

## Metodologías activas para el aprendizaje del sistema numérico en segundo año de EGB en la unidad educativa 28 de septiembre

### Active methodologies for learning the numerical system in the second year of EGB in the 28 de septiembre educational unit

Laura Estrella Molina<sup>1</sup> ([liestrellam@ube.edu.ec](mailto:liestrellam@ube.edu.ec)), (<https://orcid.org/0009-0002-8053-6106>)

Janet Lora Bastidas<sup>2</sup> ([jllorab@ube.edu.ec](mailto:jllorab@ube.edu.ec)), (<https://orcid.org/0009-0004-5340-9026>)

Arián Vázquez Alvarez<sup>3</sup> ([avazqueza@ube.edu.ec](mailto:avazqueza@ube.edu.ec)), (<https://orcid.org/0009-0001-8605-491X>)

Wilber Ortiz Aguilar<sup>4</sup> ([wortiza@ube.edu.ec](mailto:wortiza@ube.edu.ec)), (<https://orcid.org/0000-0002-7323-6589>)

### Resumen

El aprendizaje del sistema numérico es esencial para el desarrollo integral de los estudiantes, tanto en el ámbito académico como en su vida diaria. Dominarlo les proporciona las bases necesarias para abordar conceptos matemáticos más complejos, fortalece sus habilidades cognitivas y promueve su autonomía y confianza en sí mismos. Sin embargo, en la actualidad, el aprendizaje de los sistemas numéricos se basa en una enseñanza tradicional sobre la memorización y la repetición, lo que resulta aburrido y poco efectivo para muchos estudiantes. La presente investigación tiene como objetivo desarrollar una estrategia metodológica basada en metodologías activas para el aprendizaje del sistema numérico, en la que se emplearon métodos cualitativos y cuantitativos que permiten evaluar el impacto de las metodologías activas para el aprendizaje del sistema numérico. Se realizó un estudio experimental con el objetivo de comprobar si la implementación de una estrategia metodológica basada en metodologías activas contribuye al aprendizaje del sistema numérico. El estudio se realizó en segundo año de educación general básica en la unidad educativa 28 de septiembre. Los resultados experimentales arrojaron que existe un crecimiento del aprendizaje en los estudiantes, una vez implementada la propuesta de investigación.

**Palabras clave:** metodología activa, aprendizaje del sistema numérico, segundo año, educación general básica

### Abstract

Learning the number system is essential for the comprehensive development of students, both in the academic field and in their daily lives. Mastering this system provides them with the necessary foundations to address more complex mathematical concepts, strengthens their cognitive skills and promotes their autonomy and self-confidence. However, currently learning number systems is based on traditional teaching about memorization and repetition can be boring

<sup>1</sup>Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Durán, Ecuador.

<sup>2</sup>Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Durán, Ecuador.

<sup>3</sup>Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Durán, Ecuador.

<sup>4</sup>Docente de la Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Durán, Ecuador.

and ineffective for many students. The objective of this research is to develop a methodological strategy based on active methodologies for learning the numerical system. Qualitative and quantitative methods were used to evaluate the impact of active methodologies for learning the numerical system. An experimental study was carried out with the objective of verifying whether the implementation of a methodological strategy based on active methodologies will contribute to the learning of the numerical system. The study was carried out in the second year of basic general education in the 28 de Septiembre educational unit. The experimental results showed that there is a growth in learning in the students once the research proposal is implemented.

**Key words:** active methodology, learning the numerical system, second year, Basic General Education.

### Introducción

El aprendizaje del sistema numérico es fundamental en la formación académica de los estudiantes, ya que constituye la base para el desarrollo de habilidades matemáticas y el razonamiento lógico. Este sistema permite representar cantidades de forma abstracta, a través de símbolos numéricos, lo que facilita la comprensión y manipulación de conceptos matemáticos. Además, el dominio del sistema numérico es esencial en la vida cotidiana, ya que nos permite realizar operaciones aritméticas básicas, interpretar información numérica en diferentes contextos y resolver problemas matemáticos de la vida diaria (Mendizábal et al., 2023).

En el ámbito educativo, el aprendizaje del sistema numérico contribuye al desarrollo de competencias matemáticas claves como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la capacidad de comunicar ideas matemáticas de manera efectiva. Al comprender y dominar este sistema, los estudiantes adquieren una base sólida para abordar conceptos más avanzados en las matemáticas, como el álgebra, la geometría y la estadística. Asimismo, el manejo adecuado del sistema numérico favorece el desarrollo de habilidades cognitivas, como la concentración, la memoria y la capacidad de abstracción.

Además, el aprendizaje del sistema numérico fomenta el desarrollo de la autonomía y la confianza en los estudiantes, al permitirles resolver problemas matemáticos de manera independiente y aplicar estrategias de resolución adecuadas. Esto les brinda herramientas para enfrentar desafíos académicos y cotidianos con mayor seguridad y eficacia. Asimismo, el dominio del sistema numérico promueve la creatividad y la capacidad de encontrar soluciones innovadoras a situaciones problemáticas, lo que potencia el pensamiento crítico y la capacidad de análisis en los estudiantes.

Desde el cálculo hasta la geometría y la estadística, comprender el sistema numérico, permite abordar conceptos matemáticos avanzados. Sin embargo, la enseñanza tradicional centrada en la memorización y la repetición puede resultar aburrida y poco efectiva para muchos estudiantes. Esta metodología no fomenta la comprensión profunda ni el pensamiento crítico, lo que puede llevar a una falta de interés en las matemáticas.

En este sentido, se hace evidente la necesidad de adoptar metodologías activas en la enseñanza del sistema numérico, que involucren a los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje, promoviendo la participación activa, la experimentación y la resolución de problemas. Al hacer que los estudiantes sean parte activa de su aprendizaje, se logra despertar su interés y motivación por las matemáticas, lo que, a su vez, mejora su comprensión y la retención de los conceptos.

Las limitaciones de la enseñanza tradicional se hacen más evidentes al compararlas con las ventajas de las metodologías activas. Mientras que la memorización y la repetición pueden resultar tediosas y poco efectivas, las metodologías activas estimulan el pensamiento crítico, la creatividad y la autonomía de los estudiantes.

