

Experiencias de capacitación en la enseñanza de la Matemática en primaria: estrategias didácticas desde un proyecto de acción social.

Leonel Castro Soto¹, Ismael Hernández Hernández², Natalia Rosales Fernández³ & Manuel Serrano Romero⁴

1. Profesor, Universidad de Costa Rica y Universidad Estatal a Distancia, Cartago, Costa Rica; leonel.castro@ucr.ac.cr
2. Profesor, Universidad de Costa Rica y Universidad Estatal a Distancia, Cartago, Costa Rica; ismael.hernandez@ucr.ac.cr
3. Profesora, Universidad de Costa Rica y Universidad Estatal a Distancia, Cartago, Costa Rica; natalia.rosalesfernandez@ucr.ac.cr
4. Profesor, Universidad de Costa Rica, Cartago, Costa Rica; manuel.serrano@ucr.ac.cr

ABSTRACT: Costa Rican education has been in constant change for some years and this means that adaptation processes respond in a timely manner to such changes. From a social action project registered at the University of Costa Rica, efforts are made to contribute to the continuous improvement of mathematics education at the primary level through the generation and execution of teaching strategies and training processes that support teaching work and the promotion of mathematical abilities and skills in both the teaching staff and the students with the purpose of laying the mathematical foundations that allow them to function better at other levels of the Costa Rican educational system. The objective of this study is to present the results generated with the application of these training processes.

Key words: Primary education [9290], Mathematics teaching [60], Teaching technique [1005].

RESUMEN: La educación costarricense desde hace unos años viene en cambio constante y esto conlleva a que los procesos de adaptación respondan de manera oportuna a tales cambios. Desde un proyecto de acción social inscrito en la Universidad de Costa Rica se realizan esfuerzos para coadyuvar con la mejora continua de la educación matemática a nivel de primaria mediante la generación y ejecución de estrategias didácticas y procesos de capacitación que apoyen la labor docente y el fomento de habilidades y destrezas matemáticas tanto en el personal docente como en los estudiantes con la finalidad de cimentar las bases matemáticas que le permitan desenvolverse de mejor manera en otros niveles del sistema educativo costarricense. El objetivo del presente estudio es presentar los resultados generados con la aplicación de estos procesos de capacitación.

Palabras clave: Enseñanza primaria [9290], Enseñanza de las matemáticas [60], Técnica didáctica [1005].

INTRODUCCIÓN

A pesar de los diferentes esfuerzos por mejorar la calidad de la educación, en particular, en matemática se evidencia en los últimos Informes del Estado de la Educación el rezago educativo existente en muchas instituciones públicas del país, y más aún con situaciones problemáticas como las huelgas del 2018 y 2019, así como la pandemia vivida desde marzo del 2020 hasta la actualidad. Al respecto, en el Informe del Estado de la Educación (2021), se indica que

El sistema educativo costarricense atraviesa una grave crisis debido al golpe combinado de los rezagos históricos y los efectos económicos y sociales generados por la pandemia del COVID-19. Este último evento evidenció problemas no resueltos, así como la profunda tensión existente entre los propósitos educativos y las rigideces del sistema. La crisis educativa actual es la peor en varias décadas. La situación es particularmente severa en la educación preescolar, general básica y diversificada (p.29)

A través de estrategias o metodologías aplicadas en la educación remota o híbrida no se confirmó un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes; por esta razón, se busca la necesidad de continuar con estrategias o proyectos que ayuden a nivelar, comprender, enseñar, aprender matemáticas de diferentes formas con métodos innovadores y actualizados, para facilitar a los docentes herramientas oportunas que atiendan problemas particulares y aseguren un aprendizaje de calidad en los conocimientos de matemática principalmente en la educación primaria.

