



Formación continua docente: Un estudio cualitativo en los docentes de matemática en Ecuador

Continuing teacher training: A qualitative study in mathematics teachers in Ecuador

Formação continuada de professores: Um estudo qualitativo em professores de matemática no Equador

Diego Alberto López-Altamirano ^I
diego.lopez@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0000-0001-8977-7497>

Fanny del Rocío Mayorga-Alvarado ^{III}
fanny.mayorga@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0000-0002-2164-0774>

Wilson Efrén Paredes-Ojeda ^V
wilson.e.paredes@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0000-0001-8977-7497>

Anabel Paulina Portero-López ^{VII}
aportero@tecnologicosucre.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-5073-0998>

Karen Andrea Santana-Quevedo ^{IX}
karenandrea.santana94@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-3510-2651>

Mariana de Jesús Gómez-Morales ^{II}
marianaj.gomez@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0000-0002-6414-2230>

María Esther Paredes-Ojeda ^{IV}
mariaestherparedes1@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-4978-7559>

Carlos José Mendoza-Bozada ^{VI}
carlosj.mendoza@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0000-0002-7400-6849>

Sonia Gabriela Martínez -Pérez ^{VII}
sonymar_1987@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1074-4455>

Daniel Alejandro López-Altamirano ^X
dala9691@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-9361-0427>

Correspondencia: diego.lopez@educacion.gob.ec

Ciencias de la Educación
Artículo de investigación

***Recibido:** 18 de febrero de 2020 ***Aceptado:** 23 de marzo de 2020 *** Publicado:** 26 de abril de 2020

- I. Máster Universitario en Competencias Docentes Avanzadas para Niveles de Educación Infantil, Primaria y Secundaria, Especialidad Matemática, Ingeniero Industrial, Tecnólogo en Mecánica Industrial, Profesor Técnico en Mecánica Industrial, Estudiante de Doctorado en Educación, Docente de Matemáticas y Física en la Unidad Educativa Benjamín Araujo, Tungurahua, Ecuador.
- II. Licenciada en Ciencias Humanas y de la Educación Mención Inglés, Estudiante de Doctorado en Educación, Docente de Lengua Extranjera Inglés en la Unidad Educativa Benjamín Araujo, Tungurahua, Ecuador.
- III. Máster Universitario en Competencias Docentes Avanzadas para Niveles de Educación Infantil, Primaria y Secundaria, Especialidad Ciencias Sociales, Docente de Historia, Geografía, en la Unidad Educativa Benjamín Araujo, Tungurahua, Ecuador.
- IV. Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Educación Básica en la Unidad Educativa Benjamín Araujo, Tungurahua, Ecuador.
- V. Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Cultura Física en la Unidad Educativa Camilo Segovia, Tungurahua, Ecuador.
- VI. Máster en Tecnología e innovación educativa, Estudiante de Doctorado en Educación, Docente de Informática en la Unidad Educativa Emilio Bowen, Manabí, Ecuador.
- VII. Magíster en Lingüística y Didáctica de la Enseñanza de Idiomas Extranjeros, Estudiante de Doctorado en Educación, Coordinadora de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación en el Instituto Tecnológico Sucre, Pichincha, Ecuador.
- VIII. Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Educación Básica en la Unidad Educativa Benjamín Araujo, Tungurahua, Ecuador.
- IX. Economista, Docente de Matemáticas en Centro de Capacitación Nivelación Académica, Tungurahua, Ecuador.
- X. Ingeniero en Empresas, Docente de Matemática y Física en Centro de Capacitación Nivelación Académica, Tungurahua, Ecuador.

Resumen

El presente artículo tuvo el propósito de establecer el nivel de formación continua de los docentes en el área de ciencias exactas, en la cátedra de la matemática y su interés en la innovación educativa. Los procesos de formación docente brindan a los maestros a un proceso de mejoramiento continuo dentro de la didáctica y la pedagogía, con la finalidad de proveer una educación de calidad y calidez, lo que permite a los estudiantes adquirir aprendizajes significativos de forma dinámica mediante la integración de nuevas líneas pedagógicas como el constructivismo educativo. Desde el punto de vista teórico se asumieron los aportes de (Gather, 2004; Feo, 2011), (Thurlings, Evers y Vermeulen, 2015) (Gisbert, 2002), (Krichesky y Murillo, 2018) entre otros. El enfoque de la investigación fue cualitativo, etnográfico-descriptivo, se empleó la entrevista como técnica de investigación. El estudio permitió conocer que la mayoría de docentes son afines a la educación, pero sus conocimientos en didáctica y pedagogía son deficientes; primero, debido a que no se han preparado para impartir cátedra educativa y segundo porque el ejercicio docente se lo desarrolla por ocasión mas no por una verdadera vocación. El proceso de formación docente constituye el engranaje central para el desarrollo armónico del proceso de enseñanza y aprendizaje, por lo que es relevante tomar en cuenta el esfuerzo que hacen los docentes que no poseen una formación de tercer nivel en Ciencias de la Educación con mención Matemática para capacitarse de diversas formas con la finalidad de impartir de forma clara y asertiva los aprendizajes significativos.

Palabras claves: Formación docente; invocación educativa; didáctica; pedagogía.

