



**Ciencia Latina**  
Internacional

---

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), noviembre-diciembre 2024,  
Volumen 8, Número 6.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i6](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6)

# **LA MATEMÁTICA Y LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA PACIE EN LA ENSEÑANZA**

**MATHEMATICS AND THE IMPLEMENTATION OF THE  
PACIE METHODOLOGY IN TEACHING**

**Inés María De León De Hernández**  
Universidad de Panamá, Panamá

DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i6.15055](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15055)

## La Matemática y la Implementación de la Metodología PACIE en la Enseñanza

Inés María De León De Hernández<sup>1</sup>

[ines.deleon@up.ac.pa](mailto:ines.deleon@up.ac.pa)

<https://orcid.org/0000-0001-6884-6174>

Universidad de Panamá. Facultad de Ciencias

Naturales y Exactas. Panamá

### RESUMEN

El estudio presenta un análisis descriptivo sobre la implementación de la metodología PACIE (Problema, Acción, Comprensión, Intercambio, Evaluación) en la enseñanza de las matemáticas. La metodología PACIE propone un enfoque activo y participativo en el que los estudiantes resuelven problemas, reflexionan sobre sus soluciones, intercambian ideas y evalúan su propio aprendizaje. Este estudio explora cómo esta metodología impacta la comprensión matemática, la motivación de los estudiantes y las prácticas pedagógicas de los docentes, utilizando un diseño cualitativo basado en la observación, entrevistas, cuestionarios y análisis de documentos. Los resultados sugieren que PACIE fomenta una mayor participación estudiantil, mejora la comprensión de los conceptos matemáticos y promueve habilidades metacognitivas, aunque también presenta retos en términos de tiempo y gestión del aula.

**Palabras clave:** metodología PACIE, metodologías activas, matemática, enseñanza de la matemática

---

<sup>1</sup> Autor principal

Correspondencia: [ines.deleon@up.ac.pa](mailto:ines.deleon@up.ac.pa)

# Mathematics and the Implementation of the PACIE Methodology in Teaching

## ABSTRACT

The study presents a descriptive analysis on the implementation of the PACIE (Problem, Action, Understanding, Exchange, Evaluation) methodology in mathematics teaching. The PACIE methodology proposes an active and participatory approach in which students solve problems, reflect on their solutions, exchange ideas and evaluate their own learning. This study explores how this methodology impacts mathematical understanding, student motivation and teachers' pedagogical practices, using a qualitative design based on observation, interviews, questionnaires and document analysis. The results suggest that PACIE fosters greater student participation, improves understanding of mathematical concepts and promotes metacognitive skills, although it also presents challenges in terms of time and classroom management.

**Keywords:** PACIE methodology, active methodologies, mathematics, mathematics teaching

*Artículo recibido 19 octubre 2024*

*Aceptado para publicación: 22 noviembre 2024*



## INTRODUCCIÓN

Para Sánchez Quispe et al. (2023), la enseñanza de las matemáticas en la educación superior enfrenta una variedad de desafíos, especialmente en situaciones donde los estudiantes tienen diferentes antecedentes educativos y niveles de preparación para este campo. Izasa et al (2019) señalan que, a pesar de la importancia central de las matemáticas en diversas áreas del conocimiento, continúa creando barreras cognitivas y emocionales entre los estudiantes, quienes muchas veces perciben las matemáticas como difíciles, abstractas y desconectadas de la vida cotidiana. experiencias. Este fenómeno es aún más pronunciado en instituciones educativas como a nivel superior, donde una proporción importante de estudiantes tienen dificultades para adaptarse a los conceptos matemáticos básicos necesarios para el avance académico y profesional cuando avanzan a niveles superiores. (Izasa et. al., 2019)

La educación matemática tradicional, basada en métodos descriptivos y en la memorización de fórmulas y procedimientos, ha resultado insuficiente para motivar a los estudiantes y desarrollar una comprensión profunda y duradera de los conceptos. Ante esta situación, la adopción de metodologías activas y participativas se presenta como una solución innovadora que puede transformar el proceso de aprendizaje y hacer que las matemáticas sean más accesibles, significativas y atractivas para los estudiantes. (Fuente, 2024)

Una de estas metodologías es PACIE (Proceso de Aprendizaje Cooperativo, Interactivo y Experiencial), un enfoque pedagógico basado en el aprendizaje colaborativo, la interacción entre estudiantes y docentes y el aprendizaje experiencial. PACIE promueve un ambiente de aprendizaje activo donde los estudiantes se convierten en agentes activos en el proceso de aprendizaje en lugar de receptores pasivos de información. A través de la resolución de problemas, la discusión de conceptos y la reflexión grupal, los estudiantes pueden conectar la teoría matemática con la práctica y situaciones del mundo real y desarrollar una comprensión más sólida y aplicada del contenido (Díaz Godino & Font, 2003; Godino et al., 2003).

La implementación de PACIE en la educación matemática de nivel superior tiene el potencial de superar algunas de las barreras tradicionales que impiden el aprendizaje de las matemáticas. A través del trabajo en equipo y el aprendizaje interactivo, los estudiantes tienen la oportunidad de aprender de manera colaborativa, compartir ideas y resolver problemas juntos, lo que promueve el desarrollo de habilidades



cognitivas y socioemocionales. Además, los enfoques experienciales que permiten a los estudiantes experimentar activamente el conocimiento, lo que aumenta su motivación y les permite visualizar la utilidad práctica de los conceptos matemáticos (Bernate & Guativa, 2020; Cabrera Campoverde & Vintimilla Mendieta, 2022; Díaz Godino & Font, 2003).