Diversos autores han realizado aportes al aprendizaje, a partir de las metodologías activas como una alternativa innovadora a la educación tradicional, se centran en el aprendizaje autogestionado del alumno a través del "aprender haciendo" (March, 2006). Estas metodologías adoptan enfoques como el aprendizaje basado en proyectos, problemas, casos, cooperativo y la gamificación, para promover la participación activa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje (Ramón et al., 2015). Al hacer uso de la tecnología, las metodologías activas potencian la colaboración entre los estudiantes, redefinen el rol del profesor hacia la facilitación y desarrollan en los estudiantes competencias clave como la investigación, el manejo de información, la resolución de problemas y el trabajo en equipo (Cálciz, 2011).

En este sentido, las metodologías activas plantean un nuevo paradigma educativo que busca empoderar al estudiante en su propio proceso de aprendizaje. A través de estrategias como la resolución de problemas, el análisis de casos, el trabajo en equipo, las simulaciones y el descubrimiento, se busca fomentar la participación activa y el pensamiento crítico de los estudiantes. Además, la gamificación se presenta como una estrategia motivacional para estimular el interés y la motivación de los alumnos en su aprendizaje (Rodríguez et al., 2017).

Si bien no profundizan en detalles específicos de implementación, las metodologías activas ofrecen una visión general clara y concisa de opciones dinámicas y participativas para enriquecer el proceso educativo. Al destacar la importancia de la participación del alumno como protagonista de su aprendizaje, estas metodologías promueven un enfoque centrado en el estudiante y sus necesidades individuales. Asimismo, al introducir diversas metodologías activas, se abre un abanico de posibilidades para adaptar el proceso educativo a diferentes estilos de aprendizaje y contextos educativos.

Las metodologías activas plantean un cambio significativo en la forma en que se concibe la enseñanza y el aprendizaje. Al promover espacios de aprendizaje flexible, interdisciplinario y conectado a contextos reales, estas metodologías buscan preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo actual. Además, al proponer nuevos enfoques de evaluación que valoren no solo el conocimiento adquirido, sino también las habilidades y competencias desarrolladas, las metodologías activas contribuyen a una educación más integral y relevante para los estudiantes del siglo XXI (Carbonell-Alcocer et al., 2023).

La presente investigación tiene como objetivo, desarrollar una estrategia metodológica basada en metodologías activas para el aprendizaje del sistema numérico. El estudio se desarrolla en la provincia de Imbabura, específicamente, en el cantón Ibarra, en la unidad educativa 28 de septiembre, durante el periodo escolar 2023-2024. Se enmarca en los lineamientos de la Universidad Bolivariana del Ecuador, que se centran en la investigación en didáctica y gestión educativa, alineándose con el objetivo 4 de las Naciones Unidas sobre desarrollo sostenible. Considerando los antecedentes mencionados, el propósito de esta investigación es comprobar la hipótesis siguiente: La implementación de una estrategia metodológica basada en metodologías activas contribuye significativamente al aprendizaje del sistema numérico en segundo año de educación general básica (EGB) en la unidad educativa 28 de septiembre.

### **Materiales y métodos**

En el contexto de la investigación, se ejecutó un estudio de desarrollo de tipo mixto, que combinó enfoques cuantitativos y cualitativos, con un diseño preexperimental de grupo único. El propósito principal de esta investigación es analizar el impacto de una intervención educativa en el rendimiento académico y en la práctica pedagógica de los docentes en función del aprendizaje de los estudiantes en la temática de sistema numérico.

Durante el desarrollo del estudio, se implementó una estrategia metodológica que permitió recopilar datos cuantitativos y cualitativos para evaluar de manera integral los resultados de la intervención. La participación activa de los estudiantes y docentes en el proceso investigativo facilitó la obtención de información relevante y significativa para el análisis y la interpretación de los hallazgos. Asimismo, la colaboración estrecha entre los investigadores y los actores educativos favoreció la generación de conocimientos compartidos y la construcción de saberes colectivos en torno a la temática abordada.

En este sentido, el estudio de desarrollo realizado constituyó una experiencia enriquecedora que permitió explorar el impacto de una intervención educativa en el contexto escolar. Los resultados obtenidos a partir de este estudio aportaron información valiosa para mejorar las prácticas pedagógicas, promover el aprendizaje significativo de los estudiantes y fortalecer la relación colaborativa entre docentes y alumnos. De esta manera, la investigación contribuyó al desarrollo y la mejora continua de la calidad educativa en la institución, generando reflexiones y propuestas innovadoras para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El proceso metodológico se desglosó en tres etapas: inicio, implantación y evaluación de los resultados que en su conjunto permitieron medir la efectividad de la propuesta presentada. En la etapa inicio, se realiza un diagnóstico inicial con el objetivo de comprobar el estado actual del aprendizaje del sistema numérico. Se ejecuta una entrevista a profesores, que permite constatar las principales deficiencias en el aprendizaje del sistema numérico desde la perspectiva de los docentes. En la etapa implantación, se describe la estructura y funcionamiento de la metodología propuesta. En la etapa evaluación de los resultados, se evalúa el aprendizaje de los estudiantes después de la implementación de la propuesta. Se realiza, además, el procesamiento estadístico de la experimentación propuesta en el periodo escolar 2023-2024.

Para el desarrollo de la presente investigación se definieron varios indicadores para medir el aprendizaje del sistema numérico (Tabla 1). Cada indicador se evaluó utilizando una escala ordenada de evaluación del sistema EGB (1: Muy mal- 10: Muy bien), lo que permitió una medición uniformada del desarrollo del aprendizaje en el estudio, en el diagnóstico inicial y la prueba de comprobación final.

Tabla 1. Variables e indicadores utilizados para medir el aprendizaje del sistema numérico.

