

# Profesionalización Docente en Primaria en el área de números. El caso de la Escuela República de Bolivia, Zona los Santos. II semestre 2024

**Jorge Luis Chinchilla-Valverde**

Escuela de Matemática  
Instituto Tecnológico de Costa Rica; Costa Rica  
✉ jochinchilla@itcr.ac.cr

**Angie Cristina Solís-Palma**

Escuela de Matemática  
Instituto Tecnológico de Costa Rica; Costa Rica  
✉ ansolis@itcr.ac.cr

Fecha de recepción: 26 de mayo de 2025 | Fecha de aprobación: 29 de agosto de 2025

## Resumen

El proyecto de extensión “Profesionalización Docente en Primaria en el área de números. El caso de la Escuela República de Bolivia, Zona Los Santos” fue desarrollado por la Escuela de Matemática del Instituto Tecnológico de Costa Rica en el segundo semestre de 2024, con el objetivo de fortalecer las competencias pedagógicas de los docentes de preescolar, primaria, materias especiales y educación especial mediante estrategias didácticas actualizadas, materiales manipulativos y espacios de formación colaborativa alineados con los programas del MEP. La iniciativa incluyó a 25 docentes y se organizó en cuatro etapas: análisis de necesidades, diseño de materiales, talleres presenciales y evaluación de impacto. La metodología se basó en la interacción activa entre los participantes, permitiendo adaptar los contenidos a distintos niveles educativos. Durante los talleres se enfatizó el uso de materiales concretos, en particular las regletas de Cuisenaire -bloques de colores y tamaños diversos que representan números- para facilitar la comprensión de conceptos matemáticos básicos.

Para la evaluación del impacto, se aplicó un formulario a los docentes participantes con el fin de recoger sus percepciones sobre los aprendizajes adquiridos, el uso de los materiales y la aplicabilidad de las estrategias en sus aulas. Esta retroalimentación permitió identificar logros y áreas de mejora, además de sistematizar las experiencias. En este sentido, los resultados evidenciaron mejoras en la comprensión de operaciones básicas, el uso de recursos manipulativos y la integración de nuevas estrategias en los planes de estudio, destacándose su aplicación en contextos reales. Asimismo, se fortaleció la colaboración interdisciplinaria entre docentes, quienes compartieron experiencias y adaptaron los modelos didácticos a sus realidades. Los objetivos planteados se cumplieron y los hallazgos fueron presentados en el VII Simposio Internacional de Matemática Educativa (SIME 2025). Entre las lecciones aprendidas se destacó la importancia de una planificación flexible, el trabajo colaborativo y un seguimiento posterior.

## Abstract

The extension project "Teacher Professionalization in Primary Education in the Area of Numbers: The Case of Escuela República de Bolivia, Los Santos Region" was developed by the School of Mathematics of the Costa Rica Institute of Technology in the second semester of 2024, with the aim of strengthening the pedagogical competencies of preschool, primary, special-subject, and special-education teachers through updated didactic strategies, manipulative materials, and collaborative training spaces aligned with the MEP programs. The initiative included 25 teachers and was organized into four stages: needs analysis, material design, face-to-face workshops, and impact evaluation. The methodology was based on active interaction among participants, allowing the contents to be adapted to different educational levels. During the workshops, emphasis was placed on the use of concrete materials, particularly Cuisenaire rods—colored blocks of different lengths representing numbers—to facilitate the understanding of basic mathematical concepts.

For the impact evaluation, a feedback form was distributed to participating teachers to collect their perceptions regarding the knowledge acquired, the use of the materials, and the applicability of the strategies in their classrooms. This feedback made it possible to identify achievements and areas for improvement, as well as to systematize the experiences. In this regard, the results showed improvements in the understanding of basic operations, the use of manipulative resources, and the integration of new strategies into lesson plans, with particular emphasis on their application in real classroom contexts. Furthermore, interdisciplinary collaboration among teachers was strengthened, as they shared experiences and adapted didactic models to their realities. The proposed objectives were achieved, and the findings were presented at the VII International Symposium on Mathematics Education (SIME 2025). Among the lessons learned, the importance of flexible planning, collaborative work, and continuous follow-up stood out..