Abstract

The present article had the purpose of establishing the level of continuous training of teachers in the area of exact sciences, in the chair of mathematics and their interest in educational innovation. Teacher training processes provide teachers with a continuous improvement process within didactics and pedagogy, in order to provide a quality and warm education, allowing students to acquire significant learning dynamically through integration of new pedagogical lines such as educational constructivism. From a theoretical point of view, the contributions of (Gather, 2004; Feo, 2011), (Thurlings, Evers and Vermeulen, 2015) (Gisbert, 2002), (Krichesky and Murillo, 2018), among others, were assumed. The research focus was qualitative, ethnographic-

descriptive, the interview was used as a research technique. The study revealed that most teachers are related to education but their knowledge of didactics and pedagogy is deficient; first, because they have not been prepared to teach, and second, because the teaching exercise is carried out on occasion but not because of a true vocation. The teacher training process constitutes the central gear for the harmonious development of the teaching and learning process, so it is relevant to take into account the effort made by teachers who do not have a third level training in Education Sciences with a Mathematical mention to train in various ways in order to clearly and assertively impart significant learning.

Keywords: Teacher training; educational invocation; didactic; pedagogy.

Resumo

O presente artigo teve como objetivo estabelecer o nível de formação contínua de professores na área de ciências exatas, na cadeira de matemática e seu interesse em inovação educacional. Os processos de formação de professores fornecem aos professores um processo de melhoria contínua dentro da didática e da pedagogia, a fim de proporcionar uma educação de qualidade e acolhedora, permitindo que os alunos adquiram aprendizados significativos dinamicamente através da integração de novas linhas pedagógicas, como o construtivismo educacional. Do ponto de vista teórico, foram assumidas as contribuições de (Gather, 2004; Feo, 2011), (Thurlings, Evers e Vermeulen, 2015) (Gisbert, 2002), (Krichesky e Murillo, 2018), entre outras. O foco da pesquisa foi qualitativo, etnográfico-descritivo, a entrevista foi utilizada como técnica de pesquisa. O estudo revelou que a maioria dos professores está relacionada à educação, mas seu conhecimento de didática e pedagogia é deficiente; primeiro, porque não foram preparados para ensinar; e segundo, porque o exercício de ensino é realizado ocasionalmente, mas não por causa de uma verdadeira vocação. O processo de formação de professores constitui a engrenagem central para o desenvolvimento harmonioso do processo de ensino e aprendizagem, por isso é relevante levar em consideração o esforço dos professores que não possuem formação de terceiro nível em Ciências da Educação, com menção matemática treinar de várias maneiras, a fim de transmitir de forma clara e assertiva um aprendizado significativo.

Palavras-chaves: Formação de professores; invocação educacional; didático; pedagogia.

Introducción

La innovación educativa centrado en las estrategias didácticas de enseñanza y currículo educativo, tienen un rol predominante en el pensamiento y dogma de los docentes de matemáticas, en virtud de que supone transformar las practicas dentro del aula. Fullan (2002) estima que el cambio educativo radica en la implementación de nuevos recursos y estrategias de enseñanza acompañados de materiales didácticos significativos, proceso que se debe llevar a efecto con la colaboración de todos los miembros que constituyen el proceso de enseñanza y aprendizaje. Hargreaves, Lieberman, Fullan & Hopkins (2010) consideran que las teorías que sustentan la transformación educativa deben ser sólidamente estructuradas, donde la vocación docente constituye el pilar central del proceso de cambio y transformación educativa.

Para Perrenoud (2004) los cambios frecuentes a los que se encuentra expuesto la sociedad actual, afecta de forma directa al proceso de educación, por lo que es importante que los docentes adquieran competencias profesionales que garanticen una educación de calidad y calidez en post de sostener los principios de buen vivir para la creación de una sociedad justa y equitativa.

Según Marqués (2000) el docente brinda su ayuda y contingente a los estudiantes a través de estrategias activas de enseñanza, las cuales permiten al educando adquirir en mayor medida aprendizajes significativos para ser empleados dentro de una sociedad que se encuentra en constante transformación, así como a promover el desarrollo de capacidades personales y conceptuales, mediante el diseño de actividades basadas en el pensamiento crítico.

La sociedad actual demanda de estudiantes con mayor grado de reacción a situaciones adversas que se presentan en su contexto de aprendizaje, razón por la cual los docentes de matemáticas se han visto involucrados en un proceso de renovación permanente y auto-aprendizaje denominado Lifelong Learning. Aspin, Hatton y Sawano (2012) exponen que la educación profesional de forma permanente es un derecho ciudadano que justifica el desempeño de los docentes para garantizar una educación de calidad.

Vélaez de Medrano y Vaillant (2011) exponen que los docentes durante su proceso de formación permanente deben alcanzar competencias innovadoras y significativas, destrezas y habilidades para ser integradas a las Tecnologías de la Informática y la Educación (Tic) como estrategia didáctica, permitiendo a los educandos alcanzar conocimientos y competencias suficientes para enfrentarse a problemas de la vida cotidiana.

Para Marcelo y Vaillant (2013) el estudiante innova su aprendizaje cuando es orientado y formado por docentes que buscan el cambio para mejorar la calidad educativa. La innovación educativa se encuentra identificada con el funcionamiento adecuado de las instituciones educativas y la labor diaria de los docentes mediante el empleo de metodologías activas de enseñanza. Carbonell (2015) asevera que la innovación educativa se encuentra relacionada directamente al proceso de cambio y se sostiene sobre un paradigma ideológico, afectivo, ético y cognoscitivo, en virtud de que los docentes que investigan e innovan se orientan hacia el paradigma constructivista.

En la misma línea Martínez (2008) enfatiza que la innovación educativa consiste en el agrupamiento de estrategias didácticas empleadas dentro del campo educativo con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Morla (2015) indica que la innovación educativa consiste en el proceso inclusivo (docentes, estudiantes, padres de familia y centros educativos) para el desarrollo de un trabajo colaborativo con la finalidad de conseguir resultados positivos dentro del contexto educativo.

