar las clases de matemáticas en primaria. Por su parte, el PTA (Programa Todos a Aprender) del gobierno nacional, está dirigido a apoyar el desarrollo profesional de los maestros de primaria y a su vez el mejoramiento de las condiciones de aprendizaje de los niños.

Para Mason (2008), el desarrollo de habilidades de los maestros en el pensamiento algebraico está asociado a programas de desarrollo profesional. Para Castro y Godino (2008), citado por (Zapata, Jaramillo López, & Santa Ramirez, 2018), ofrecer a los maestros actividades de desarrollo de habilidades en el pensamiento algebraico, promueve por transitividad el razonamiento algebraico en sus estudiantes.

Posibles resultados: Se espera que la investigación valide una prueba diagnóstica para profesores no licenciados en matemáticas que permita evaluar el conocimiento didáctico-matemático del docente de primaria en álgebra inicial, además, validar actividades de formación docente entorno al álgebra y su didáctica en profesores de primaria. A la vez, ampliar los conocimientos en álgebra en los docentes de primaria en ejercicio de la institución educativa Integrado aplicando las actividades de formación diseñadas con el propósito de mejorar la práctica del docente y por ende tenga incidencia en los resultados académicos de los estudiantes.

La población objeto de investigación son 49 profesores activos en primaria de la Institución educativa Integrado de San Martín, y a partir de estos resultados se realizará cinco actividades que contribuyan a elevar el conocimiento profesional en el área de matemáticas y su didáctica, para que luego sean reflejados en evidencias de su quehacer docente. Los resultados de la investigación se plasmarán en un artículo que se publicará en revistas y se presentarán ponencias, en eventos académicos del área de la educación matemática y de la formación de profesores, además que puedan servir como instrumento de formación y actualización docente en las diferentes secretarías de educación del país.

Conclusiones esperadas

Con el diseño e implementación de las estrategias didácticas y actividades de formación docente en álgebra para profesores de primaria se espera:

- Contribuir a la formación continua del maestro y de esta forma mejorar a futuro, el aprendizaje del álgebra inicial en los estudiantes.
- Elevar el conocimiento didáctico matemático entorno al álgebra en profesores de primaria.
- Mejorar los procesos enseñanza-aprendizaje entorno al álgebra inicial.
- Brindar herramientas que puedan enriquecer las prácticas educativas entorno a la enseñanza del álgebra inicial.

Bibliografía

Castro G., W., Godino, J. D., & Rivas O., M. (2011). Razonamiento algebraico en educación primaria: Un reto para la formación inicial de profesores. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 73-88.

Cifuentes, C. (2013). *Estatuto de Profesionalización Docente en Colombia Análisis de los dos estatutos vigentes (Decreto 2277 de 1979 y Decreto 1278 de 2002). Diferencias en la labor docente*. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Humanas. Departamento de Sociología, Maestría en Sociología. Bogotá D.C., Colombia.

Colmenares, A. (2012) Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación, Vol. 3, No. 1, 102-115 ISSN: 2215-8421.

Consejo Nacional de Educación superior [CESU]. (2011). Propuesta de Política pública para la excelencia de la educación superior en Colombia en el escenario de la Paz. *Acuerdo por lo superior 2034*. Bogotá D.C, Colombia.

- Figuroa C., M., García J., S., Maldonado C., D., Rodríguez O., C., Saavedra, A. M., & Vargas M., A. M. (2018). *La profesión docente en Colombia: normatividad, formación, selección y evaluación*. Bogotá, D. C., Colombia: Universidad de los Andes-Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo.
- Godino, J. (2009). *Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas*. En: Unión, Revista Latinoamericana de Educación Matemática. Edición N° 20, pp (13-31).
- Godino, J. D. (24 de Agosto de 2014). Síntesis del enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática: motivación, supuestos y herramientas teóricas. *Síntesis del enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática: motivación, supuestos y herramientas teóricas*. Granada, España: Universidad de Granada. Disponible en, https://www.ugr.es/~jgodino/eos/sintesis_EOS_24agosto14.pdf.
- Godino, J., Giacomone, B., Batanero, C., y Font, V. (2017). *Enfoque Ontosemiótico de los Conocimientos y Competencias del Profesor de Matemáticas*. Bolema, Rio Claro (SP), v. 31, n. 57, p. 90 - 113, abr. 2017. ISSN 1980-4415 DOI:. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>
- Guacaneme, E., Obando, G., Garzón, D. y Villa, J. (2013). *Informe sobre la Formación inicial y continua de Profesores de Matemáticas: El caso de Colombia*. En: Revista Cuadernos de Investigación y Formación en Educación. Edición especial noviembre 2013.
- González, J., y Eudave, D. (2018). *Modelos de análisis del conocimiento matemático y didáctico para la enseñanza de los profesores*. Revista Iberoamericana de Educación matemática. ISSN: 1815-0640 Número 54. Diciembre 2018 Páginas 25-45.

- Goetz, J., y Lecompte, M. (1984). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. EDICIONES MORATA, S. A. (1988). Mejía Lequerica, 12.28004 - Madrid
- Jiménez, J., Herrera, F. (2017) Reflexión docente sobre situaciones problema para desarrollar el pensamiento matemático. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Facultad de Ciencias de la Educación Escuela de Posgrados. Maestría en Educación modalidad profundización.
- Llinares, S. (2011). *Formación de profesores de matemáticas. Caracterización y desarrollo de competencias docentes*. En: Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. 2012. Año 7. Número 10. pp 53-62. Costa Rica
- Instituto Colombiano para Evaluación de la Educación [Icfes]. (2018). *Resultados Nacionales saber 3º, 5º y 9º 2012-2017*. Bogotá, D.C.: Gobierno de Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (14 de Septiembre de 1979). Decreto 2277, por el cual se adoptan normas sobre el ejercicio de la profesión docente. Bogotá, D. C, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional [MEN] (1996). Decreto 0709 de abril 17 de 1996, por el cual se establece el reglamento general para el desarrollo de programas de formación de
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2014). Lineamientos de calidad para las licenciaturas en educación. Bogotá D.C, Colombia.
- OCDE. (2016). *Education in Colombia*. Paris, Francia: Ministerio de Educación Nacional para esa versión en español.
- OCDE. (2019). *Results from PISA 2018*. Paris.

- Pino-Fan, L., y Godino, J. (2015). *Perspectiva ampliada del conocimiento didáctico-matemático del profesor*. Paradigma, Vol. XXXVI, Nº 1, Junio de 2015 /87– 109
- Sandoval, C. (2002). Investigación cualitativa. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES. ARFO Editores e Impresores Ltda. diciembre de 2002.
- Schoenfeld, A., Kilprattick, J. (2008). *Toward a theory of proficiency in Teaching mathematics*. EE. UU.
- Serres Voisin, Y. (2011). Iniciación del aprendizaje del álgebra y sus consecuencias para la enseñanza. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, pp. 122-142.
- Shulman, L. (1987). *Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform*. p.8. Stanford University. EEUU
- Socas, M. (2011). La enseñanza del Álgebra en la educación Obligatoria. Aportes de la Investigación. *Número: Revista de didáctica de las matemáticas*, 5-34.
- Zapata, S. M., Jaramillo López, C. M., & Santa Ramirez, Z. M. (2018). El profesor de primaria: una reflexión sobre su papel en la inclusión. *El profesro de primaria- Revista virtual*, 192-209.