Estos procesos de capacitación se vuelven necesarios si se considera que, a nivel nacional, los programas de estudio de la carrera de primaria solo contemplan dos o tres cursos de matemática, lo que se considera insuficiente para contemplar todos los conceptos teóricos-matemáticos que debe tener un docente para poder enseñarlo a sus estudiantes. Alpízar y Alfaro (2019) detectan que, en cuanto a las universidades públicas, la UCR dedica 4 cursos para desarrollar conceptos de matemática, la UNED 3 y la UNA solamente dos cursos enfatizados en el área. Por otra parte, en universidades privadas que brindan formación de docentes en I y II ciclos en su mayoría dedican 2 cursos con énfasis en matemática.

En el mismo orden de ideas, Alpízar y Alfaro (2019) concluyen de su estudio que “se debe trabajar mucho al respecto, ya que la cantidad de cursos es muy limitada” (p. 152). De manera adicional, las autoras plantean que, si los procesos de formación inicial no pueden abarcar todos los contenidos matemáticos necesarios y suficientes, entonces, es a partir de los procesos de capacitación que deberían solventarse.

Por otra parte, el programa de estudio de matemática plantea la necesidad de una contextualización a la realidad nacional, mediante la resolución de problemas como se ha implementado en otros países tales como Chile y Japón. Alfaro et al. (2006) manifiestan que “la resolución de problemas es una metodología que ha dado buenos resultados en distintos sistemas educativos, en especial en la educación japonesa, donde se realizaron estudios desde los años setenta y que le otorgan éxito a esta metodología en el planteamiento de la lección” (p. 11).

Por tanto, se resaltan dos áreas importantes en que se requiere reforzar la Educación Matemática: las metodologías de trabajo en el aula y el uso de las tecnologías dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje. En el plan de estudio del Ministerio de Educación Pública (MEP) se da gran relevancia al uso de la resolución de problemas para apoyar y desarrollar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática; es más, desde el programa anterior ya se planteaba la resolución de problemas como una metodología de trabajo. Ahora bien, aunque el MEP contempla dentro de los programas vigentes dicha estrategia no se ha aplicado como se esperaba; pues se ha utilizado mayormente como medio para evaluación de conceptos matemáticos ya estudiados (Alfaro y Fonseca, 2010).

En el caso particular de este estudio, la atención se centra en la Enseñanza de la Matemática en I y II ciclos de la Educación General Básica, la cual abarca 6 niveles educativos para los cuales existe un programa de estudios establecido. Con respecto a los procesos de formación docente, no existe un plan individual para que un docente imparta lecciones de Matemática en primaria, las diferentes opciones académicas contemplan el desarrollo de una formación holística que le permite al educador impartir las cuatro asignaturas básicas Español, Ciencias, Estudios Sociales y Matemática en los diferentes niveles educativos.

Esta caracterización del proceso de formación para que un educador ejerza en primaria y los cambios en los programas de estudio de Matemática hacen de un reto constante la enseñanza de la matemática en este nivel. En este orden de ideas, Gamboa et al. (2022) haciendo alusión a Chaves, Alfaro y Alpizar (2019) señalan que “hay un reconocimiento de la importancia de mejorar la enseñanza de la matemática, que existe una valoración positiva sobre la reforma realizada por el MEP y que está en disposición de recibir capacitación para llevar a cabo esta labor” (p. 3).

Por otra parte, de acuerdo con Gamboa et al. (2022) existe una necesidad de capacitación debido a que los docentes indican que “la formación universitaria fue deficiente para cumplir con los retos que plantean los nuevos programas, y se evidenciaron serias limitaciones para diseñar y planificar actividades didácticas que propicien el aprendizaje de los conceptos matemáticos” (p.4)

Es por ello, que cada vez se vuelve más imperante la necesidad de realizar actividades que permitan reforzar y mejorar la calidad de la educación costarricense. De esta necesidad es que surge el proyecto de extensión docente ED-3489 Hacia El Fortalecimiento de la Educación Matemática en Primaria a nivel de Turrialba, perteneciente a la Sede del Atlántico e inscrito ante la Vicerrectoría de Acción Social (VAS) de la Universidad de Costa Rica; el cual está vigente desde el 2020.