Para Hernández de la Torre y Medina (2014) la innovación educativa inicia con la “reflexión” de los docentes sobre la forma en la que los centros de educación imparten los conocimientos para que los estudiantes lo asimilen de forma asertiva, así como las estrategias, métodos y recursos que se empleen para alcanzar este propósito educativo.

Los autores enfatizan que los centros educativos que ingresan en el proceso de innovación deben contar con espacios adecuados y confortables que les permitan a los estudiantes vivir experiencias nuevas y significativas dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Par mejorar los programas de formación docente Marcelo (2002) indica que es importante brindar al docente un espacio de reflexión acerca del proceso de enseñanza con el objetivo de conocer su postura y propuesta en relación al sistema educativo.

Ante lo expuesto Medina, Herrán y Domínguez (2017) proponen crear un análisis de las ideas y dogmas del desarrollo profesional de los docentes frente a la innovación educativa, lo que constituye nuevos retos de investigación en referencia al proceso de innovación en el sistema educativo secundario, así como, los programas orientados a la formación de formadores dentro del campo docente.

El impacto social que crea la investigación dentro del campo de las Ciencias Humanas y de la Educación Reale et al, (2017) admiten la entrega de evidencias ante la comunidad científica para que sean valoradas con la finalidad de mejorar el desarrollo profesional docente.

Por lo tanto, es indispensable abordar investigaciones sobre innovación educativa que permitan el desarrollo profesional de los docentes mediante la aplicación de nuevos modelos constructivistas dentro del proceso de enseñanza (Richmond y Tatto 2016).

Basado en estas perspectivas la presente investigación tiene como objetivo establecer el nivel de formación continua de los docentes en el área de ciencias exactas en la cátedra de la matemática y su interés en la innovación educativa.

Método

Para la presente investigación participaron de forma libre y voluntaria 32 docentes pertenecientes al Distrito Educativo 18D04 Patate–San Pedro de Pelileo, quienes integran el área de Ciencias Exactas en la cátedra de la Matemática. De los 32 docentes entrevistados, 23 perteneces al género masculino y 9 al género femenino, con un promedio de edad entre los 27 y 42 años; la media relacionada a la experiencia docente es de 14 años.

En lo referente al grado de formación docente 24 tienen Título de Tercer Nivel dentro del campo de la Ingeniería, 3 docentes portan el título de Licenciados en Ciencias de la Educación mención Matemática y 5 maestros tienen título académico de cuarto nivel, de los cuales 3 dentro del campo de la matemática y 2 afines a la educación.

Bajo esta perspectiva poblacional se tomó la etnografía reflexiva como base de la investigación, la cual es vista como una interpretación descriptiva de los fenómenos que suscitan en el medio sociocultural (Murcia y Jaramillo, 2008). Para la categorización de los datos se tomó la teoría fundamentada, la cual permitió la categorización de datos cualitativos desde tres ámbitos: simple, axial y selectivo, dentro del procesamiento y análisis de la información.

El diseño y enfoque de la investigación fue programado en tres instancias, las cuales son la pre-configuración, la configuración y la re-configuración. La pre-configuración permitió el acercamiento a la realidad de la formación docente en los maestros de matemáticas, a partir de la observación se registró los datos en los diarios de campo, para construir un diseño imperceptible

relacionado con las buenas prácticas educativas que constituyen el alma mater del sistema educativo.

Para el proceso de codificación e interpretación de las entrevistas semi-estructuradas, se empleó el software cualitativo Analysis Qualitative Data Six, el mismo que permitió el agrupamiento de los códigos resultantes de las diferentes categorías mediante la aplicación del método deductivo e inductivo (mixto). El cual en su primera fase permitió el diseño de un esquema de códigos que posteriormente fueron re-diseñados y validados por 5 expertos en Ciencias de la Educación e investigación de enfoque cualitativo.

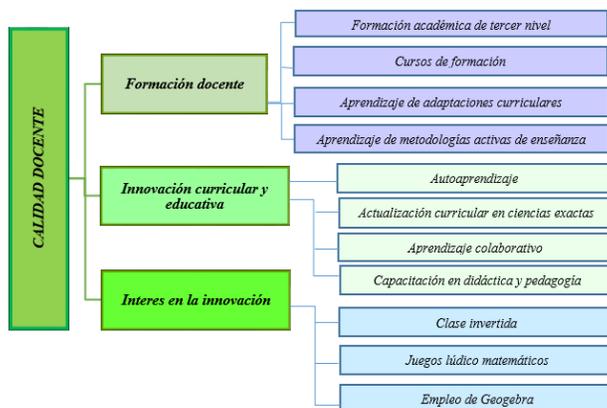
El proceso de análisis se llevó a efecto mediante el empleo de la frecuencia absoluta generada por los códigos emergentes mediante la cuantificación de los mismos, lo que permite observar una diferencia entre centros de estudio.

Con la finalidad de garantizar el anonimato de los docentes participantes, las entrevistas se registraron mediante la aplicación de un código alfanumérico: Docentes de Secundaria del Cantón Patate (DocSecP00) y Docentes de Secundaria del Cantón Pelileo (DocSecPE00)

Resultados

El procesamiento y análisis de la información, dio como resultado un esquema sintetizado donde su columna central es la calidad del docente, a partir de la cual se desprenden las siguientes categorías: formación docente, innovación curricular y educativa e interés en la innovación. Cada categoría despliega sus respectivas sub-categorías, la presentación de los resultados se los llevó a efecto mediante la presentación de tablas que agrupan las codificaciones en cada categoría.