**Keywords:** Materiales manipulativos, Estrategias didácticas, Regletas de Cuisenaire, Enseñanza de la matemática, números naturales.

## Introducción

La enseñanza de la matemática en el nivel de primaria en Costa Rica enfrenta múltiples desafíos, especialmente en contextos rurales como el de la Escuela República de Bolivia en la Zona de los Santos. Diversos estudios sobre el estado de la educación en el país señalan que las debilidades en el área de matemática se acentúan cuando los docentes no cuentan con formación actualizada ni con recursos didácticos efectivos [1], [2]. En respuesta a esta situación, el presente proyecto de extensión busca fortalecer la profesionalización docente a través del trabajo en el área de números, una de las más críticas según los programas de estudio del Ministerio de Educación Pública [3].

El problema que se aborda radica en la necesidad de que los docentes adquieran herramientas concretas y estrategias pedagógicas innovadoras que les permitan facilitar la comprensión de los conceptos numéricos. La observación directa en la institución, así como la coordinación con la asesoría pedagógica de la Dirección Regional de Enseñanza de la Zona de los Santos, confirman esta carencia. Por tanto, el proyecto se propone como un espacio de formación y acompañamiento pedagógico en el que se promueve el uso de materiales manipulativos. Durante el proceso, se desarrolló cuatro talleres pedagógicos que abordaron contenidos del área de números, específicamente números naturales y fracciones, utilizando de manera central las regletas de Cuisenaire como recurso didáctico. Todas las actividades propuestas fueron cuidadosamente adaptadas al programa de estudio vigente [3], asegurando la pertinencia curricular y la aplicabilidad inmediata en el aula.

La importancia de este trabajo radica en que no solo atiende una necesidad puntual del cuerpo docente de la institución, sino que representa un compromiso concreto por colaborar con la comunidad educativa de la Zona de los Santos, contribuyendo así al mejoramiento de la calidad educativa en zonas rurales del país. Además, responde a principios establecidos en planes estratégicos institucionales como el del Instituto Tecnológico de Costa Rica [4] y el Plan Nacional de la Educación Superior (CONARE)

[5], los cuales promueven la vinculación universidad-sociedad y el impacto directo de los proyectos académicos en la comunidad.

En cuanto a sus alcances, el proyecto atiende a 25 docentes de distintas disciplinas, promueve el diseño, validación y ejecución de talleres presenciales, y permite generar materiales educativos útiles para el entorno real del aula. Entre las limitaciones identificadas se encuentran las diferencias en la formación docente según el nivel educativo, lo cual obliga a adaptar los contenidos de los talleres, y las restricciones presupuestarias, que son solventadas gracias al apoyo institucional.

La revisión de literatura reciente [6], [7] respalda la necesidad de proyectos que fortalezcan la enseñanza de la matemática desde un enfoque práctico, contextualizado y colaborativo. Así, se justifica la implementación de estrategias didácticas innovadoras, adaptadas a las características de la población estudiantil y al contexto sociocultural de la comunidad educativa.

## Los objetivos del presente proyecto son:

Fortalecer las competencias pedagógicas de los docentes de la Escuela República de Bolivia en el área de números mediante el uso de materiales concretos y estrategias didácticas activas.

Diseñar, validar y aplicar talleres pedagógicos contextualizados con el currículo nacional y ajustados a la realidad del centro educativo.

Evaluar el impacto de las estrategias implementadas en la práctica docente y proponer mejoras sustentables para su continuidad.

## Materiales y métodos

**Diseño metodológico.** El proyecto se desarrolló como una iniciativa de extensión académica con un enfoque cualitativo-descriptivo, centrado en el trabajo colaborativo entre docentes y extensionistas. Se aplicaron principios de aprendizaje activo, reflexión pedagógica y uso de materiales manipulativos. La metodología se estructuró en cuatro etapas: diagnóstico, diseño de materiales, implementación de talleres y evaluación.



**Figura 1.** Regletas de Cuisenaire: recurso manipulativo para el aprendizaje matemático

**Fuente:** elaboración propia

**Población participante.** Participaron aproximadamente 25 docentes de la Escuela República de Bolivia, de diversas áreas como preescolar, I y II ciclo, educación especial y materias complementarias. La heterogeneidad del grupo permitió un abordaje interdisciplinario y la adaptación de estrategias según el nivel y necesidad de cada docente.