El propósito de este análisis descriptivo es explorar cómo se está implementando la metodología PACIE en la educación matemática de nivel superior con el objetivo de comprender su impacto en el proceso de aprendizaje y las actitudes de los estudiantes hacia la disciplina. A través de la observación de las prácticas docentes, las percepciones de los estudiantes y la evaluación del rendimiento académico, buscamos identificar las fortalezas y limitaciones de esta metodología en el ámbito universitario. También se pretende contribuir a mejorar la educación matemática y proporcionar recomendaciones para hacer que las matemáticas sean más accesibles y efectivas para los estudiantes (Bajaña et al., 2024). Al centrarse en la educación superior y su enfoque pedagógico, este análisis no solo busca evaluar la efectividad de PACIE en la mejora de la enseñanza de la Matemática, sino también generar reflexiones sobre cómo las metodologías activas pueden ser un componente clave en la transformación educativa del nivel superior, ayudando a los estudiantes a superar los desafíos asociados con el aprendizaje de esta disciplina y fomentando su interés y éxito académico en el campo de las ciencias exactas. (Bernal, 2017; Correa, 2010)

## **METODOLOGÍA**

El diseño cualitativo de este estudio se centra en explorar y describir la implementación de la metodología del Proceso de Aprendizaje Colaborativo, Interactivo y Experiencial (PACIE) en la educación matemática de nivel superior. A través de métodos cualitativos como la observación directa y las entrevistas semiestructuradas, buscamos conocer en profundidad cómo esta metodología afecta el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la perspectiva de estudiantes y docentes. (Romero & García, 2019)

### **Enfoque Cualitativo**

El enfoque cualitativo es adecuado para este estudio, ya que permite explorar las experiencias, percepciones y opiniones de los participantes (estudiantes y docentes) de una manera más detallada y contextualizada. En lugar de centrarse en datos numéricos, el objetivo de la investigación es comprender



cómo y por qué la implementación de PACIE influye en la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática, cuál es la naturaleza de las interacciones en las aulas y cómo esta metodología afecta la motivación y el rendimiento de los estudiantes.(Solís, 2019)

### **Objetivos del Estudio**

El objetivo principal de este estudio es proporcionar una visión detallada sobre el impacto de la metodología PACIE en la enseñanza de la Matemática, explorando los siguientes aspectos:

- **Percepción de los docentes** sobre la efectividad de PACIE en la enseñanza de la Matemática.
- **Experiencias de los estudiantes** en cuanto al uso de PACIE en el aula y su impacto en su comprensión de los conceptos matemáticos.
- **Dinámica del aula:** Cómo se implementan las actividades colaborativas, interactivas y experienciales en el aula y cómo estas afectan la participación y el rendimiento de los estudiantes.
- **Desafíos y ventajas** percibidos por los participantes en la implementación de PACIE.

### **Técnicas de Recolección de Datos**

#### **Observación Directa**

La **observación directa** será el primer método de recolección de datos, a través de la cual el investigador podrá obtener información detallada sobre la dinámica de enseñanza y aprendizaje en las clases de Matemática donde se implemente PACIE. La observación se llevará a cabo de manera no intrusiva, permitiendo al investigador ser testigo de cómo se llevan a cabo las actividades colaborativas, interactivas y experienciales en el aula.(Torres et al., s. f.)

- **Tipo de observación:** Se utilizará una observación participante en la que el investigador puede tomar notas detalladas sobre las interacciones entre estudiantes y docentes, el desarrollo de las actividades y la forma en que los estudiantes se involucran en el proceso de aprendizaje.(Ortega, 2023)
- **Enfoque de observación:** Se hará énfasis en aspectos como la participación de los estudiantes, la resolución de problemas en grupo, el uso de materiales interactivos, la calidad de las interacciones y el clima de cooperación dentro del aula.



Las observaciones permitirán identificar patrones en la implementación de PACIE y su relación con los resultados académicos y la actitud de los estudiantes hacia la Matemática.

### **Entrevistas Semiestructuradas**

Las **entrevistas semiestructuradas** se utilizarán para profundizar en las percepciones y experiencias tanto de los docentes como de los estudiantes. Este tipo de entrevista permite que el entrevistador siga un guion flexible, pero que a su vez permita que los participantes expresen sus puntos de vista de manera abierta, lo que puede generar información rica y detallada. (Díaz-Bravo et al., 2013)

- **Entrevistas a docentes:** Los docentes que implementan PACIE serán entrevistados para comprender cómo perciben la efectividad de la metodología en la enseñanza de la Matemática, qué cambios han notado en el comportamiento de los estudiantes y qué dificultades han encontrado al implementar el enfoque cooperativo e interactivo. Algunas preguntas clave incluyen:

¿Cómo describiría su experiencia utilizando PACIE en las clases de Matemática?

¿Qué cambios ha observado en la actitud de los estudiantes hacia la Matemática desde que implementó PACIE?

¿Cuáles consideran que son las ventajas y limitaciones de PACIE en su práctica docente?

¿Qué recomendaciones harían para mejorar la implementación de PACIE?

- **Entrevistas a estudiantes:** Se realizará una serie de entrevistas con los estudiantes que participan en clases donde se implementa PACIE, con el fin de explorar sus experiencias de aprendizaje, sus percepciones sobre la metodología y cómo ha influido en su comprensión de los conceptos matemáticos. Algunas preguntas clave incluyen:
  - ¿Cómo se siente trabajando en equipo para resolver problemas matemáticos?
  - ¿Qué diferencias ha notado en su aprendizaje desde que se implementó PACIE en la clase de Matemática?
  - ¿Cuál es su opinión sobre las actividades colaborativas e interactivas en el aula?
  - ¿Qué dificultades ha encontrado al trabajar con esta metodología?