Gráfico N°1. Red semántica de calidad de docente



Elaborado por: Autores

Análisis de resultados por categoría

Categoría 1: Formación profesional docente

Tabla 1: Formación profesional docente

<i>Código 1. Formación docente</i>	<i>Frecuencia Absoluta (%)</i>
fd1. Formación académica de tercer nivel en el área de Ciencias de la Educación mención Matemáticas	9.37%
fd2. Cursos de formación docente en la asignatura de Matemáticas	35.8%
fd3. Aprendizaje de adaptaciones curriculares para estudiantes con necesidades educativas especiales.	24.7%
fd4. Aprendizaje de metodologías activas de enseñanza	30.13%
Total	100%

Elaboración: Los Autores

Fuente: Entrevista

La menor parte de testimonios de los docentes de los centros educativos, indican que poseen un título de tercer nivel en Ciencias de la Educación mención Matemática (29%). Es esencial que los docentes que imparten la cátedra dentro del área de Ciencia Exactas, posean vocación por lo que hacen para formar estudiantes con saberes y aprendizajes significativos y que logren responder de manera positiva a las demandas del contexto social que avanza presurosamente cada día.

La formación docente de tercer nivel es el pilar fundamental para brindar una educación de calidad y calidez a los estudiantes de primaria y secundaria (DocSecPE012); en este sentido los docentes afines a la educación desconocen de pedagogía y didáctica (DocSecP003). De igual forma se tiene un desfase de conocimientos referente a la asignatura que se imparte frente a los docentes titulados, por lo que, quienes no poseen un título de tercer nivel en educación, varias ocasiones improvisan la forma de transmitir los conocimientos por desconocimiento de didáctica y pedagogía (DocSecP008).

La formación permanente de los docentes en el área de matemática (35,8%), valora y deslumbra la importancia de seguir adquiriendo nuevos conocimientos didácticos y pedagógicos para impartir de forma constructivista aprendizajes significativos a los educandos, garantizando una educación de calidad.

Los docentes deben ser los líderes de la innovación metódica en el desarrollo de su carrera profesional, con el objetivo de entregar a los estudiantes una educación de calidad y calidez; por ello la formación permanente de los docentes

es el punto de partida para innovar en la educación, donde el docente se convierta en mediador de los conocimientos y el educando en el protagonista de los mismos (DocSecP010).

El aprendizaje de las adaptaciones curriculares es otro aspecto que destaca (20.7%) por ser un proceso inclusivo para los estudiantes con Necesidades Educativas Especiales (NEE).

Considero que las adaptaciones curriculares en Ecuador no se ejecutan de forma asertiva, en razón de que no existe una capacitación rigurosa sobre el tema, lo que ocasiona que cada docente elabore la planificación con su adaptación curricular según crea conveniente, cabe mencionar que no existe el control necesario por parte de las autoridades educativas para validar las adaptaciones curriculares según su grado (DocSecPE028)

Algunas narrativas describen que el aprendizaje de las metodologías activas de enseñanza es un factor relevante de innovación educativa (30.13%).

Un docente debe mantenerse en capacitación y actualización constante en lo referente a las metodologías activas de enseñanza, en virtud que a través de estas se puede desarrollar competencias, habilidades y actitudes en los estudiantes, así como ideas propias y objetivos específicos; dicho de otro modo prepararlos para la vida (DocSecPE023).

Categoría 2: Proceso de innovación curricular y educativa del docente

Tabla 2: Proceso de innovación curricular y educativa del docente.

<i>Código 1. Innovación curricular y educativa</i>	<i>Frecuencia Absoluta (%)</i>
ice ₁ . Auto-aprendizaje	31.6%
ice ₂ . Actualización curricular en el área de Ciencias Exactas	24.6%
ice ₃ . Aprendizaje colaborativo	17.7%
ice ₄ . Capacitación en didáctica y pedagogía.	26.1%
Total	100%

Elaboración: Los Autores

Fuente: Entrevista

Los docentes adscritos al Distrito Educativo 18D04 indican en sus narrativas que la formación sobre metodología de innovación educativa para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje han adquirido gracias al auto-aprendizaje (31.6%). Este proceso radica en la identificación de una bibliografía específica sobre métodos y estrategias de innovación en el ámbito educativo, permitiendo construir una visión holística de la educación en beneficio de los estudiantes.

El Internet ha permitido crear redes de auto-aprendizaje significativo, donde la difusión de artículos de investigación en bases de datos bibliográfica como Scopus, brinda a los docentes la oportunidad de adquirir nuevos modelos teóricos y estrategias de enseñanza dentro de las matemáticas, y estos vayan en beneficio de los estudiantes para mejorar su rendimiento y adquisición de saberes y desarrollo de competencias (DocSecP006).

Otro aspecto que resaltan los docentes dentro de su proceso de innovación educativa es la actualización curricular en el área de Ciencias Exactas (24.6%), lo que hace suponer que un docente que conoce los contenidos mínimos requeridos por nivel y año lectivo, le permite innovar dentro del aula mediante proyectos educativos significativos y crear un currículo flexible que se adapte a las necesidades educativas del contexto social que lo rodea.

Al consultar en la página del Ministerio de Educación el currículo de matemáticas, de forma autónoma estoy actualizando mi información sobre los contenidos a enseñar por nivel o grado, así como conocer las modificaciones en los objetivos del bloque a desarrollar y de forma conjunta los indicadores mínimos de evaluación. (DocSecP011).

Dentro de la innovación educativa el aprendizaje colaborativo (17.7%) constituye en un sistema practico para el docente, permitiendo compartir nuevas estrategias de enseñanza así como conocimientos específicos en la cátedra de la matemática para mejorar el proceso didáctico pedagógico en beneficio de los estudiantes.