Su objetivo principal es analizar la implementación de diversas estrategias metodológicas en Educación Matemática desarrolladas en el marco del proyecto. Para el alcance de este objetivo se plantearon como objetivos específicos describir el proceso de enseñanza de la matemática a través de un diagnóstico que permita la elaboración de plan de acción del quehacer docente en primaria; caracterizar el plan de acción a través de estrategias didácticas y metodológicas que permitan a la población docente enriquecer su labor en el área de Matemática y por último, valorar el plan de acción ejecutado con base en las observaciones y recomendaciones del personal docente de primaria.

Durante el 2022, el proyecto se desarrolló en la Escuela La Margot, institución perteneciente al Circuito 02 de la Dirección Regional de Educación de Turrialba y Jiménez. Para la ejecución de las diferentes actividades incluidas se contó con presupuesto asignado por la Vicerrectoría de Acción Social de la Universidad de Costa Rica.

METODOLOGÍA

1.1. Enfoque y diseño de investigación

Esta investigación se encuentra dentro del enfoque cualitativo porque tiene como objetivo analizar las experiencias de las estrategias didácticas aplicadas en la Escuela de La Margot mediante la ejecución del proyecto ED-3489, en forma general interesa analizar la calidad de las actividades, materiales, pertinencia de cada actividad, y por supuesto el proceso de mejora en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas entre la labor docente-estudiante.

Como lo mencionan Hernández et al. (2010) “la investigación cualitativa se enfoca a comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto” (p.364)

Por esta razón, nos interesa conocer la perspectiva de cada una de las docentes participantes en el proyecto durante dos años consecutivos. Lo anterior, con el objetivo de divulgar los resultados obtenidos con la ejecución

de las actividades de capacitación en el marco del proyecto ED-3489 Hacia el Fortalecimiento de la Educación Matemática a nivel de Primaria en la región de Turrialba.

De esta manera, el diseño de la investigación corresponde a un caso fenomenológico. Como lo argumenta Salgado (2007) “estos diseños se enfocan en las experiencias individuales subjetivas de los participantes” (p.73).

Por último, el alcance del trabajo se enmarca como descriptivo, pues como lo señala Guevara et al. (2020), “el objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas” (p. 171).

1.2. Unidad de análisis

La población participante y la principal fuente de información corresponde a seis docentes de educación primaria de la Escuela de La Margot de la Dirección Regional de Turrialba. La selección de esta fuente de información es a conveniencia debido a que el proyecto ED-3489 Hacia el Fortalecimiento de la Educación Matemática en la Región de Turrialba, se desarrolló en dicha institución educativa en los períodos 2021 y 2022. Cada una de las docentes ha dado su consentimiento para realizar esta investigación.

1.3. Técnica de recolección

Entrevistas individuales: Se realizó un instrumento con preguntas guiadas y semiestructurada para conocer la opinión de cada docente con respecto a las estrategias didácticas implementadas en el proyecto ED-3489 para el proceso de enseñanza y aprendizaje, mediante la experiencia obtenida en cada actividad. Es una conversación oral, entre ambas partes docente-investigador por medio de alguna plataforma virtual (Zoom, Teams o Google Meet) o en caso de que sea posible de forma presencial.

Cuestionarios: A través de formularios de Google se realizará cuestionarios con preguntas abiertas o cerradas para conocer la percepción de cada docente en la implementación de cada actividad en el aula, además de analizar situaciones con algún inconveniente en el proceso de aplicación, si se logró cumplir con la habilidad específica, entre otros aspectos generales.