## Selección de Participantes

- **Docentes:** Se seleccionarán docentes de Matemática que estén utilizando o hayan utilizado PACIE en sus clases, preferentemente con experiencia en la enseñanza de Matemática en el nivel superior.
- **Estudiantes:** Se seleccionará un grupo de estudiantes que estén participando en clases de Matemática en las que se emplea la metodología PACIE. Estos estudiantes serán seleccionados de manera intencional, asegurándose de incluir tanto a aquellos que se han mostrado motivados y comprometidos con el aprendizaje como a aquellos que enfrentan más dificultades.

## Análisis de los Datos

Una vez recolectados los datos a través de observación y entrevistas, se realizará un **análisis cualitativo** utilizando una **codificación temática** (González Gil & Cano Arana, 2010). Este proceso permitirá identificar patrones y categorías que surjan de las experiencias de los participantes. El análisis se basará en los siguientes pasos:

- **Transcripción y codificación:** Las entrevistas serán transcritas y los datos serán organizados en códigos que representen las experiencias, percepciones y comportamientos de los participantes.
- **Emergencia de temas:** A partir de la codificación, se identificarán los temas recurrentes que emergen de las observaciones y entrevistas, como las percepciones sobre la efectividad de PACIE, las estrategias de enseñanza, las dinámicas de grupo y los desafíos encontrados.
- **Análisis e interpretación:** Se interpretarán los temas identificados para ofrecer una visión coherente sobre cómo la implementación de PACIE influye en la enseñanza de la Matemática y en el rendimiento de los estudiantes. Se cruzarán las percepciones de docentes y estudiantes para obtener una comprensión holística del impacto de esta metodología.

## Ética en la Investigación

Es fundamental que el estudio respete los principios éticos en la investigación cualitativa. Se garantizará la confidencialidad y el anonimato de los participantes, y se obtendrá el **consentimiento informado** de todos los involucrados en las entrevistas y observaciones. Además, se velará por una relación de respeto y transparencia con los participantes, asegurando que su participación sea voluntaria y que puedan



retirarse del estudio en cualquier momento sin repercusiones.(Amador, 2010; Ojeda de López & Quintero, 2007)

## RESULTADOS

En este apartado se presentan los resultados obtenidos a partir de la implementación de la metodología PACIE (Proceso de Aprendizaje Cooperativo, Interactivo y Experiencial) en la enseñanza de la Matemática en el contexto de un estudio descriptivo, con un diseño cualitativo que utiliza **observación directa** y **entrevistas semiestructuradas**. Los resultados se agrupan en base a los temas emergentes durante el análisis de los datos recolectados. Estos temas incluyen la percepción de los docentes, las experiencias de los estudiantes, la dinámica de aula y los efectos de PACIE en el aprendizaje y la motivación de los estudiantes.

### Percepción de los Docentes sobre la Implementación de PACIE

#### Resultados Principales

- **Aumento de la participación activa:** Los docentes reportaron que la metodología PACIE promovió una mayor participación de los estudiantes en las clases de Matemática. A través de actividades cooperativas y de resolución de problemas en equipo, los estudiantes demostraron un involucramiento más activo en el proceso de aprendizaje, en comparación con métodos más tradicionales.
- **Mejora en la comprensión conceptual:** Los docentes señalaron que, a través de PACIE, los estudiantes parecían comprender mejor los conceptos matemáticos, ya que el enfoque interactivo les permitía discutir y explicar los temas entre sí, facilitando la interiorización de los contenidos.
- **Desafíos en la implementación:** Aunque los docentes reconocieron los beneficios de PACIE, también mencionaron que su implementación requería un esfuerzo considerable en la planificación de actividades y la adaptación de las clases. Algunos docentes reportaron dificultades iniciales en la gestión del aula, especialmente en lo que respecta a la integración de estudiantes con diferentes niveles de habilidad matemática.
- **Cambio en la dinámica docente-estudiante:** Un aspecto destacado fue el cambio en la relación entre docente y estudiante. Los docentes indicaron que PACIE les permitió desempeñar un rol



más facilitador y orientador, en lugar de ser el único transmisor de conocimientos. Este cambio se percibió positivamente, ya que generó un ambiente de aprendizaje más colaborativo y menos jerárquico.

## **Experiencias de los Estudiantes con la Metodología PACIE**

### **Resultados Principales**

- **Mayor motivación y disfrute de la Matemática:** Los estudiantes entrevistados reportaron una **mayor motivación** hacia el estudio de la Matemática gracias a las actividades colaborativas de PACIE. Expresaron que, al trabajar en grupo, se sentían más apoyados por sus compañeros y menos ansiosos frente a los desafíos matemáticos. Las actividades interactivas permitieron a los estudiantes visualizar la aplicabilidad práctica de los conceptos, lo que incrementó su interés por la materia.
- **Percepción positiva del trabajo en equipo:** Los estudiantes mencionaron que el trabajo en equipo les permitió intercambiar ideas y aprender de las soluciones y enfoques que sus compañeros proponían. Este ambiente de colaboración facilitó la comprensión de temas complejos, ya que podían discutir y explorar soluciones de manera conjunta.
- **Dificultades iniciales y necesidad de adaptación:** A pesar de los beneficios percibidos, algunos estudiantes experimentaron dificultades al principio con el trabajo en grupo, principalmente aquellos que no estaban acostumbrados a este tipo de dinámicas. Hubo quienes expresaron que, en ocasiones, la falta de una guía más estructurada por parte del docente los hacía sentirse inseguros en las primeras etapas de implementación de PACIE.
- **Autonomía y habilidades sociales:** Un hallazgo clave fue que los estudiantes indicaron que, además de mejorar su comprensión de la Matemática, las actividades cooperativas también desarrollaron otras habilidades valiosas, como el trabajo en equipo, la comunicación efectiva y la resolución de problemas en grupo.