El compartir conocimientos metodológicos para la enseñanza de la matemática entre compañeros con experiencia y docentes de mayor nivel de estudio, permite orientar de mejor forma el proceso de enseñanza y aprendizaje, simplificando procesos y entregando aprendizajes profundos de forma activa y dinámica (DocSecPE032)

Los docentes mencionan que el proceso de capacitación en las áreas de didáctica y la pedagogía (26.1%) es el pilar central en el nuevo siglo dentro del sistema educativo, debido a que teorías como el cognitvismo han sido remplazadas por el modelo constructivista dando paso a nuevas estrategias de trabajo y modelo de planificación.

En los docentes que somos afines a la educación, el dominio de didáctica y pedagogía son deficientes, en vista de que no nos hemos preparado para impartir conocimientos en un salón de clases, el proceso que lo hacemos en varias

ocasiones se lo ejecuta por ocasión y no por una verdadera vocación (DocSecP001).

El desarrollo de la nueva didáctica en el contexto matemático ha hecho del proceso de enseñanza y aprendizaje dinámico y activo, donde las técnicas de auto aprendizaje ayudan a mejora el rendimiento académico de los estudiantes (DocSecPE029)

Categoría 3: Proceso de la innovación docente en el aula

Tabla 2: interés sobre la innovación docente.

<i>Código 1. Interés en la innovación</i>	<i>Frecuencia Absoluta (%)</i>
ii _{e1} . Proceso de clase invertida (Flipped classroom)	10,35%
ii _{e2} . Juegos lúdicos matemáticos	24.8%
ii _{e3} . Empleo de Geogebra	64.85%
Total	100%

Elaboración: Los Autores

Fuente: Entrevista

El proceso de la clase invertida (10.35%) es una estrategia didáctica y activa de aprendizaje, que requiere el manejo asertivo de las tecnologías de la información para obtener su máximo beneficio, así como la dedicación y voluntad absoluta del estudiante por adquirir el conocimiento.

Esta estrategia de aprendizaje en nuestro medio es poco empleada, debido a que el manejo de las tecnologías de la informática y la educación en los docentes es limitado en los aspectos de elaboración de audios y videos (DocSecP017).

Los docentes mencionan que el empleo de juegos lúdicos (24.8%) dentro del aula constituye una herramienta de desarrollo lógico matemático, permitiendo a los estudiantes una mejor comprensión de los procesos y análisis de resultados dentro de las ciencias exactas.

Los juegos lúdicos matemáticos son interactivos y permiten que los estudiantes aprendan de forma activa y dinámica; en nuestro sistema educativo esta estrategia de enseñanza no se emplea adecuadamente, debido a que varios docentes desconocen de este sistema de trabajo por su limitado conocimiento en pedagogía, en razón de que no poseen una formación académica docente (DocSecPE030).

La utilización del software Geogebra (64.85%) dentro del campo matemático permite a los estudiantes una mejor interpretación de los resultados desde el ámbito gráfico. Dentro del

desarrollo de las estrategias didácticas, el manejo de las tecnologías de informática y la educación han creado interés en los educandos por aprender de forma dinámica y divertida los fundamentos y procesos matemáticos.

El manejo de este software educativo es puesto en práctica por los docentes que tienen una titulación de tercer nivel dentro del campo de la ingeniería (DocSecPE022). Una de las razones por las que los docentes de formación en Ciencias de la Educación no hacen uso de esta herramienta didáctica de aprendizaje significativo, se debe a la falta de capacitación que para el manejo y desarrollo de este software educativo (DocSecP005).

Discusión

Dentro del estudio, la gran mayoría de docentes no poseen título universitario en Ciencias de la Educación mención matemática, razón por la cual tienen deficiencia en los ámbitos de didáctica y pedagógica, lo que ha hecho imperante un proceso de formación acelerado y en ciertas ocasiones forzado para buscar la garantía educativa y calidad dentro del proceso de enseñanza.

Los docentes afines a la educación que imparten la cátedra de matemática consideran que el proceso de actualización permanente en aspectos curriculares y referentes a contenidos de la asignatura es fundamental para conseguir una formación didáctica y pedagógica que ayude a la adaptación de las personas a los constantes cambios educativos y sociales. Además, los docentes indican que el proceso de innovación educativa constituye una oportunidad significativa para acceder a una formación integral que permita garantizar el proceso de enseñanza y aprendizaje. (Gather, 2004; Feo, 2011).

Los docentes sin formación pedagógica y didáctica, reconocen la importancia de aprender metodologías activas de enseñanza que permitan transmitir y orientar sus conocimientos de forma dinámica, donde la integración de la “trilogía educativa” (docentes, padres de familia y educandos) es esencial para complementar la labor y accionar docente (Thurlings, Evers y Vermeulen, 2015)

Las narrativas extraídas de los docentes participantes adscritos al Distrito Educativo 18D04 indican la importancia de sostener un proceso de auto-aprendizaje; en este sentido (Gisbert, 2002) enfatiza que la adquisición de nuevos aprendizajes en los maestros constituye la senda para alcanzar una educación integral.

De igual manera los docentes consideran que el aprendizaje colaborativo entre docentes permite orientar de mejor forma los procesos didácticos y pedagógicos en beneficio de los educandos y el sistema. Investigadores como (Cochran-Smith y Lytle, 2009 y Krichesky & Murillo, 2018) sostienen que la investigación colaborativa permite alcanzar calidad en el desarrollo profesional docente, y que beneficia de forma directa al aprendizaje de los educandos, frente a ello Vaillant (2016) indica que un elemento del desarrollo profesional es la investigación e innovación de forma colaborativa y compartida.