**Ejecución de los talleres.** Se realizaron cuatro talleres presenciales entre agosto y noviembre de 2024, cada uno con una duración de cuatro horas. Las sesiones se centraron en el área de números, abordando contenidos relacionados con números naturales y fracciones. Las actividades se diseñaron con base en [3] y se ajustaron a los diferentes ciclos educativos.



**Figura 2.** Regletas de Cuisenaire y ejercicio de multiplicación

**Fuente:** elaboración propia

**Uso de materiales didácticos.** Como recurso principal se utilizaron regletas de Cuisenaire, tanto físicas (cartulina y 3D) como adaptadas en actividades gráficas. También se emplearon hojas de trabajo, plantillas impresas, papelógrafos y recursos digitales. El diseño y la producción de los materiales estuvieron a cargo del equipo ejecutor y del Taller de Publicaciones del ITCR. Las regletas 3D fueron producidas por un proveedor externo.

**Captación de datos.** Al finalizar el abordaje con talleres, se aplicó un formulario digital mediante Google Forms, compuesto por 15 preguntas (cerradas y abiertas). Este instrumento permitió recolectar información sobre la percepción de los docentes respecto al taller, el uso de los materiales y la aplicabilidad de las estrategias en su práctica profesional.

**Análisis de resultados.** La información recopilada se sistematizó mediante matrices de análisis de contenido. Se identificaron categorías emergentes y patrones comunes en las respuestas. Dado el enfoque del proyecto, no se utilizó métodos estadísticos inferenciales ni software especializado.

**Fundamento metodológico.** El diseño de las actividades y el uso de materiales se basaron en la propuesta metodológica presentada en [6], donde se argumenta la pertinencia del trabajo con elementos manipulativos en el desarrollo del pensamiento numérico en contextos escolares costarricenses.



**Figura 3.** Regletas de Cuisenaire y ejercicio fracciones

**Fuente:** elaboración propia

## Resultados

## Percepción general sobre el uso de materiales manipulativos.

Los resultados evidencian una percepción ampliamente positiva respecto al uso de regletas de Cuisenaire como herramienta didáctica en el área de números. La mayoría de los docentes afirmó que estos materiales facilitaron la comprensión de operaciones básicas y promovieron el razonamiento autónomo en los estudiantes. Comentarios como "les permite desarrollar habilidades de razonamiento" y "fue significativo incluso para mí como docente" reflejan este impacto.

## Aplicabilidad de las estrategias en el aula.

Los participantes manifestaron que las estrategias propuestas pueden integrarse de manera sostenible en la práctica docente, a través del diseño de actividades, la planificación de sesiones con materiales concretos y la vinculación con contenidos de otras asignaturas. Algunos docentes propusieron construir o solicitar regletas como parte del mobiliario pedagógico básico en la institución.

## Impacto en la motivación y el aprendizaje estudiantil.

El 58.3 % de los docentes consideró que las estrategias implementadas impactaron positivamente en la motivación y el aprendizaje del estudiantado, mientras que el 41.7 % indicó un impacto muy positivo. Estas respuestas están fundamentadas en afirmaciones como "la manipulación del material despierta interés y permite ver múltiples caminos para resolver" o "los estudiantes encuentran el material dinámico y accesible".

## Habilidades cognitivas promovidas.

Las actividades realizadas fueron percibidas como favorecedoras del razonamiento, la deducción y el análisis. Comentarios como "fomentan el pensar y llegar a un resultado con base en pruebas" y "estos materiales ayudan al razonamiento y a explicar el porqué de los procedimientos" reflejan el desarrollo de estas habilidades cognitivas esenciales.

## Confianza y fluidez en la explicación de procedimientos.

Al consultar si el uso de regletas ayudó a los estudiantes a explicar con mayor confianza y fluidez, el 50 % de los docentes respondió de acuerdo, el 25 % totalmente de acuerdo y otro 25 % se mostró neutral. Esto indica una tendencia clara hacia el reconocimiento del potencial comunicativo de los materiales manipulativos.