Seguidamente, se muestra un análisis sobre los procesos de capacitación desarrollados durante la ejecución del proyecto de Acción Social ED-3489- Hacia el fortalecimiento de la Educación Matemática a nivel de Primaria en la Dirección Regional de Turrialba, para el año 2022. Los datos obtenidos fueron el punto de partida para el

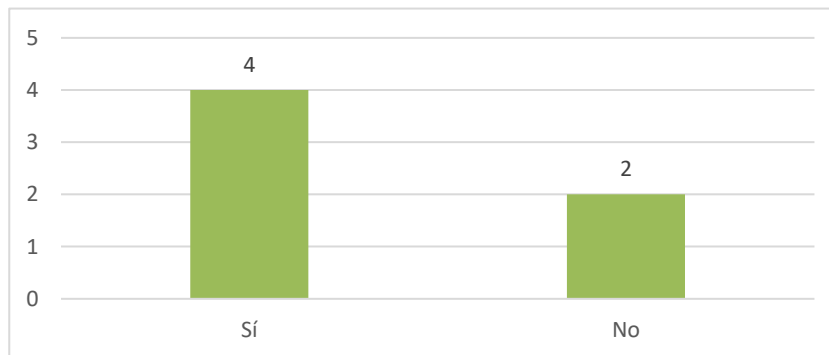
abordaje de las actividades que se llevarán a cabo en el desarrollo del proyecto durante el periodo 2023-2024, y así contribuir en la mejora de la educación matemática en la región de Turrialba.

I. Procesos de capacitación

Previo a cada capacitación se aplicó un cuestionario con el objetivo de indagar sobre el interés de las docentes respecto a las temáticas de Matemáticas y de Educación Matemática por considerar en estos procesos. Al respecto, cuatro docentes indicaron que sí han formado parte de procesos de capacitación en Educación Matemática en los últimos 5 años; tal y como se muestra en el gráfico 1.

Gráfico 1.

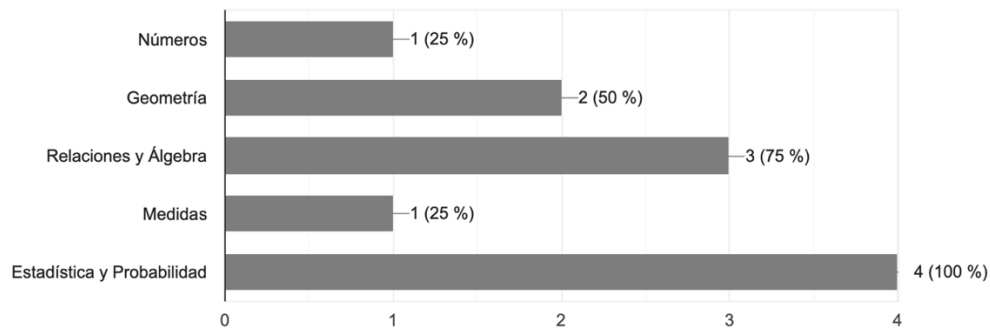
Participación en procesos de capacitación durante los últimos 5 años



Por otro lado, las docentes realizaron una selección de aquellas áreas de la Matemática en las cuales consideraban necesario recibir capacitación.

Gráfico 2.

Áreas de la matemática por abordar en las capacitaciones



Según información del gráfico 2, el total de las encuestadas consideran Estadística y Probabilidad como área prioritaria por abordar en los procesos de formación; seguido del área de Relaciones y álgebra con un 75% y los contenidos de Geometría con un 50% de las respuestas. Es importante acotar que, para efectos del trabajo realizado con las docentes, sí se abordaron las diferentes temáticas indicadas dado que en algunos casos se ejecutaron talleres y en otros se formularon estrategias didácticas; no obstante, es temática del presente estudio hacer alusión a los procesos de capacitación.

DISCUSIÓN Y VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS

Cada proceso de capacitación estaba integrado por dos talleres: para la Capacitación I se trataron temáticas de números naturales y fracciones y en la Capacitación II se contemplaron temas de Unidades de conversión y con cuerpos geométricos.