La utilización de recursos didácticos para innovar el proceso educativo es fundamental, los recursos digitales como Geogebra permiten el desarrollo de actividades colaborativas para el intercambio de experiencias y conocimientos científicos fortaleciendo la formación docente y el trabajo colaborativo con los educandos (Monge y Montalvo, 2014; Ortega y Álvarez, 2015; Ingleby, 2015 y Liu, 2013)).

Los testimonios docentes describen que una de las limitaciones para implementar la innovación educativa es el escaso tiempo para su formación integral dentro del campo educativo. Este resultado relevante coincide con el estudio efectuado por Dópico (2013) quien enfatiza que el escaso tiempo que poseen los docentes para su proceso de formación continua, es una de las principales causas para que no se lleve a efecto la innovación educativa dentro del aula.

Conclusiones

El proceso de formación docente constituye el engranaje central para el desarrollo armónico del proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, es relevante tomar en cuenta el esfuerzo que hacen los docentes que no poseen una formación de tercer nivel en Ciencias de la Educación con mención Matemática para capacitarse de diversas formas e impartir los conocimientos de forma clara y asertiva.

El manejo de las tecnologías de la informática y la educación vislumbran dentro del proceso de innovación educativa que los docentes ponen en práctica para entregar los fundamentos y modelos matemáticos a sus estudiantes, pero frente a ello juega un rol indispensable el manejo de la didáctica y pedagogía, de forma especial en aquellos docentes que no tienen su formación dentro del ámbito educativo, por lo que se estima que no es igual experiencia a formación docente.

El proceso de formación permanente de los docentes es el punto de inicio para fortalecer el sistema educativo, la falta de tiempo para su capacitación continua hace que el proceso de enseñanza y aprendizaje no alcance sus objetivos; por lo que, la labor educativa fuera de los establecimientos debe ser evaluada por los entes reguladores del proceso de enseñanza y aprendizaje en Ecuador, con la finalidad de que los docentes posean tiempo y espacio suficiente para su auto-aprendizaje, capacitación e innovación con miras alcanzar la calidad educativa.

Referencias

1. Aspin, M., Hatton, Y. y Sawano, H. (2012). *International handbook of lifelong learning* (Vol. 1). London: Kluwer.
2. Carbonell, J. (2015). *Alternativas para la innovación educativa* (3 ed.). Barcelona: Octaedro Editorial.
3. Cochran-Smith, M. y Lytle, S. (2009). *Inquiry as stance: practitioner research for the next generation*. (Vol. 3). New York: Teachers College Press.
4. Feo, R. (2011). Una mirada estratégica a la formación docente de calidad. *Revista Iberoamericana de Educación*, 56(3), 1-13.
5. Fullan, M. (2002). El significado del cambio educativo: Un cuarto de siglo de aprendizaje. *Profesorado*, *Revista de Curriculum y Formación del profesorado*, 6(1), 1 -1 4.
6. Gather, M. (2004). *Innovar en el seno de la institución escolar* (Vol. 2). Barcelona: Graó.
7. Gisbert, M. (2002). El nuevo rol del profesor en entornos tecnológicos. *Acción Pedagógica*, 11(1), 48-59.
8. Hargreaves, A., Lieberman, A., Fullan, M., & Hopkins, D. (2010). *International handbook of educational change*. Switzerland: Springer Science & Business Media.
9. Hernández de la Torre, E. y Medina, H. (2014). Análisis de los obstáculos y barreras para el cambio y la innovación en colaboración en los centros de secundaria: un estudio de caso. *Educativa*, 32(2), 499-512.
10. Ingleby, E. (2015). The impact of changing policies about technology on the professional development needs of early years educators in england. *Professional Development in Education*, 41(1), 144-157.

11. Krichesky, G. J. y Murillo, F. J. (2018). La colaboración docente como factor de aprendizaje y promotor de mejora. Un estudio de casos. *Educación XXI*, 21(1), 135 - 156. doi:DOI 10.5944/edu-cXX1.15080
12. Liu, S. (2013). Teacher professional development for technology integration in a primary school learning community. *Technology, Pedagogy and Education*, 22(1), 37-54.
13. Marcelo, C. y Vaillant, D. (2013). Desarrollo profesional docente. ¿cómo se aprende a enseñar? (3 ed., Vol. 1). Madrid: Narcea.
14. Marqués, G. (2000). Los docentes: Funciones, roles, competencias necesarias, formación. Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, UAB, 1 -12. Obtenido de Recuperado de: http://ufap.dgdp.uaa.mx/descargas/docentes_funciones.pdfM
15. Martínez, J. (2008). Pero ¿qué es la innovación educativa? *Cuadernos de Pedagogía*, 1(3), 78-82.
16. Medina, A., Herrán, A. y Domínguez, C. (2017). Nuevas perspectivas en la formación de profesores. (Vol. 1). Madrid: UNED.
17. Monge, C. y Montalvo, D. (2014). Gestión de proyectos de innovación educativa basados en el aprendizaje cooperativo: análisis para su implementación. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 91(1), 112-119.
18. Morla, T. (2015). (2015). Learning communities, a dream that over 35 years ago that transforms realities. *Social and Education History*, 4(2), 137-162.
19. Murcia Peña, N. Y Jaramillo Echeverry. L. (2008). Investigación Cualitativa. " La complementaridad". Una guía para abordar los estudios sociales (2 ed.). Bogota: Kineis.
20. Ortega, I. y Álvarez, C. (2015). Cuatro años de grupos interactivos: estudio de caso de un centro educativo pionero. *Educatio Siglo XXI*, 33(2), 105-122.
21. Perrenoud, P. (2004). Diez nuevas competencias para enseñar (2 ed.). Barcelona: Ed. Graó.
22. Reale, E., Avramov, D., Canhial, K., Donovan, C., Flecha, R., Holm, P., Charles Larkin, C. Lepori, B., Mosoni-Fried, J., Oliver, E., Primeri, E., Puigvert, L. Scharnhorst, A. Schubert, A. Soler, M., Soòs, S., Sordé, T., Travis, C. y Van Horik R. (2017). A review of literature on evaluating the scientific, social and political impact of social sciences and humanities research. *Research Evaluation*, 1-11. doi:doi:10.1093/reseval/rvx025.
23. Richmond, G. y Tatto, M. T I. (2016). nnovation in Education Research. *Journal of Teacher Education*, 67(5), 360-362.