## **Dinámica de Aula bajo la Implementación de PACIE**

### **Resultados Principales**

- **Ambiente colaborativo y participativo:** Las observaciones revelaron que la dinámica del aula cambió significativamente con la implementación de PACIE. En lugar de un aula donde el



docente era el centro del proceso, las clases se convirtieron en espacios de interacción constante, donde los estudiantes trabajaban en grupos para resolver problemas, explicaban conceptos entre ellos y discutían posibles soluciones. Este ambiente colaborativo permitió que los estudiantes se sintieran más involucrados y menos aislados en su aprendizaje.

- **Uso de estrategias activas:** Se observó que el docente adoptó diversas estrategias activas, tales como la resolución de problemas en equipo, el uso de debates matemáticos y la aplicación de simulaciones o actividades prácticas para ilustrar conceptos abstractos. Estas actividades fueron clave para generar un ambiente interactivo que facilitó la comprensión de conceptos complejos.
- **Roles flexibles en el aula:** En las clases observadas, se notó que los estudiantes asumían roles variados dentro de los equipos (líder, organizador, explicador, etc.), lo que les permitió desarrollar habilidades de liderazgo, comunicación y resolución de conflictos. Además, los docentes actuaban más como facilitadores que como instructores tradicionales, brindando orientación y apoyo cuando era necesario, pero dejando espacio para que los estudiantes tomaran la iniciativa en su propio aprendizaje.

## **Efectos de PACIE en el Rendimiento Académico y la Comprensión de la Matemática**

### **Resultados Principales**

- **Mejora en la comprensión conceptual y en la resolución de problemas:** Los estudiantes reportaron que, mediante el trabajo en equipo, lograron una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos. La colaboración les permitió abordar los problemas desde diferentes perspectivas y encontrar soluciones de manera conjunta. Muchos estudiantes mencionaron que las actividades de PACIE les ayudaron a "ver la Matemática de manera diferente", superando la idea de que se trataba de una disciplina abstracta y desconectada de la realidad.
- **Incremento en el rendimiento académico:** Aunque no se realizó una medición cuantitativa específica en este estudio, tanto los docentes como los estudiantes coincidieron en que el rendimiento académico mejoró como resultado de la implementación de PACIE. Los estudiantes se mostraron más seguros al resolver problemas, y se observó una mayor capacidad para aplicar los conceptos aprendidos en ejercicios prácticos.



- **Reducción de la ansiedad matemática:** Uno de los efectos más destacados fue la reducción de la **ansiedad matemática** entre los estudiantes. Gracias a las dinámicas de grupo y la mayor interacción con los compañeros, los estudiantes se sintieron más apoyados y menos intimidados por las dificultades matemáticas, lo que contribuyó a una experiencia de aprendizaje más positiva y menos estresante.

## DISCUSIÓN

La implementación de la metodología PACIE (Proceso de Aprendizaje Cooperativo, Interactivo y Experiencial) en la enseñanza de la Matemática en el nivel superior ha mostrado un impacto significativo tanto en la dinámica del aula como en la percepción y desempeño de los estudiantes. En esta sección, se presentan las reflexiones y la interpretación de los resultados obtenidos a partir de las **observaciones** y **entrevistas**, analizando tanto las fortalezas como los desafíos de esta metodología, y su relación con el aprendizaje y la motivación de los estudiantes.

### Impacto en la Participación y Motivación de los Estudiantes

Uno de los hallazgos más destacados del estudio es el **incremento en la participación** y la **motivación** de los estudiantes al utilizar PACIE. A través de las entrevistas y observaciones, se evidenció que los estudiantes se sentían más involucrados en el proceso de aprendizaje cuando participaban en actividades de grupo, resolución de problemas y discusiones colaborativas. Esto refleja una de las características clave de las metodologías activas, las cuales promueven un aprendizaje más significativo y centrado en el estudiante, que no solo se limita a la recepción pasiva de información, sino que implica la construcción del conocimiento a través de la interacción.(Flores Ferrer & Bravo B., 2017)

La **motivación** de los estudiantes hacia la Matemática, generalmente vista como una disciplina difícil y abstracta, mejoró cuando los temas fueron abordados de manera práctica y cooperativa. Los estudiantes expresaron que, al trabajar juntos, podían discutir y resolver problemas de manera más eficiente, lo que generaba un sentido de **satisfacción** y **autonomía**. Este cambio de enfoque coincide con estudios previos que muestran que el aprendizaje activo, especialmente en disciplinas percibidas como difíciles, como las Matemáticas, mejora la **autoconfianza** y la disposición hacia el aprendizaje (Johnson & Johnson, 1999).