Las tablas 1 y 3 resumen la información relacionada con pertinencia de los materiales utilizados, así como 9 aspectos sobre la ejecución los talleres desarrollados en ambas capacitaciones. Estos datos fueron recabados luego de la aplicación de un cuestionario que contemplaba estos aspectos y fueron evaluados a partir de una escala de Likert, siendo 1 la valoración mínima y 5 la valoración máxima de cada rubro.

Tabla 1.

Valoración del proceso de capacitación I

Proceso de Capacitación I		Taller 1					Taller 2				
Escala		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		Frecuencia (6)					Frecuencia(6)				
Aplicabilidad	Pertinencia de los materiales	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6
	Correspondencia	0	1	2	0	3	0	1	2	0	3
	Promueve el conocimiento de la habilidad	0	1	2	0	3	0	2	1	0	3
	Correspondencia con el contexto educativo	0	1	2	0	3	1	2	0	0	3
	Desarrollo de destrezas como el razonamiento matemático u otras.	0	2	1	0	0	0	2	1	0	3
	Ajuste de la metodología con los lineamientos del MEP	0	1	2	0	3	0	1	2	0	3
	Claridad en las indicaciones	0	1	2	0	3	0	1	2	0	3
	Funcionalidad	0	2	1	0	3	0	1	2	0	3
	Motivación de la docente antes del taller	0	1	2	0	3	0	1	2	0	3
	Motivación de la docente después del taller	0	1	2	0	3	0	1	2	0	3

Fuente: Elaboración propia.

Los datos de la tabla anterior muestran la pertinencia en los materiales elaborados e implementados en los talleres; además de contar con una valoración máxima del 50% de las docentes respecto a los criterios de aplicabilidad de los talleres.

Respecto a los aciertos, sugerencias o recomendaciones relacionados con el desarrollo de ambos talleres, se brindaron respuestas como las que se muestran en la tabla 2.

Tabla 2.

Percepciones de las docentes sobre el desarrollo de los talleres 1 y 2

Actividad	Aciertos, sugerencias o recomendaciones
Taller 1: División de números naturales	<ul style="list-style-type: none"> • Más tiempo para los talleres. • Socializar entre docentes sobre estrategias exitosas implementadas por las docentes de grado y luego enriquecerla, así se tiene garantizada su funcionalidad. • Ninguna, me pareció excelente. • Se adapta a cada nivel. • Me pareció muy interesante, dinámico • Ninguna
Taller 2: Fracciones	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguna • Excelente trato. • Buscar la forma más cercana posible de contextualizar el indicador a la realidad de la persona estudiante. • Se adapta para segundo ciclo. • Muy bien

Fuente: Elaboración propia

En relación con sugerencias o recomendaciones para el mejoramiento de los procesos de capacitación desarrollados; las docentes argumentan la necesidad de contar con la ejecución de estos talleres de forma continua y de preferencia en espacios físicos más amplios. La docente de sexto nivel manifiesta su agrado por los talleres e indica que los mismos “Son excelentes y el carisma que tienen motivan para trabajar”.

Los datos registrados en la tabla 3 muestran la pertinencia respecto a los materiales elaborados e implementados en los talleres; además predominó la valoración máxima de las docentes respecto a los criterios de aplicabilidad de los talleres.

Tabla 3.

Valoración del proceso de capacitación II

Proceso de Capacitación II		Taller 1					Taller 2				
Escala		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		Frecuencia (4)					Frecuencia (4)				
Aplicabilidad	Pertinencia de los materiales	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4
	Correspondencia	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3
	Promueve el conocimiento de la habilidad	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3
	Correspondencia con el contexto educativo	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3
	Desarrollo de destrezas como el razonamiento matemático u otras.	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3
	Ajuste de la metodología con los lineamientos del MEP	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3
	Claridad en las indicaciones	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3
	Funcionalidad	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3
	Motivación de la docente antes del taller	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3
	Motivación de la docente después del taller	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3

Fuente: Elaboración propia

El cuadro 4 contiene las sugerencias o recomendaciones relacionados con el desarrollo de los talleres ejecutados en la Capacitación II.