24. Thurlings, M., Evers, A. T. y Vermeulen, M. (2015). Toward a Model of Explaining Teachers' Innovative Behavior: A Literature Review. *Review of Educational Research*, 85(3), 430 – 471.
25. Vaillant, D. (2016). Trabajo colaborativo y nuevos escenarios para el desarrollo profesional docente. *Docencia*, 60, 5 - 13.
26. Vélaz de Medrano, C. y Vaillant, D. (2011). *Aprendizaje y desarrollo profesional docente*. Madrid: Fundación Santillana/OEI.

References

1. Aspin, M., Hatton, Y. and Sawano, H. (2012). *International handbook of lifelong learning* (Vol. 1). London: Kluwer.
2. Carbonell, J. (2015). *Alternatives for educational innovation* (3 ed.). Barcelona: Octaedro Editorial.
3. Cochran-Smith, M. and Lytle, S. (2009). *Inquiry as stance: practitioner research for the next generation*. (Vol. 3). New York: Teachers College Press.
4. Ugly, R. (2011). A strategic look at quality teacher training. *Iberoamerican Journal of Education*, 56 (3), 1-13.
5. Fullan, M. (2002). The meaning of educational change: A quarter century of learning. *Faculty*,. *Magazine of Curriculum and Teacher Training*, 6 (1), 1 -1 4.
6. Gather, M. (2004). *Innovate within the school institution* (Vol. 2). Barcelona: Graó.
7. Gisbert, M. (2002). The new role of the teacher in technological environments. *Pedagogical Action*, 11 (1), 48-59.
8. Hargreaves, A., Lieberman, A., Fullan, M., & Hopkins, D. (2010). *International handbook of educational change*. Switzerland: Springer Science & Business Media.
9. Hernández de la Torre, E. and Medina, H. (2014). Analysis of obstacles and barriers to change and collaborative innovation in secondary schools: a case study. *Educational*, 32 (2), 499-512.
10. Ingleby, E. (2015). The impact of changing policies about technology on the professional development needs of early years educators in england. *Professional Development in Education*, 41 (1), 144-157.

11. Krichesky, G. J. and Murillo, F. J. (2018). Teaching collaboration as a learning factor and promoter of improvement. A case study. *Education XXI*, 21 (1), 135 - 156. doi: DOI 10.5944 / edu-cXX1.15080
12. Liu, S. (2013). Teacher professional development for technology integration in a primary school learning community. *Technology, Pedagogy and Education*, 22 (1), 37-54.
13. Marcelo, C. and Vaillant, D. (2013). Teacher professional development. How do you learn to teach? (3 ed., Vol. 1). Madrid: Narcea.
14. Marqués, G. (2000). Teachers: Functions, roles, necessary competencies, training. Department of Applied Pedagogy, Faculty of Education, UAB, 1 -12. Obtained from Recovered from: http://ufap.dgdp.uaa.mx/descargas/docentes_funciones.pdf
15. Martínez, J. (2008). But what is educational innovation? *Cuadernos de Pedagogía*, 1 (3), 78-82.
16. Medina, A., Herrán, A. and Domínguez, C. (2017). New perspectives in teacher training. (Vol. 1). Madrid: UNED.
17. Monge, C. and Montalvo, D. (2014). Management of educational innovation projects based on cooperative learning: analysis for its implementation. *Ibero-American Journal of Studies in Education*, 91 (1), 112-119.
18. Morla, T. (2015). (2015). Learning communities, a dream that over 35 years ago that transforms realities. *Social and Education History*, 4 (2), 137-162.
19. Murcia Peña, N. And Jaramillo Echeverry. L. (2008). Qualitative research. "Complementarity". *A Guide to Addressing Social Studies* (2 ed.). Bogota: Kineis.
20. Ortega, I. and Álvarez, C. (2015). Four years of interactive groups: case study of a pioneering educational center. *Educatio Siglo XXI*, 33 (2), 105-122.
21. Perrenoud, P. (2004). Ten new skills to teach (2 ed.). Barcelona: Ed. Graó.
22. Reale, E., Avramov, D., Canhial, K., Donovan, C., Arrow, R., Holm, P., Charles Larkin, C. Lepori, B., Mosoni-Fried, J., Oliver, E ., Primeri, E., Puigvert, L. Scharnhorst, A. Schubert, A. Soler, M., Soès, S., Sordé, T., Travis, C. and Van Horik R. (2017). A review of literature on evaluating the scientific, social and political impact of social sciences and humanities research. *Research Evaluation*, 1-11. doi: doi: 10.1093 / reseval / rvx025.
23. Richmond, G. and Tatto, M. T I. (2016). Innovation in Education Research. *Journal of Teacher Education*, 67 (5), 360-362.