### **Limitaciones señaladas por los docentes.**

Entre las principales limitaciones mencionadas se encuentra el acceso a los materiales, así como la necesidad de tiempo y apoyo institucional para incorporar estas estrategias de forma sistemática. También se señaló que no todos los estudiantes responden de la misma forma a este tipo de recursos, lo que requiere ajustes metodológicos constantes.

## **Discusión**

Los resultados obtenidos muestran que el uso de materiales concretos, como las regletas de Cuisenaire, favorece la comprensión de los contenidos matemáticos y mejora la participación de los estudiantes en el aula. Los docentes reconocen que estas estrategias promueven habilidades como el razonamiento y la confianza para explicar procedimientos, lo cual se alinea con los objetivos planteados en el proyecto.

A pesar de algunas limitaciones identificadas, como el acceso al material o el tiempo disponible para aplicarlo, los participantes valoran positivamente su implementación. La experiencia demuestra que los talleres ofrecidos responden a una necesidad real del contexto educativo y aportan herramientas aplicables que fortalecen la práctica docente.

## **Conclusiones**

### **Observaciones y Lecciones Aprendidas**

#### 1. Importancia de la Planificación Detallada:

La planificación inicial del proyecto fue fundamental para establecer un marco claro de objetivos y actividades. Se realizaron sesiones de retroalimentación periódicas entre los talleristas y la asesora de matemáticas, lo que permitió ajustar las actividades de acuerdo a las necesidades de la población beneficiada.

#### 2. Valor del Trabajo Colaborativo:

La colaboración entre docentes de diferentes disciplinas enriqueció las actividades y permitió un enfoque más holístico en el aprendizaje. La diversidad de perspectivas ayudó a abordar problemas desde múltiples ángulos. Los docentes aportaban ideas y comentaban experiencias que enriquecían la calidad de los talleres.

#### 3. Capacitación Continua:

La capacitación realizada por los facilitadores fue crucial para el éxito del proyecto. Sin embargo, se identificó la necesidad de un plan de formación continua que permita a los docentes de primaria actualizar sus conocimientos y habilidades. Se sugiere establecer un programa de seguimiento post-proyecto para mantener el aprendizaje activo.

## **Recomendaciones**

#### 1. Incorporar Herramientas Tecnológicas:

Utilizar plataformas digitales para facilitar la comunicación y el intercambio de recursos entre los participantes. Esto puede ayudar a mantener el compromiso y la colaboración, incluso después de finalizado el proyecto. Se espera trabajar en esta línea en los futuros talleres con el apoyo de los estudiantes de la carrera de Enseñanza de Matemática con Entornos Tecnológicos (MATEC).

#### 2. Evaluación y Retroalimentación Continua:

Implementar mecanismos de evaluación que permitan recoger opiniones y sugerencias de los participantes a lo largo del proyecto. Esto no solo mejora la experiencia inmediata, sino que también proporciona datos valiosos para futuros proyectos.

### 3. Enfoque en la Sostenibilidad:

Se considera prudente generar estrategias que aseguren la continuidad de las iniciativas después de la finalización del proyecto. Esto podría incluir la formación de docentes que puedan continuar con las actividades y el aprendizaje en la comunidad.

### 4. Abordar Temáticas Pendientes:

Con la realización de este proyecto se evidenció la necesidad de continuar con otros en diversas áreas de interés no cubiertas, como la inclusión de metodologías innovadoras en la enseñanza o el trabajo con familias para apoyar el aprendizaje en casa. La participación activa de estudiantes de I y II ciclo, así como la creación de una escuela para padres, son aspectos que pueden ser fundamentales para el desarrollo integral de la comunidad de la zona de Santa María.

## Agradecimientos

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a las siguientes autoridades educativas, cuyo apoyo y compromiso han sido fundamentales para el éxito de nuestro proyecto:

Licda. Laura Andrea Ureña Ureña, Asesora de Matemática, DRE Zona Los Santos. Su dedicación y orientación han sido claves para guiar nuestras actividades y asegurar que se alineen con los objetivos educativos de la región.

Lic. César Solano Fallas, Director de la Escuela República de Bolivia, Santa María de Dota. Agradecemos su liderazgo y colaboración, que han facilitado la implementación de nuestro proyecto en la comunidad escolar.