Variable	Indicadores
Comprensión del concepto de números	Precisión en la identificación de números.
Habilidades de conteo	Exactitud en el conteo hacia adelante y hacia atrás.
Operaciones básicas	Precisión en la realización de operaciones aritméticas básicas.
Resolución de problemas	Capacidad para resolver problemas de la vida cotidiana utilizando números
Pensamiento crítico	Capacidad para explicar y justificar el razonamiento detrás de las soluciones numéricas.

Estos indicadores proporcionan una base sólida para evaluar y para medir el aprendizaje del sistema numérico. Para medir con precisión los indicadores del aprendizaje del sistema numérico en EGB, es esencial emplear una gama diversa de instrumentos y métodos de evaluación.

Las actividades prácticas de la estrategia pueden ser herramientas efectivas para observar las habilidades de conteo, las operaciones básicas y el pensamiento crítico de los estudiantes en contextos reales. Asimismo, las evaluaciones formativas como las discusiones en clase y las preguntas orales pueden proporcionar información inmediata sobre el progreso de los estudiantes y ayudar a identificar áreas específicas de mejora.

La población estuvo compuesta por 58 estudiantes de segundo año de EGB de la unidad educativa 28 de septiembre. Del total, se utilizó una muestra de 27 estudiantes. Se contó, además, con la colaboración de 7 docentes, de un total de 11 docentes de la propia institución. A estos 7 docentes se les aplicó una entrevista con el objetivo de obtener informaciones relevantes sobre el aprendizaje del sistema numérico.

Se plantean las hipótesis,  $H_0$ = hipótesis nula y  $H_a$ = hipótesis alternativa, las que indicaron el enunciado siguiente:

$H_0$ : sí existe diferencia estadísticamente significativa entre la implementación de una estrategia metodológica basada en metodologías activas, y la contribución al aprendizaje del sistema numérico en segundo año.

Ha: no existe diferencia estadísticamente significativa entre la implementación de una estrategia metodológica basada en metodologías activas, y la contribución al aprendizaje del sistema numérico en segundo año.

Los instrumentos de medición utilizados para el control en la preprueba y posprueba estuvieron soportados sobre el software informático SPSS v25.0.

Se selecciona el preexperimento del tipo pre y posprueba con un solo grupo.

$G \quad O_1 \quad X \quad O_2$

Donde:

$G$ : representa el grupo experimental utilizado.

$X$ : condición experimental (variable independiente de la hipótesis).

$O_1, O_2$ : medición de la variable dependiente de la hipótesis ( $O_1$ , preprueba  $O_2$ , postprueba).

Para validar las metodologías activas en el aprendizaje del sistema numérico en segundo año de EGB se realizó una consulta a expertos. Se facilitó a los expertos la metodología propuesta. Los expertos evaluaron el programa según 10 criterios distribuidos en tres dimensiones (Tabla 2), mediante una escala Likert de 5 categorías (1-nada pertinente a 5-muy pertinente).

Tabla 2. Dimensiones y criterios para evaluar las metodologías activas en el aprendizaje del sistema numérico en segundo año de EGB.

Dimensión	Criterios de evaluación
Comprensión conceptual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Habilidad para comprender los conceptos fundamentales del sistema numérico, incluyendo valor posicional, orden de los números y operaciones básicas.</li> <li>- Capacidad para explicar y aplicar conceptos numéricos en diferentes contextos y situaciones.</li> </ul>
Reflexión y metacognición	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad para reflexionar sobre el proceso de aprendizaje y el propio progreso en el dominio del sistema numérico.</li> <li>- Uso de estrategias de autorregulación y metacognición para mejorar el aprendizaje numérico.</li> </ul>
Creatividad y aplicaciones prácticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Creatividad en el uso de herramientas y recursos para explorar y aplicar conceptos numéricos.</li> <li>- Habilidad para relacionar los conceptos numéricos con situaciones cotidianas y aplicaciones prácticas.</li> </ul>
Retroalimentación y autoevaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad para recibir y utilizar eficazmente la retroalimentación del maestro y los compañeros para mejorar el aprendizaje numérico.</li> <li>- Habilidad para autoevaluar el propio desempeño y</li> </ul>

---

establecer metas de aprendizaje relacionadas con el sistema numérico.

---

En el proceso de validación los expertos ofrecen valiosas sugerencias y recomendaciones relacionadas con la aplicación de metodologías activas para el aprendizaje del sistema numérico en el segundo año de EGB. Estas aportaciones representan una oportunidad significativa para enriquecer el proceso educativo y mejorar la comprensión numérica de los estudiantes. Para asegurar una adecuada integración de estas sugerencias, se ha llevado a cabo una sesión de retroalimentación, con el fin de abordar cualquier inquietud y obtener una comprensión detallada de las opiniones de los implicados, incluidos estudiantes y docentes. Este enfoque participativo y colaborativo promueve un ambiente propicio para la reflexión y el intercambio de ideas, lo que resulta fundamental para una implementación efectiva de las metodologías activas.

Las respuestas recopiladas durante la sesión de retroalimentación han sido objeto de un análisis integral, destacando las fortalezas y áreas de mejora del programa educativo propuesto. Este proceso de evaluación crítica permite identificar de manera precisa los ajustes necesarios para optimizar la efectividad del programa en el aprendizaje del sistema numérico. Además, al considerar las sugerencias ofrecidas por expertos en la materia, se asegura que los ajustes realizados estén respaldados por un conocimiento sólido y una comprensión profunda de las necesidades educativas específicas del segundo año de EGB. De esta manera, se garantiza una adecuada alineación entre las recomendaciones recibidas y la implementación final del programa, maximizando así su impacto en el desarrollo académico de los estudiantes.

## Resultados

La concepción básica del programa se enfoca en segundo año de EGB. Se basa en la premisa fundamental de que el aprendizaje de los estudiantes se ve enriquecido cuando se involucran activamente en el proceso de adquisición de conocimientos. Reconoce que el sistema numérico es una base fundamental para el desarrollo de habilidades matemáticas más avanzadas y para la vida cotidiana de los estudiantes.