24. Thurlings, M., Evers, A. T. and Vermeulen, M. (2015). Toward a Model of Explaining Teachers 'Innovative Behavior: A Literature Review. *Review of Educational Research*, 85 (3), 430 - 471.
25. Vaillant, D. (2016). Collaborative work and new scenarios for teacher professional development. *Teaching*, 60, 5 - 13.
26. Vélaz de Medrano, C. and Vaillant, D. (2011). Teaching professional development and learning. Madrid: Santillana Foundation /OEI.

Referências

1. Aspin, M., Hatton, Y. e Sawano, H. (2012). Manual internacional de aprendizagem ao longo da vida (Vol. 1). Londres: Kluwer.
2. Carbonell, J. (2015). Alternativas para inovação educacional (3 ed.). Barcelona: Octaedro Editorial.
3. Cochran-Smith, M. e Lytle, S. (2009). Investigação como postura: pesquisa profissional para a próxima geração. (Vol. 3). Nova York: Teachers College Press.
4. Feio, R. (2011). Um olhar estratégico sobre a formação de professores de qualidade. *Revista Ibero-americana de Educação*, 56 (3), 1-13.
5. Fullan, M. (2002). O significado da mudança educacional: um quarto de século de aprendizado. *Professores. Revista de Currículo e Formação de Professores*, 6 (1), 1 -1 4.
6. Gather, M. (2004). Inovar na instituição escolar (Vol. 2). Barcelona: Graó.
7. Gisbert, M. (2002). O novo papel do professor em ambientes tecnológicos. *Ação Pedagógica*, 11 (1), 48-59.
8. Hargreaves, A., Lieberman, A., Fullan, M., & Hopkins, D. (2010). Manual internacional de mudança educacional. Suíça: Springer Science & Business Media.
9. Hernández de la Torre, E. e Medina, H. (2014). Análise de obstáculos e barreiras à mudança e inovação colaborativa em escolas secundárias: um estudo de caso. *Educacional*, 32 (2), 499-512.
10. Ingleby, E. (2015). O impacto da mudança de políticas sobre tecnologia nas necessidades de desenvolvimento profissional de educadores da primeira infância na Inglaterra. *Desenvolvimento profissional em educação*, 41 (1), 144-157.

11. Krichesky, G.J. e Murillo, F.J. (2018). Ensinar a colaboração como fator de aprendizado e promotor de melhorias. Um estudo de caso. *Educação XXI*, 21 (1), 135 - 156. doi: DOI 10.5944 / edu-cXX1.15080
12. Liu, S. (2013). Desenvolvimento profissional de professores para integração de tecnologia em uma comunidade de aprendizado da escola primária. *Tecnologia, Pedagogia e Educação*, 22 (1), 37-54.
13. Marcelo, C. e Vaillant, D. (2013). Desenvolvimento profissional de professores. Como você aprende a ensinar? (3 ed., Vol. 1). Madri: Narcea.
14. Marqués, G. (2000). Professores: Funções, papéis, competências necessárias, treinamento. Departamento de Pedagogia Aplicada, Faculdade de Educação, UAB, 1 -12. Obtido em Recuperado em: http://ufap.dgdp.uaa.mx/descargas/docentes_funciones.pdfM
15. Martínez, J. (2008). Mas o que é inovação educacional? *Cuadernos de Pedagogía*, 1 (3), 78-82.
16. Medina, A., Herrán, A. e Domínguez, C. (2017). Novas perspectivas na formação de professores. (Vol. 1). Madri: UNED.
17. Monge, C. e Montalvo, D. (2014). Gerenciamento de projetos de inovação educacional baseados em aprendizagem cooperativa: análise para sua implementação. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 91 (1), 112-119.
18. Morla, T. (2015). (2015). Comunidades de aprendizagem, um sonho que, há mais de 35 anos, transforma as realidades. *História da Educação e Social*, 4 (2), 137-162.
19. Murcia Peña, N. E Jaramillo Echeverry. L. (2008). Pesquisa Qualitativa. "Complementaridade". Um guia para abordar estudos sociais (2 ed.). Bogotá: Kineis.
20. Ortega, I. e Álvarez, C. (2015). Quatro anos de grupos interativos: estudo de caso de um centro educacional pioneiro. *Educatio Siglo XXI*, 33 (2), 105-122.
21. Perrenoud, P. (2004). Dez novas habilidades para ensinar (2 ed.). Barcelona: Ed. Graó.
22. Reale, E., Avramov, D., Canhial, K., Donovan, C., Arrow, R., Holm, P., Charles Larkin, C. Lepori, B., Mosoni-Fried, J., Oliver, E Os dados foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas e entrevistas semi-estruturadas, com o objetivo de avaliar o desempenho dos participantes. Uma revisão da literatura sobre a avaliação do impacto científico, social e político da pesquisa em ciências sociais e humanas. *Pesquisa Avaliação*, 1-11. doi: doi: 10.1093 / reseval / rvx025.

23. Richmond, G. e Tatto, M.T I. (2016). Inovação em pesquisa educacional. *Jornal da formação de professores*, 67 (5), 360-362.
24. Thurlings, M., Evers, A.T. e Vermeulen, M. (2015). Rumo a um modelo de explicação do comportamento inovador dos professores: uma revisão da literatura. *Revisão da Pesquisa Educacional*, 85 (3), 430 - 471.
25. Vaillant, D. (2016). Trabalho colaborativo e novos cenários para o desenvolvimento profissional dos professores. *Ensino*, 60, 5-13.
26. Vélaz de Medrano, C. e Vaillant, D. (2011). *Ensinar desenvolvimento profissional e aprendizado*. Madri: Fundação Santillana /OEI.

©2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).