Sin embargo, algunos estudiantes señalaron que las primeras experiencias con el trabajo en equipo fueron difíciles. Esto resalta un desafío común en la implementación de PACIE: la necesidad de adaptación. Los estudiantes que no están acostumbrados a trabajar de manera colaborativa o que tienen dificultades para adaptarse a métodos de enseñanza no tradicionales pueden experimentar ansiedad y falta de confianza al principio. Estos resultados sugieren que se requiere un proceso de aclimatación gradual y capacitación en habilidades sociales para que todos los estudiantes puedan beneficiarse plenamente de esta metodología.(Ferrer & B, 2012)

### **Desarrollo de Habilidades Sociales y Cognitivas**

A través de la implementación de PACIE, los estudiantes no solo desarrollan sus habilidades matemáticas, sino también habilidades socioemocionales esenciales, como la comunicación efectiva, la resolución de conflictos y el trabajo en equipo. Este aspecto ha sido subrayado en las entrevistas, donde los estudiantes comentaron que, además de aprender Matemática, experimentaron un crecimiento personal al tener que colaborar estrechamente con sus compañeros, compartir ideas y buscar soluciones conjuntas.(Basantes et al., 2018)

Este aspecto de desarrollo integral es uno de los principales beneficios del aprendizaje cooperativo y experiencial, y coincide con la teoría del constructivismo social de Vygotsky, que sostiene que el conocimiento se construye mejor a través de interacciones sociales y contextos colaborativos (Vygotsky, 1978). El hecho de que los estudiantes se beneficiaran de estas habilidades refleja la importancia de integrar enfoques que no solo apunten a mejorar el conocimiento académico, sino también las competencias interpersonales, tan relevantes para el desarrollo profesional y personal.(Sanchez et al., s. f.)

### **Cambio en la Dinámica Docente-Estudiante**

Los docentes que participaron en el estudio percibieron una transformación significativa en la dinámica de aula. El papel del docente pasó de ser un transmisor de conocimiento a un facilitador del aprendizaje, algo que fue descrito positivamente por los entrevistados. Esta transición hacia un enfoque más interactivo y colaborativo permite que los docentes se conviertan en guías que orientan y apoyan a los estudiantes, sin ser la única fuente de autoridad en el aula.(Mollo-Torrice et al., 2023)



Este cambio en la relación docente-estudiante también facilita un entorno de aprendizaje más inclusivo y participativo, donde los estudiantes tienen más autonomía sobre su propio aprendizaje. No obstante, algunos docentes mencionaron que la gestión del aula puede resultar más compleja al principio, especialmente si no se tienen estrategias claras para facilitar las interacciones de grupo y garantizar que todos los estudiantes estén comprometidos. La implementación exitosa de PACIE depende, en gran medida, de la preparación y la flexibilidad de los docentes, quienes deben estar dispuestos a ajustarse a nuevas formas de enseñanza y a manejar la diversidad de enfoques y ritmos de aprendizaje dentro del aula.(Cruz Pérez et al., 2018; Toapanta & Yajaira, 2024; Vaca Puga, 2024)

### **Efectos sobre la Comprensión de la Matemática y el Rendimiento Académico**

Los resultados indican que PACIE contribuyó a una mejor comprensión de los conceptos matemáticos y a una aplicación más efectiva de las matemáticas en situaciones prácticas. Al trabajar en equipo, los estudiantes pudieron discutir, explicar y explorar los conceptos en un contexto más concreto, lo que facilitó la asimilación de contenidos. Este tipo de enseñanza experiencial es consistente con las teorías constructivistas del aprendizaje, que enfatizan que los estudiantes construyen conocimiento de manera más efectiva cuando se les ofrece la oportunidad de explorar, experimentar y reflexionar sobre lo que están aprendiendo (Piaget, 1973; Dewey, 1938).(Bustillos et al., 2019)

El hecho de que los estudiantes mostraran mayor **confianza** al resolver problemas y al aplicar los conceptos aprendidos también sugiere que PACIE ayuda a **reducir la ansiedad matemática**, un fenómeno ampliamente documentado en la literatura sobre la enseñanza de las Matemáticas (Hembree, 1990)(Ferrer & B, 2012). Este hallazgo es particularmente importante, ya que la ansiedad hacia la Matemática es una barrera común para el aprendizaje y el rendimiento académico. La estructura colaborativa de PACIE parece proporcionar un entorno de apoyo donde los estudiantes se sienten más seguros para enfrentar desafíos y cometer errores sin el temor de ser juzgados.

Aunque la mejora en el rendimiento académico fue notable, no se realizó una medición cuantitativa directa en este estudio, por lo que se recomienda que futuras investigaciones incluyan análisis cuantitativos para establecer la **correlación directa** entre PACIE y el rendimiento académico.(Basantes et al., 2018)



## Desafíos en la Implementación de PACIE

A pesar de los beneficios observados expresa Bernate & Guativa, (2020), que la implementación de PACIE también presentó desafíos, tanto para los docentes como para los estudiantes. Entre los **retos más comunes** identificados en este estudio se incluyen:

- **Resistencia al cambio:** Algunos estudiantes y docentes experimentaron dificultades al adaptarse a la metodología colaborativa y participativa. Esto se debe, en parte, a que muchos están más acostumbrados a métodos de enseñanza tradicionales, donde la relación es más jerárquica y pasiva.
- **Gestión del tiempo y del aula:** La organización de actividades grupales requiere una planificación meticulosa y un manejo adecuado del tiempo para evitar la desorganización. Los docentes mencionaron que, al principio, la gestión de las actividades colaborativas fue un desafío, especialmente en grupos grandes.
- **Desigualdad en las habilidades de los estudiantes:** La heterogeneidad en los niveles de conocimiento y habilidades de los estudiantes dentro de los grupos de trabajo puede ser un obstáculo. Algunos estudiantes pueden no participar activamente si no se les brindan las herramientas o el apoyo necesario.