Esta concepción reconoce las limitaciones de los métodos tradicionales de enseñanza, que suelen centrarse en la memorización y la repetición, y que pueden resultar poco estimulantes y poco efectivos para muchos estudiantes. Por lo tanto, se propone una estrategia metodológica que se fundamenta en el enfoque activo que fomenta la participación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje.

Además, este enfoque reconoce la importancia de la diferenciación y la individualización del aprendizaje, teniendo en cuenta las necesidades y estilos de aprendizaje de cada estudiante. Se busca crear un ambiente de aprendizaje inclusivo que fomente la participación activa de todos los estudiantes y que les permita desarrollar su autonomía y confianza en sí mismos como aprendices.

Objetivo de la metodología: Desarrollar y fortalecer las habilidades para el aprendizaje del sistema numérico en estudiantes de segundo año de educación general básica.

El diseño de esta metodología implica la creación de actividades y recursos educativos que promuevan la exploración, la experimentación y la reflexión por parte de los estudiantes. Esto puede incluir el uso de materiales manipulativos, juegos didácticos, actividades prácticas y problemas contextualizados que permitan a los estudiantes aplicar los conceptos numéricos en situaciones reales y significativas. La figura 1 muestra una representación de la estructura y funcionamiento de las metodologías activas para el aprendizaje del sistema numérico.

Figura 1. Representación de la estructura y funcionamiento de las metodologías activas para el aprendizaje del sistema numérico.



#### Diseño de las actividades

Actividad 1. Aprendizaje basado en problemas.

Tema: La tienda de la esquina

Objetivo: Resolver problemas relacionados con la suma y resta de números naturales en el contexto de una tienda.

Descripción de la actividad

1. Los estudiantes se organizan en grupos de 4 integrantes.
2. Se les presenta la siguiente situación: La tienda de la esquina tiene 50 manzanas. Venden 20 manzanas a un cliente y 10 manzanas a otro cliente. ¿Cuántas manzanas le quedan a la tienda?.
3. Los estudiantes trabajan en equipo para resolver el problema.
4. Cada grupo presenta su solución al resto de la clase.

Recursos: Fichas con los problemas matemáticos, lápices, papel

Evaluación

- Se observa la participación de los estudiantes en la resolución del problema.
- Se revisa la comprensión del problema y la capacidad de los estudiantes para plantear y resolver operaciones matemáticas.

- Se evalúa la capacidad de los estudiantes para trabajar en equipo y comunicar sus ideas.

### Actividad 2: Aprendizaje cooperativo

Se aplican los conocimientos académicos, al tiempo que desarrollan habilidades prácticas para la colaboración efectiva, como la coordinación de grupos, la resolución constructiva de conflictos, la comunicación asertiva, la escucha activa, la empatía y el manejo de relaciones interpersonales saludables.

#### Recursos

- Regletas de cuisenaire
- Bloques lógicos
- Monedas
- Fichas de actividades
- Tablero de lotería
- Datos

#### Implementación

##### Inicio (10 minutos)

- Se inicia la clase con una lluvia de ideas sobre los números que los estudiantes conocen y cómo se utilizan en la vida diaria.
- Se introduce el concepto de sistema numérico natural y su importancia.
- Se explica la actividad de la lotería de números naturales y se divide en equipos.

##### Desarrollo (30 minutos)

- Los estudiantes juegan a la lotería de números naturales.
- Se realiza una actividad de exploración con regletas de cuisenaire para comprender el valor posicional de los números naturales.
- Los estudiantes trabajan en equipos para resolver problemas relacionados con la suma y resta de números naturales.
- Se juega a la carrera de números, para practicar la comparación de números naturales.

##### Cierre (5 minutos)

- Se realiza una puesta en común de las actividades realizadas.
- Se reflexiona sobre la importancia del sistema numérico natural en la vida diaria.
- Se asigna una tarea para realizar en casa como repaso.

#### Evaluación

- Se observa la participación de los estudiantes en las actividades.
- Se revisa la comprensión de los conceptos mediante preguntas orales y escritas.
- Se evalúa la capacidad de los estudiantes para leer, escribir y comparar números naturales.

#### Adaptaciones

- Para los estudiantes que necesiten más apoyo, se pueden ofrecer actividades con mayor nivel de concreción.
- Para los estudiantes que avanzan más rápido, se pueden proponer actividades más desafiantes.

### Actividad 3. Aprendizaje por descubrimiento.

La metodología de aprendizaje por descubrimiento fomenta la originalidad, la independencia y el pensamiento crítico en los alumnos, permitiéndoles construir su propio conocimiento aplicable y potenciar habilidades esenciales para desarrollar competencias individuales y mejorar su proceso de aprendizaje.

Tema: Los números y las formas

Objetivo: Descubrir las propiedades de los números y las formas geométricas a través de la exploración y la manipulación de materiales concretos.

Descripción de la actividad

1. Se les presenta a los estudiantes una variedad de materiales concretos como regletas de cuisenaire, bloques lógicos, geoplano, etc.
2. Los estudiantes exploran los materiales libremente y descubren sus propiedades.
3. Se les pide a los estudiantes que clasifiquen los materiales según diferentes criterios (color, forma, tamaño, etc.).
4. Los estudiantes comparten sus descubrimientos con el resto de la clase.

Recursos

- Materiales concretos (regletas de cuisenaire, bloques lógicos, geoplano, etc.)
- Fichas de actividades

Evaluación

- Se observa la participación de los estudiantes en la exploración de los materiales.
- Se revisa la capacidad de los estudiantes para descubrir las propiedades de los números y las formas geométricas.
- Se evalúa la capacidad de los estudiantes para clasificar y ordenar objetos.

### Actividad 4. Gamificación.

Tema: Aventura matemática

Objetivo: Aprender matemática de forma divertida y atractiva a través de un juego de mesa.

Descripción de la actividad

1. Se les presenta a los estudiantes un juego de mesa con temática matemática.
2. Los estudiantes juegan en equipos y van avanzando por el tablero resolviendo diferentes problemas matemáticos.
3. El equipo que llega primero al final del tablero gana el juego.