Tabla 4.

Percepciones de las docentes sobre el desarrollo de los talleres 1 y 2

Actividad	Aciertos, sugerencias o recomendaciones
Taller 1: Conversiones	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir reforzando a los docentes en el área de las Matemáticas • Ninguna • Excelente, tanto la explicación como los materiales utilizados • Excelente, muy aprovechado el taller
Taller 2: Fracciones	<ul style="list-style-type: none"> • Todo excelente • Me parece una excelente oportunidad para las escuelas poder participar de este proyecto tan enriquecedor, ojalas más docentes se vean beneficiados

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

A nivel general, la educación siempre debe ir adaptándose a los cambios y necesidades de quienes son sus protagonistas: personas estudiantes. En el sistema educativo, esa adaptación debe trabajarse desde dos frentes, el desarrollo y fomento de habilidades matemáticas en los estudiantes y conformación de un proceso de actualización y capacitación para quienes fungen la labor docente en Matemática.

Es por ello, que cada uno de los esfuerzos que se realizan con miras de aportar a la mejora continua de la educación matemática costarricense deben abocarse en desarrollar espacios de reflexión y análisis sobre las diversas prácticas desarrolladas en las aulas.

Particularmente, la educación primaria debe convertirse en el cimiento principal de las bases de conocimientos matemáticos que un estudiante requiere a futuro; por lo que las acciones que se desarrollan para mejorar las capacidades del docente se vuelven el objetivo conductor y la meta de diferentes alternativas gestadas desde las universidades para coadyuvar con los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Un ejemplo de estos esfuerzos es precisamente lo trabajado desde el proyecto ED-3489, donde cada una de las actividades que se programan responden a las necesidades del centro educativo que son requeridas por las personas docentes participantes. No obstante, las diferentes actividades pueden ser aplicadas en otros contextos educativos ajustándose a las necesidades educativas e institucionales; siendo esta una de las prioridades del proyecto ED -3489.

REFERENCIAS

- Alfaro, C., Gamboa, R., y Ruiz, A. (2006). Conceptos, procedimientos y resolución de problemas en la lección de matemáticas. Cuadernos de investigación y formación en Educación Matemática. 2006. Año 1. Número 1. Costa Rica.
- Alfaro, C., & Fonseca, J. (2010). Resolución de problemas como estrategia metodológica en la formación de docentes de Matemáticas: una propuesta. En Cuadernos de investigación y formación en Educación Matemática. 2010. Año 5. Número 6. Costa Rica.
- Alpízar, M. & Alfaro, A. (2019). La formación universitaria de docentes de educación primaria: el caso de matemáticas. *Uniciencia*, 33(2), 110-154. Epub June 01, 2019. <https://dx.doi.org/10.15359/ru.33-2.8>
- Gamboa-Araya, R., Hidalgo-Mora, R., & Castillo-Sánchez, M. (2022). Implementation of the Mathematics curriculum in elementary school from the teacher's perspective. *Uniciencia*, 36(1), 1-31. <https://doi.org/10.15359/ru.36-1.11>
- Guevara, G., Verdesoto, A., y Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 4 (3), 163-173. 10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173
- Hernández, Fernández & Baptista. (2010). Metodología de la Investigación (Quinta Edición). Editorial: Interamericana editores, S. A. México.
- Programa Estado de la Nación. (2021). Octavo informe estado de la educación. <https://repositorio.conare.ac.cr/handle/20.500.12337/8152>
- Salgado-Levano, Ana. (2007). Investigación cualitativa: Diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. *Liberabit*, ISSN 1729-4827, Nº. 13, 2007, 71-78. 13.