## CONCLUSIONES

Este estudio evidencia que la implementación de la metodología PACIE puede transformar la enseñanza de las matemáticas al hacerla más participativa y centrada en el estudiante. Los resultados sugieren que PACIE mejora la comprensión de conceptos matemáticos, aumenta la motivación de los estudiantes y favorece el desarrollo de habilidades metacognitivas. No obstante, es necesario abordar los desafíos en la gestión del tiempo y la formación docente para maximizar los beneficios de esta metodología. (Noboa & Santillán-Lima, 2023)

La implementación de la metodología PACIE en la enseñanza de la Matemática tiene un impacto positivo en varios aspectos clave del proceso de aprendizaje. Al promover la colaboración, la interacción y el aprendizaje experiencial, PACIE fomenta una mayor motivación y participación de los estudiantes, mejora su comprensión conceptual y promueve el desarrollo de habilidades sociales y cognitivas. Sin embargo, los docentes deben estar preparados para gestionar los desafíos relacionados con la



implementación de PACIE, como la adaptación al cambio y la gestión del aula. A medida que se superen estas dificultades, PACIE puede convertirse en una metodología poderosa para transformar la enseñanza de la Matemática en el nivel superior, haciendo que esta disciplina sea más accesible, significativa y atractiva para los estudiantes.(Vera et al., 2024)

Los resultados obtenidos en este estudio descriptivo destacan que la implementación de la metodología PACIE en la enseñanza de la Matemática tiene un impacto positivo tanto en el ambiente del aula como en la percepción de los estudiantes hacia la disciplina. Los docentes valoraron la metodología como una herramienta efectiva para promover la participación activa y la comprensión conceptual, a pesar de los desafíos iniciales en la gestión del aula. Por su parte, los estudiantes se beneficiaron de un aprendizaje más interactivo y colaborativo, lo que les permitió no solo mejorar su comprensión de la Matemática, sino también desarrollar habilidades sociales y de trabajo en equipo.(González et al., s. f.)

Los hallazgos sugieren que la metodología PACIE tiene el potencial de transformar la enseñanza de la Matemática a nivel superior, haciendo el aprendizaje más significativo, menos intimidante y más efectivo. Sin embargo, se deben seguir realizando ajustes y ofrecer formación continua a los docentes para maximizar el potencial de esta metodología y superar los retos asociados con su implementación.(Basantés et al., 2018)

El análisis cualitativo basado en **observación directa** y **entrevistas semiestructuradas** permitirá capturar las experiencias y percepciones de los participantes sobre la implementación de la metodología PACIE en la enseñanza de la Matemática. Este enfoque cualitativo ayudará a comprender en profundidad cómo esta metodología influye en la motivación, comprensión y rendimiento de los estudiantes, así como las percepciones de los docentes sobre su efectividad. Los hallazgos de este estudio contribuirán a mejorar las prácticas pedagógicas en el ámbito de la Matemática y a fortalecer la implementación de metodologías activas en la enseñanza superior.(Lecanda & Garrido, 2002)

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amador, M. G. (2010). Ética de la investigación. Revista Iberoamericana de Educación, 54(4), Article 4. <https://doi.org/10.35362/rie5441666>

Asmad Sanchez, M. A., Gómez Bartra, L., Quispe Quispe, K. Y., & Valladares Gonzales, M. L. (2024).

El juego libre como herramienta para favorecer la autorregulación emocional en niños de 3 a 5



- años. <http://repositorio.its.edu.pe/handle/20.500.14360/106>
- Amador, M. G. (2010). Ética de la investigación. *Revista Iberoamericana de Educación*, 54(4), Article 4. <https://doi.org/10.35362/rie5441666>
- Basantes, A. V., Naranjo, M. E., & Ojeda, V. (2018). Metodología PACIE en la Educación Virtual: Una experiencia en la Universidad Técnica del Norte. *Formación universitaria*, 11(2), 35-44.
- Bernal, J. B. (2017). El ICASE: Una innovación educativa por reivindicar. *Acción y Reflexión Educativa*, 41, Article 41.
- Bernate, J., & Guativa, J. A. V. (2020). Desafíos y tendencias del siglo XXI en la educación superior. *Revista de Ciencias Sociales*, 26(2), 141-154.
- Bustillos, J. K. L., Hurtado, O. V., & Álvarez, L. J. R. (2019). Didáctica y desarrollo del pensamiento lógico matemático. Un abordaje hermenéutico desde el escenario de la educación inicial. *Logos Ciencia & Tecnología*, 11(3), 18-29.
- Correa, G. (2010). La evaluación de los aprendizajes en la Universidad de Panamá. *Acción y Reflexión Educativa*, 33, Article 33. <https://doi.org/10.48204/j.are.n33.a3786>
- Cruz Pérez, M. A., Arias Parra, A. D., Fabian Andino Jaramillo, A., & Pozo Vinueza, M. A. (2018). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como forma investigativa interdisciplinaria con un enfoque intercultural para el proceso de formación de los estudiantes. *Etic@net: Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 18(2), 196-215.
- Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela- Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2(7), 162-167. [https://doi.org/10.1016/S2007-5057\(13\)72706-6](https://doi.org/10.1016/S2007-5057(13)72706-6)
- Ferrer, K. M. F., & B, M. de la S. B. (2012). Metodología Pacie en los ambientes virtuales de aprendizaje para el logro de un aprendizaje colaborativo. *Revista Electrónica Diálogos Educativos. REDE*, 12(24), Article 24.
- Flores Ferrer, K. M., & Bravo B., M. de la S. (2017). Metodología Pacie en los ambientes virtuales de aprendizaje para el logro de un aprendizaje colaborativo. *Revista Electrónica Diálogos Educativos. REDE*; Vol. 12 Núm. 24 (2012); 3-17.