Recursos

- Juego de mesa con temática matemática
- Fichas con preguntas y problemas matemáticos

Evaluación

- Se observa la participación de los estudiantes en el juego.
- Se revisa la capacidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos de forma divertida y atractiva.
- Se evalúa la capacidad de los estudiantes para trabajar en equipo y seguir las reglas del juego.

## Planificación de la implementación

El programa se desarrolló a lo largo de un periodo específico de un mes. Las metodologías activas para el aprendizaje del sistema numérico en segundo año de EGB se implementaron con una planificación de actividades (Tabla 3) que permitió la planificación y ejecución del sistema de actividades propuestas en la metodología.

Tabla 3. Planificación de la implementación de las actividades de la metodología.

Actividad	Duración	Actividades
Actividad 1	1 sesión	Aprendizaje basado en problemas
Actividad 2	1 sesión	Aprendizaje cooperativo
Actividad 3	1 sesión	Aprendizaje por descubrimiento
Actividad 4	2 sesión	Gamificación.

Con la introducción de la metodología propuesta, los estudiantes se adentran en el desafío de aprender el sistema numérico mediante metodologías activas. A partir de la etapa inicio, se le aplica el diagnóstico para constatar el estado actual del aprendizaje del sistema numérico. Durante la implantación, se aplican las habilidades que son desarrolladas para la aplicación del sistema numérico. Los estudiantes son evaluados constantemente mediante los instrumentos definidos en cada actividad. La evaluación de los resultados permite el análisis y procesamiento experimental sobre el comportamiento del aprendizaje del sistema numérico.

Validación de la estrategia para la implementación de metodologías activas en el aprendizaje del sistema numérico mediante criterio de expertos

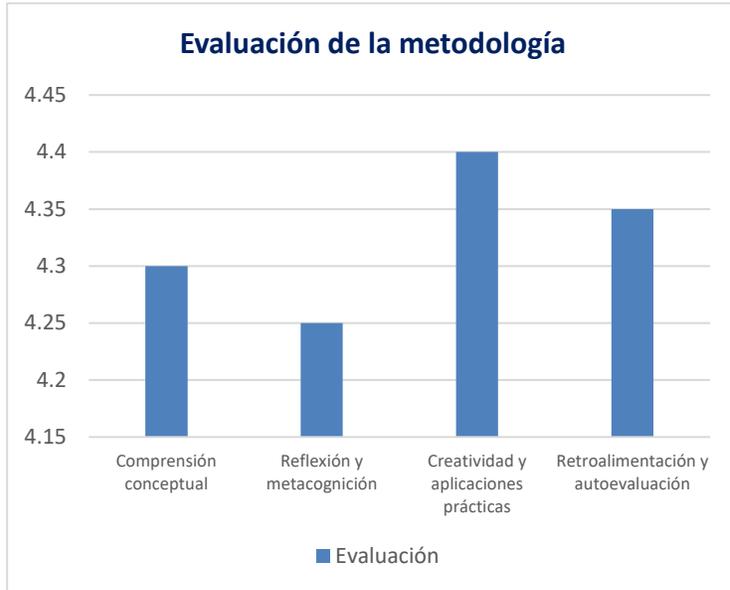
Durante el proceso de validación, los expertos resaltaron diversos aspectos cualitativos de las metodologías activas para el aprendizaje del sistema numérico. En la figura 2, se presentan, de forma cuantitativa, los principales resultados de la evaluación de la metodología, por parte de los expertos. La evaluación realizada se basa en las cuatro dimensiones y los criterios definidos para su evaluación. Como conclusiones del proceso de evaluación por los expertos se puede observar que los criterios han sido evaluados como muy pertinentes.

Los resultados de la evaluación de los expertos muestran una valoración general de muy pertinente. Los valores más altos fueron otorgados a la creatividad y a la aplicación práctica. Sin embargo, aunque la estrategia posee una alta pertinencia, se identifica el indicador reflexión y metacognición con el valor más bajo en la evaluación. Además de las evaluaciones cuantitativas los expertos presentaron un plan de mejora, a partir de su visión pedagógica.

1. Incrementar actividades que favorezcan la capacidad para reflexionar sobre el proceso de aprendizaje y su propio progreso.

- Incorporar el uso de estrategias de autorregulación y metacognición para mejorar el aprendizaje.

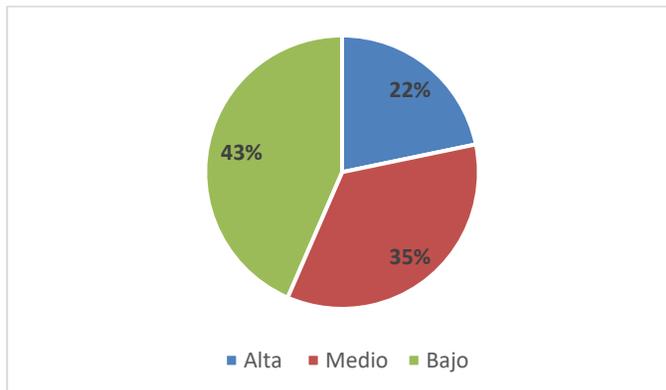
Figura 2. Resultados de la evaluación de la metodología por los expertos.



### Resultados del diagnóstico

En la entrevista a profesores se constató que el 72.72% consideró que sus estudiantes poseen una percepción media sobre la comprensión del concepto de números. El 18 % consideró que la percepción de sus estudiantes es baja. Solo el 9 % percibió un alto nivel de comprensión. La figura 3 muestra una representación del resultado constatado.

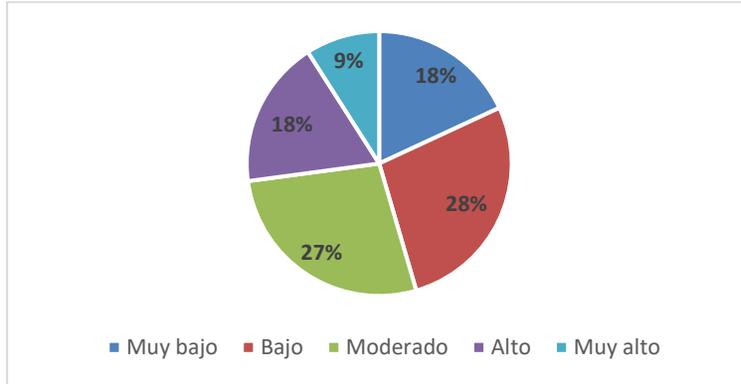
Figura 3. Frecuencia con que los profesores perciben la comprensión del concepto de números.