Dr. Richard Navarro Garro, Jefe de Departamento Asesor, DRE Zona Los Santos. Su visión y apoyo estratégico han sido esenciales para el desarrollo y la ejecución de nuestras iniciativas educativas.

Dr. Alan Henderson García, Director de Extensión VIE. Su compromiso con la educación y disposición para colaborar han enriquecido nuestra experiencia y ampliado nuestras oportunidades de aprendizaje.

## Referencias

- [1] Programa Estado de la Nación, \*Séptimo Informe Estado de la Educación\*, San José, Costa Rica: Consejo Nacional de Rectores (PEN), 2019. [En línea]. Disponible en: [https://estadonacion.or.cr/wp-content/uploads/2019/11/PPT\\_finalEE.pdf](https://estadonacion.or.cr/wp-content/uploads/2019/11/PPT_finalEE.pdf)
- [2] Programa Estado de la Nación, \*Octavo Informe Estado de la Educación\*, San José, Costa Rica: Consejo Nacional de Rectores (PEN), 2021. [En línea]. Disponible en: [https://estadonacion.or.cr/wp-content/uploads/2021/09/Educacion\\_WEB.pdf](https://estadonacion.or.cr/wp-content/uploads/2021/09/Educacion_WEB.pdf)
- [3] Ministerio de Educación Pública, \*Programas de estudio: Matemáticas. Educación General Básica y Ciclo Diversificado\*, Costa Rica: Ministerio de Educación Pública, 2012. [En línea]. Disponible en: <https://www.mep.go.cr/sites/default/files/media/matematica.pdf>
- [4] Instituto Tecnológico de Costa Rica, \*Plan estratégico institucional 2022–2026\*, Cartago, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.tec.ac.cr/plan-estrategico-institucional-2022-2026>
- [5] Consejo Nacional de Rectores (CONARE), \*Plan nacional de la educación superior 2016–2020\*, San José, Costa Rica: CONARE, 2015. [En línea]. Disponible en: <http://siesue.conare.ac.cr/plan-nacional-de-educacion-superior>
- [6] G. Meza, E. Agüero y Z. Suárez, "Reform of Mathematics Education in Costa Rica: Evaluation of Progress in Implementation in Secondary Education," \*Revista Digital: Matemática, Educación e Internet\*, vol. 19, no. 2, 2019. doi: 10.18845/rdmei.v19i2.4218
- [7] Programa Estado de la Nación, \*Noveno Informe Estado de la Educación\*, San José, Costa Rica: Consejo Nacional de Rectores (PEN), 2023. [En línea]. Disponible en: [https://d1qqtien6gys07.cloudfront.net/wp-content/uploads/2023/08/PEN\\_Noveno\\_Informe\\_estado\\_educacion\\_2023.pdf](https://d1qqtien6gys07.cloudfront.net/wp-content/uploads/2023/08/PEN_Noveno_Informe_estado_educacion_2023.pdf)

## Datos de los autores:

### **Jorge Luis Chinchilla-Valverde**

Docente costarricense con experiencia en la enseñanza universitaria de la matemática y en la formación de docentes de primaria y secundaria. Cuenta con Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática por la Universidad de Costa Rica y una Maestría en Ciencias de la Educación con énfasis en Currículum por la Universidad Latina de Costa Rica; actualmente cursa un Doctorado en Ciencias de la Educación. Ha impartido cursos en diversas universidades, publicado artículos y libros, y participado en congresos nacionales e internacionales de matemática educativa, donde también ha ejercido labores de coordinación académica. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7512-6511>

### **Angie Cristina Solís-Palma**

Profesional costarricense en la enseñanza de la matemática, con formación en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, donde obtuvo el Bachillerato y la Licenciatura en Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora, así como la Maestría en Sistemas Modernos de Manufactura; actualmente cursa el Doctorado en Ciencias de la Educación en la Universidad Católica de Costa Rica. Desde 2006 es docente en la Escuela de Matemática del ITCR, ha participado en congresos nacionales e internacionales, publicado en revistas y memorias, y desarrollado proyectos de extensión y formación docente enfocados en la profesionalización de maestros y el uso de recursos tecnológicos como GeoGebra. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8508-6151>