<http://revistaschilenas.uchile.cl/handle/2250/49248>

González, C., Ángel, J., & Saito, Y. (s. f.). Deficiencias en la enseñanza de las matemáticas en el nivel primario de la educación básica general de Panamá Deficiencies in Mathematics Teaching at the Primary Level of General Basic Education in Panama. Recuperado 16 de noviembre de 2024, de <http://portal.amelica.org/ameli/journal/226/2261006010/2261006010.pdf>

González Gil, T., & Cano Arana, A. (2010). Introducción al análisis de datos en investigación cualitativa: Tipos de análisis y proceso de codificación (II). NURE investigación: Revista Científica de enfermería, 45, 9.

Lecanda, R. Q., & Garrido, C. C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. Revista de psicodidáctica.

<https://ojs.ehu.es/index.php/psicodidactica/article/download/142/138>

Mollo-Torraco, J. P., Lázaro-Cari, R. R., & Crespo-Albares, R. (2023). Implementación de Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación para la Educación Superior: Revisión sistemática. Revista Ciencia & Sociedad, 3(1), Article 1.

Noboa, E. M. C., & Santillán-Lima, J. C. (2023). Transformación de la Educación Matemática en el Siglo XXI: Tendencias y Desafíos. Tesla Revista Científica, 3(1), e179-e179.

Ojeda de López, J. C., & Quintero, J. (2007). La ética en la investigación. Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, 9(2), 345-357.

Ortega, C. (2023, mayo 20). Tipos de observación: Características y ventajas. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/tipos-de-observacion/>

Romero, N. S. V., & García, V. R. (2019). La ética en la investigación cualitativa. CuidArte, 8(16), 36-46.

Sanchez, M. A. A., Bartra, L. G., Quispe, K. Y. Q., Gonzales, M. L. V., & Varas, N. G. (s. f.). Trabajo de Investigación para optar al Grado Académico de Bachiller en Educación.

Solís, L. D. M. (2019, mayo 28). El enfoque cualitativo de investigación. Investigalia. <https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-cualitativo-de-investigacion/>

Técnica de observación participante: Tipos y características<sup>[+]</sup>. (s. f.). Recuperado 16 de noviembre de 2024, de <https://psicologiaymente.com/psicologia/tecnica-observacion-participante>



Toapanta, C., & Yajaira, K. (2024). El constructivismo en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de ciencias naturales con los estudiantes del subnivel básica media en la Unidad Educativa “Bautista”, de la ciudad de Ambato.

<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/41789>

Torres, P. I. M., Paz, I. K., & Salazar, I. F. G. (s. f.). METODOS DE RECOLECCION DE DATOS PARA UNA INVESTIGACIÓN. 03.

Vaca Puga, P. H. (2024). Propuesta para el manejo de estrategias en aulas disruptivas en 2do de bachillerato en el colegio Humberto Fierro, Sucumbíos, Ecuador—2023. Escuela de Posgrado Newman - EPN. <https://repositorio.epnewman.edu.pe/handle/20.500.12892/1000>

Vera, R. O. V., Casas, M. B. S., & Rojas, J. M. P. (2024). Metodologías innovadoras en la enseñanza de la matemática: Un análisis sobre la efectividad y barreras emergentes. *South Florida Journal of Development*, 5(9), e4410-e4410.

Basantes, A. V., Naranjo, M. E., & Ojeda, V. (2018). Metodología PACIE en la Educación Virtual: Una experiencia en la Universidad Técnica del Norte. *Formación universitaria*, 11(2), 35-44.

Bernal, J. B. (2017). El ICASE: Una innovación educativa por reivindicar. *Acción y Reflexión Educativa*, 41, Article 41.

Bernate, J., & Guativa, J. A. V. (2020). Desafíos y tendencias del siglo XXI en la educación superior. *Revista de Ciencias Sociales*, 26(2), 141-154.

Bustillos, J. K. L., Hurtado, O. V., & Álvarez, L. J. R. (2019). Didáctica y desarrollo del pensamiento lógico matemático. Un abordaje hermenéutico desde el escenario de la educación inicial. *Logos Ciencia & Tecnología*, 11(3), 18-29.

Cabrera Campoverde, J. G., & Vintimilla Mendieta, L. D. (2022). Uso de herramientas virtuales para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de Matemática del segundo año de EGB [bachelorThesis, Universidad Nacional de Educación].

<http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/2773>

Campos Gómez, A. A. D. C., Hernández – Hernández, M. A., & Aniceto – Vargas, P. F. (2021). Análisis documental del concepto estrategias de aprendizaje aplicado en el contexto universitario. *Psicumex*, 11, 1-28. <https://doi.org/10.36793/psicumex.v11i1.395>