Sobre la frecuencia con que los profesores perciben el desarrollo de la habilidad de conteo se identificó que el 9% consideró que sus estudiantes poseen muy alto el desarrollo de la habilidad de conteo. El 18 % y 27.27 % consideraron el desarrollo de la habilidad de conteo como alto y moderado, respectivamente. Sin embargo, el 27.27 % y 18 % consideraron el desarrollo de la

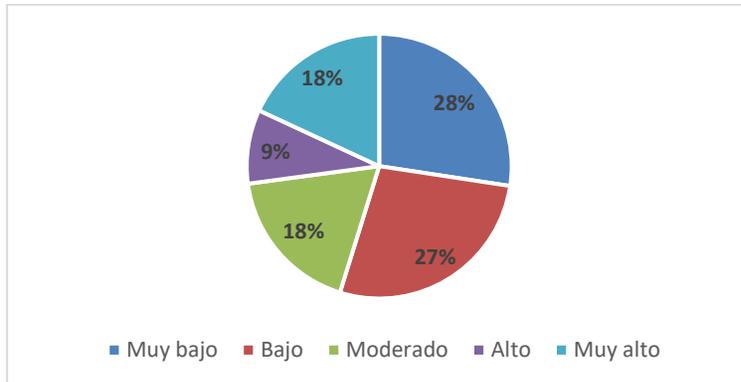
habilidad de conteo como bajo y muy bajo. La figura 4 muestra una representación del resultado obtenido.

Figura 4. Frecuencia con que los profesores perciben el desarrollo de la habilidad de conteo.



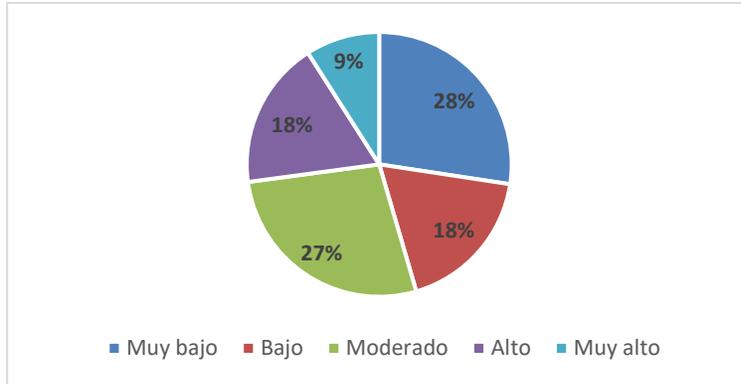
Sobre la frecuencia con que los profesores perciben el desarrollo de operaciones básicas. Se identifica que el 18% consideró que sus estudiantes poseen muy alto el desarrollo de operaciones básicas. El 9% y 18% consideraron el desarrollo de operaciones básicas como alto y moderado, respectivamente. Sin embargo, el 27.27% y 27.27% consideraron como bajo y muy bajo, la percepción sobre el desarrollo de operaciones básicas. La figura 5 muestra una representación del resultado obtenido.

Figura 5. Frecuencia con que los profesores perciben el desarrollo de operaciones básicas.



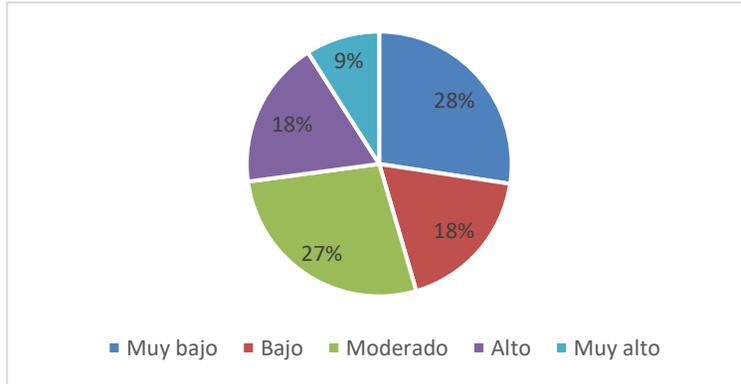
Sobre la frecuencia con que los profesores perciben la capacidad de resolución de problemas se identificó que el 9% consideró que sus estudiantes poseen muy alto el desarrollo en la capacidad de resolución de problemas. El 18% y 27.27% consideraron el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas como alto y moderado, respectivamente. Sin embargo, el 18% y 27.27% consideraron como bajo y muy bajo la percepción sobre la capacidad de resolución de problemas. La figura 6 muestra una representación del resultado obtenido.

Figura 6. Frecuencia con que los profesores perciben la capacidad de resolución de problemas.



Sobre la frecuencia con que los profesores perciben el desarrollo del pensamiento crítico se identificó que el 9 % consideró que sus estudiantes poseen muy alto grado el desarrollo del pensamiento crítico. El 9 % y 27.27 % consideraron el desarrollo del pensamiento crítico como alto y moderado, respectivamente. Sin embargo, el 27.27 % y 27.27 % consideraron como bajo y muy bajo la percepción sobre el desarrollo del pensamiento crítico. La figura 7 muestra una representación del resultado obtenido.

Figura 7. Frecuencia con que los profesores perciben el desarrollo del pensamiento crítico.

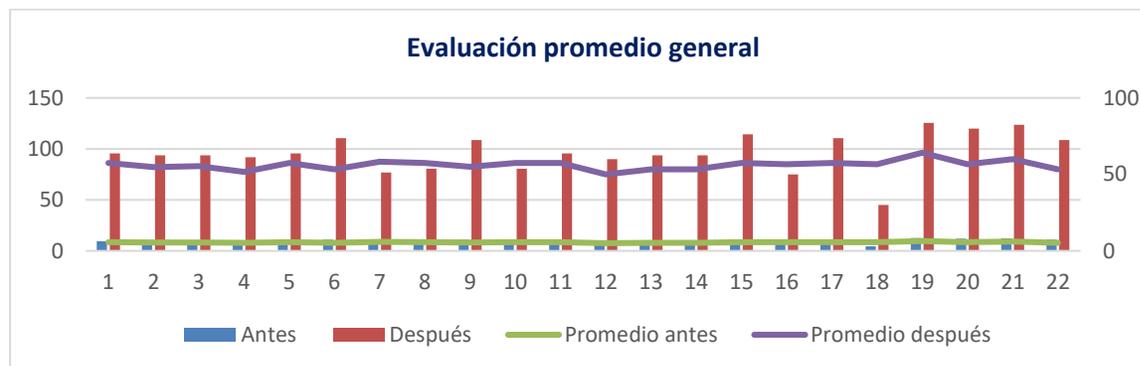


Los resultados de la entrevista realizada a los profesores revelan un grupo de insuficiencias en el aprendizaje del sistema numérico. La información obtenida a partir de los profesores permite constatar la necesidad de implementar nuevas formas de aprendizaje que permitan mitigar las insuficiencias presentes en los estudiantes para el aprendizaje del sistema numérico.

### Análisis de los resultados

Como parte de la propuesta de metodologías activas para el aprendizaje del sistema numérico en segundo año de EGB se realizó una comprobación inicial antes de introducir la propuesta de investigación, y una prueba de comprobación final para constatar el resultado en la implementación de la propuesta de solución. Las evaluaciones medias por estudiantes, antes y después de la implementación, son mostradas en la figura 8.

Figura 8. Evaluación promedio general de los estudiantes en la comprobación inicial y comprobación final



Los resultados demuestran que el diagnóstico inicial evidencia un bajo desempeño académico de los estudiantes, en el aprendizaje del sistema numérico. Una vez introducida la propuesta con la prueba de comprobación final, se manifiesta un crecimiento cuantitativo y cualitativo en el aprendizaje del sistema numérico.

Este análisis describe que las metodologías activas para el aprendizaje del sistema numérico en segundo año de EGB implementada en la unidad educativa 28 de septiembre tuvo un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes. Se evidencia un aumento en sus evaluaciones promedio. Sin embargo, es importante tener en cuenta que aún existen 4 estudiantes que muestran evaluaciones que pueden ser mejoradas. Los resultados pueden evidenciar la necesidad de personalizar la estrategia para atender diferencias individuales específicas.

A partir del análisis de los resultados de la medición del impacto de la aplicación de las metodologías activas para el aprendizaje del sistema numérico en segundo año de EGB en la unidad educativa 28 de septiembre, se evidencia que existe una mejora significativa en los indicadores evaluados, según el coeficiente Tau-b de Kendall (Tabla 4).

Tabla 4. Medidas de relación entre las metodologías activas para el aprendizaje del sistema numérico y los indicadores evaluados antes y después

Indicadores	Tau-b de Kendal		Significación asintótica (bilateral)
	Valor	Error estándar asintótico	
Comprensión del concepto de números	0.291	0.112	0.046
Habilidades de conteo	0.390	0.094	0.022
Operaciones básicas	0.287	0.101	0.410
Resolución de problemas	0.343	0.096	0.000
Pensamiento crítico	0.432	0.049	0.003

Se puede observar un incremento estadísticamente significativo de la comprensión del concepto de números ( $\text{Tau-b} = 0.291$ ,  $p = 0.046$ ), las habilidades de conteo ( $\text{Tau-b} = 0.390$ ,  $p = 0.022$ ), las operaciones básicas ( $\text{Tau-b} = 0.287$ ,  $p = 0.101$ ) la resolución de problemas ( $\text{Tau-b} = 0.343$ ,  $p = 0.000$ ) y el pensamiento crítico ( $\text{Tau-b} = 0.432$ ,  $p = 0.003$ ).

Los resultados del análisis estadístico referido a la experimentación permiten aceptar la hipótesis nula que plantea que sí existe diferencia estadísticamente significativa entre la implementación de una estrategia metodológica basada en metodologías activas y la contribución al aprendizaje del sistema numérico en segundo año.

Los resultados indican un incremento en el aprendizaje del sistema numérico, por parte de los estudiantes de segundo año de EGB en la unidad educativa 28 de septiembre, que permitieron constatar la efectividad de las metodologías activas para el aprendizaje del sistema numérico en segundo año.

## Discusión

Las metodologías activas se han presentado como una solución eficaz en el aprendizaje del sistema numérico para los estudiantes de segundo año. Los resultados obtenidos en este estudio reflejan un incremento en el aprendizaje del sistema numérico en segundo año, después de la aplicación de la propuesta presentada.

La implementación de la estrategia está en correspondencia con investigaciones realizadas (tabla 5). Los estudios pueden corroborar la coincidencia con los principales hallazgos en la implementación de estrategias efectivas para el aprendizaje de la división.

Tabla 5. Comparación con otros resultados científicos

No	Fuente	Resultado
1	Trejos-Buriticá (2018)	Metodología de aprendizaje del sistema numérico binario, basado en teorías de aprendizaje por descubrimiento
2	Peña & Naranjo (2015)	Metodología activa en la construcción del conocimiento matemático
3	Paladines & Mediavilla (2021)	Gamificación como estrategia de motivación en el proceso de enseñanza y aprendizaje
4	Rodriguez et al. (2017)	Metodologías activas para alcanzar el comprender
5	Masero (2016)	Una propuesta didáctica basada en las TIC y las metodologías activas centradas en el alumno, para el desarrollo de competencias

Trejos-Buriticá (2018) proponen una metodología de aprendizaje del sistema numérico binario basado en teorías de aprendizaje por descubrimiento. El proceso de investigación comienza con la presentación de la teoría de aprendizaje seleccionada y culmina con la retroalimentación entre docentes y estudiantes, fundamentada en la evaluación de los resultados tanto cualitativos como cuantitativos. Para respaldar este proceso, se empleó la herramienta de hoja de cálculo Excel y se llevó a cabo una segmentación del grupo, lo que permitió establecer criterios comparativos entre la enseñanza tradicional del sistema binario y el enfoque basado en el aprendizaje por descubrimiento. Los hallazgos revelan un aprendizaje más significativo y contextualizado, en el grupo que experimentó la teoría del aprendizaje por descubrimiento.