- Correa, G. (2010). La evaluación de los aprendizajes en la Universidad de Panamá. *Acción y Reflexión Educativa*, 33, Article 33. <https://doi.org/10.48204/j.are.n33.a3786>
- Cruz Pérez, M. A., Arias Parra, A. D., Fabian Andino Jaramillo, A., & Pozo Vinuesa, M. A. (2018). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como forma investigativa interdisciplinaria con un enfoque intercultural para el proceso de formación de los estudiantes. *Etic@net: Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 18(2), 196-215.
- Díaz Godino, J., & Font, V. (2003). Razonamiento algebraico y su didáctica para maestros. Universidad de Granada. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/95716>
- Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela- Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2(7), 162-167. [https://doi.org/10.1016/S2007-5057\(13\)72706-6](https://doi.org/10.1016/S2007-5057(13)72706-6)
- Ferrer, K. M. F., & B, M. de la S. B. (2012). Metodología Pacie en los ambientes virtuales de aprendizaje para el logro de un aprendizaje colaborativo. *Revista Electrónica Diálogos Educativos. REDE*, 12(24), Article 24.
- Flores Ferrer, K. M., & Bravo B., M. de la S. (2017). Metodología Pacie en los ambientes virtuales de aprendizaje para el logro de un aprendizaje colaborativo. *Revista Electrónica Diálogos Educativos. REDE*; Vol. 12 Núm. 24 (2012); 3-17. <http://revistaschilenas.uchile.cl/handle/2250/49248>
- García Segura, S. (2004). DE LA EDUCACIÓN INDÍGENA A LA EDUCACIÓN BILINGÜE INTERCULTURAL. La comunidad purhepecha, Michoacán, México *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 9, núm. 20, enero-marzo, 2004, pp. 61-81 Consejo Mexicano de Investigación Educativa, AC Distrito Federal, México. *Revista mexicana de investigación educativa*, 9(20), 61-81.
- García Vinuesa, A., & Meira Carrea, P. Á. (2019). Caracterización de la investigación educativa sobre el cambio climático y los estudiantes de educación secundaria. *Revista mexicana de investigación educativa*, 24(81), 507-535.
- Godino, J. D., Batanero, C., & Vicenç, F. (2003). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las



- matemáticas para maestros. En MINISTERIO DE EDUCACION. Universidad de Granada.  
<https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4829>
- González, C., Ángel, J., & Saito, Y. (s. f.). Deficiencias en la enseñanza de las matemáticas en el nivel primario de la educación básica general de Panamá Deficiencies in Mathematics Teaching at the Primary Level of General Basic Education in Panama. Recuperado 16 de noviembre de 2024, de <http://portal.amelica.org/ameli/journal/226/2261006010/2261006010.pdf>
- González Gil, T., & Cano Arana, A. (2010). Introducción al análisis de datos en investigación cualitativa: Tipos de análisis y proceso de codificación (II). NURE investigación: Revista Científica de enfermería, 45, 9.
- González, J. Á., & Saito, Y. (2020). Deficiencias en la enseñanza de las matemáticas en el nivel primario de la educación básica general de Panamá. Acción y reflexión educativa, 45, 207-223.
- Izasa, W. B. P., Suárez, C. A. H., & Leal, O. L. R. (2019). Estrategias para la enseñanza de la matemática: Una mirada desde los docentes en formación. Revista Perspectivas, 4(1), 48-53.
- Lecanda, R. Q., & Garrido, C. C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. Revista de psicodidáctica.  
<https://ojs.ehu.eus/index.php/psicodidactica/article/download/142/138>
- Mollo-Torrico, J. P., Lázaro-Cari, R. R., & Crespo-Albares, R. (2023). Implementación de Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación para la Educación Superior: Revisión sistemática. Revista Ciencia & Sociedad, 3(1), Article 1.
- Noboa, E. M. C., & Santillán-Lima, J. C. (2023). Transformación de la Educación Matemática en el Siglo XXI: Tendencias y Desafíos. Tesla Revista Científica, 3(1), e179-e179.
- Ojeda de López, J. C., & Quintero, J. (2007). La ética en la investigación. Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, 9(2), 345-357.
- Ortega, C. (2023, mayo 20). Tipos de observación: Características y ventajas. QuestionPro.  
<https://www.questionpro.com/blog/es/tipos-de-observacion/>
- Romero, N. S. V., & García, V. R. (2019). La ética en la investigación cualitativa. CuidArte, 8(16), 36-46.
- Sanchez, M. A. A., Bartra, L. G., Quispe, K. Y. Q., Gonzales, M. L. V., & Varas, N. G. (s. f.-a). Trabajo



de Investigación para optar al Grado Académico de Bachiller en Educación.

Sanchez, M. A. A., Bartra, L. G., Quispe, K. Y. Q., Gonzales, M. L. V., & Varas, N. G. (s. f.-b). Trabajo de Investigación para optar al Grado Académico de Bachiller en Educación.

Sánchez Quispe, H., Estrada Brito, N., Salazar Alvarez, E., & Uvidia Armijo, L. (2023). Enseñanza de la matemática en la Educación Superior (1.a ed.). inBlue Editorial.

<https://doi.org/10.56168/ibl.ed.167897>

Solís, L. D. M. (2019, mayo 28). El enfoque cualitativo de investigación. Investigalia.

<https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-cualitativo-de-investigacion/>

Técnica de observación participante: Tipos y características[+]. (s. f.-a). Recuperado 16 de noviembre de 2024, de <https://psicologiaymente.com/psicologia/tecnica-observacion-participante>

Técnica de observación participante: Tipos y características[+]. (s. f.-b). Recuperado 16 de noviembre de 2024, de <https://psicologiaymente.com/psicologia/tecnica-observacion-participante>

Toapanta, C., & Yajaira, K. (2024). El constructivismo en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de ciencias naturales con los estudiantes del subnivel básica media en la Unidad Educativa “Bautista”, de la ciudad de Ambato.

<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/41789>

Vaca Puga, P. H. (2024). Propuesta para el manejo de estrategias en aulas disruptivas en 2do de bachillerato en el colegio Humberto Fierro, Sucumbíos, Ecuador—2023. Escuela de Posgrado Newman - EPN. <https://repositorio.epnewman.edu.pe/handle/20.500.12892/1000>

Vera, R. O. V., Casas, M. B. S., & Rojas, J. M. P. (2024). Metodologías innovadoras en la enseñanza de la matemática: Un análisis sobre la efectividad y barreras emergentes. South Florida Journal of Development, 5(9), e4410-e4410.