Autores como Peña & Naranjo (2015) proponen una metodología activa en la construcción del conocimiento matemático. La metodología inicia con la narración de historias o cuentos motivadores para formular el problema; luego, en forma interactiva, los estudiantes en compañía del docente, identifican y resuelven datos y fórmulas importantes complementado con la enseñanza de valores humanos.

Por su parte, Paladines & Mediavilla (2021) han introducido la gamificación como estrategia de motivación en el proceso de enseñanza y aprendizaje, y lo han hecho como metodologías activas para facilitar la comprensión de contenidos en la asignatura Matemática. La metodología aplicada fue de tipo descriptiva con diseño no experimental, en una población de 205 estudiantes, de los cuales se extrajo una muestra estratificada de 29 alumnos del segundo año de educación general básica. En el estudio se comprueba que la gamificación incide en la motivación, interés, atención y persistencia de los estudiantes.

Los autores Rodríguez et al. (2017) propusieron una metodología activa, el objetivo del estudio fue mostrar que las intervenciones dimensionales desarrollan la comprensión sobre el hacer, y, a la vez, desarrollan un aprendizaje significativo. Esta tecnología no se utiliza solo como elemento motivador y de entretenimiento, su uso cumple un papel protagónico dentro de la clase y se convierte en un instrumento del proceso enseñanza-aprendizaje.

En la investigación de Masero (2016) se presentó una propuesta didáctica basada en las TIC y las metodologías activas centradas en el alumno, para el desarrollo de competencias. El objetivo del trabajo fue mostrar una propuesta metodológica y una herramienta didáctica basada en la metodología de aprendizaje orientada a proyectos a través de la red, para la enseñanza de las aplicaciones económicas de diversos contenidos.

## Conclusiones

Los resultados de la investigación indican que el aprendizaje del sistema numérico es fundamental para el desarrollo integral de los estudiantes, tanto en el ámbito académico como en su vida cotidiana. Aunque tradicionalmente se ha enseñado este contenido mediante métodos de memorización y repetición, esta aproximación puede resultar aburrida e ineficaz para muchos estudiantes.

La implementación de una estrategia metodológica basada en metodologías activas ha demostrado ser prometedora para mejorar el aprendizaje del sistema numérico. Los resultados obtenidos tras el estudio experimental realizado en segundo año de educación general básica en la unidad educativa 28 de septiembre indican un crecimiento significativo en el aprendizaje de los estudiantes, una vez aplicada esta propuesta.

Estos hallazgos sugieren que el enfoque activo promueve una mayor participación y compromiso, por parte de los estudiantes, lo que a su vez, mejora su comprensión y dominio del sistema numérico. Además, esta metodología puede fomentar habilidades cognitivas, la autonomía y la confianza en sí mismos, aspectos fundamentales para el desarrollo integral de los estudiantes.

## Referencias

- Cálciz, A. B. (2011). Metodologías activas y aprendizaje por descubrimiento. *Revista digital innovación y experiencias educativas*, 7(40), 1-11. [https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero\\_40/ALEJANDRA\\_BARO\\_1.pdf](https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_40/ALEJANDRA_BARO_1.pdf)
- Carbonell-Alcocer, A., Romero-Luis, J., & Gertrudix, M. (2023). Metodologías y recursos educativos para fomentar la cultura ecológica y la concienciación climática en la Escuela. *Revista de Investigación Educativa*, 41(1), 185-203. <https://revistas.um.es/rie/article/download/520901/336201>
- March, A. F. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo XXI*, 24, 35-56. <https://revistas.um.es/educatio/article/download/152/135>
- Masero, I. (2016). Una propuesta didáctica basada en las TIC y las metodologías activas centradas en el alumno para el desarrollo de competencias. *Anales de ASEPUMA*, 24. [https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/139668/una\\_propuesta\\_didactica\\_basada\\_en\\_las\\_tic-1.pdf?sequence=1](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/139668/una_propuesta_didactica_basada_en_las_tic-1.pdf?sequence=1)
- Mendizábal, E. A., Villagrán, M. A., Navarro, J. I., & Hoyos, A. A. (2023). Efectos de la aplicación de un programa de entrenamiento específico para el aprendizaje matemático temprano en educación infantil. *Revista española de pedagogía*, 73(260), 4. <https://www.revistadepedagogia.org/cgi/viewcontent.cgi?article=2617&context=rep>
- Paladines, L. J. G., & Mediavilla, C. M. Á. (2021). Gamificación como estrategia de motivación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(3), 329-349. <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/8019920.pdf>
- Peña, L. A. P., & Naranjo, L. M. J. (2015). Metodología activa en la construcción del conocimiento matemático. *Sophía*(19), 291-314. <https://revistas.ups.edu.ec/index.php/sophia/article/download/19.2015.14/206>



- Ramón, P. R., Redondo, R. F., Gundín, O. A., & Fernández, L. Á. (2015). Percepción de los estudiantes sobre el desarrollo de competencias a través de diferentes metodologías activas. *Revista de Investigación Educativa*, 33(2), 369-383. <https://revistas.um.es/rie/article/download/201381/178521>
- Rodriguez, A. B., Ramirez, L. J., & Fernández, W. (2017). Metodologías activas para alcanzar el comprender. *Formación universitaria*, 10(1), 79-88. [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50062017000100009&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50062017000100009&script=sci_arttext)
- Trejos-Buriticá, Ó. I. (2018). Metodología de aprendizaje del sistema numérico binario basado en teoría de aprendizaje por descubrimiento. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 17(33), 139-155. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1692-33242018000200139&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1692-33242018000200139&script=sci_arttext)