

**Efecto de Método Singapur en el rendimiento y motivación matemática en Educación Básica Superior.**

**Effect of the Singapore Method on mathematical Performance and motivation in Higher Basic Education.**

*Mgtr. Mayra Alejandra Guzman Salcedo, Mgtr. Miryan Morayma Arguello Pozo, Mgtr. Paquita Luzdary Paliz Viscarra, Mgtr. Olga Soraya Vaca Basantes & Mgtr. Rolando Patricio Cevallos Gavilanez.*

**PUNTO CIENCIA.**

julio - diciembre, V°6 - N°2; 2025

**Recibido:** 18-09-2025

**Aceptado:** 20-09-2025

**Publicado:** 30-12-2025

**PAIS**

- Ecuador, Echeandia

**INSTITUCION**

- Ministerio de Educación, Deporte y Cultura

**CORREO:**

- ✉ [alejita.645@hotmail.es](mailto:alejita.645@hotmail.es)
- ✉ [miryanarguello@yahoo.es](mailto:miryanarguello@yahoo.es)
- ✉ [paquitapaliz@hotmail.com](mailto:paquitapaliz@hotmail.com)
- ✉ [olga\\_soraya@hotmail.es](mailto:olga_soraya@hotmail.es)
- ✉ [rolandocxtr@gmail.com](mailto:rolandocxtr@gmail.com)

**ORCID:**

- 🌐 <https://orcid.org/0009-0007-9335-8616>
- 🌐 <https://orcid.org/0009-0004-8212-5495>
- 🌐 <https://orcid.org/0009-0002-5195-9353>
- 🌐 <https://orcid.org/0009-0006-2155-0425>
- 🌐 <https://orcid.org/0009-0004-1117-6332>

**FORMATO DE CITA APA.**

*Guzman, M., Arguello, M., Maya, C., Poveda, J. & Robayo, D. (2025). Efecto de Método Singapur en el rendimiento y motivación matemática en Educación Básica Superior. Revista G-ner@ndo, V°6 (N°2). Pág. 1632 – 1647.*

**Resumen**

El bajo rendimiento en matemáticas constituye un reto crítico en la educación básica ecuatoriana, asociado a metodologías tradicionales centradas en la memorización que limitan la motivación y la comprensión conceptual. Esta problemática, evidenciada en evaluaciones internacionales como PISA 2022, demanda la aplicación de estrategias pedagógicas innovadoras que potencien tanto el desempeño como el interés por la asignatura. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del Método Singapur sobre el rendimiento académico y la motivación matemática de estudiantes de noveno año de educación básica superior en el cantón Echeandía, Ecuador. Se implementó un diseño cuasi experimental con dos grupos intactos (n=56), aplicando pre-test y post-test en cuatro dimensiones matemáticas, un cuestionario Likert de motivación y una guía de observación estructurada. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en el grupo experimental en comparación con el control, con incrementos notables en operaciones básicas, razonamiento, geometría y resolución de problemas (p valor < 0.05; d de Cohen = 1.98). Asimismo, se reportó un aumento en la actitud positiva hacia la materia, la motivación intrínseca y la confianza para resolver problemas, acompañado de una participación activa y un mayor uso de recursos manipulativos en clase. Estos hallazgos confirman la eficacia del enfoque Concreto-Pictórico-Abstracto (CPA) para promover un aprendizaje profundo y motivador, aportando evidencia localizada que respalda su integración curricular en contextos latinoamericanos. Se concluye que el Método Singapur constituye una alternativa pedagógica efectiva para mejorar la calidad educativa en matemáticas y fomentar una enseñanza más inclusiva y significativa.

**Palabras clave:** Participación activa, razonamiento, geometría, enfoque CPA.

**Abstract**

Poor mathematics performance constitutes a critical challenge in Ecuadorian basic education, associated with traditional methodologies focused on memorization that limit motivation and conceptual understanding. This problem, evidenced in international assessments such as PISA 2022, demands the application of innovative pedagogical strategies that enhance both performance and interest in the subject. The objective of this study was to evaluate the effect of the Singapore Method on the academic performance and mathematical motivation of ninth-year students of upper basic education in the Echeandia canton, Ecuador. A quasi-experimental design was implemented with two intact groups (n = 56), applying pre-tests and post-tests in four mathematical dimensions, a Likert motivation questionnaire, and a structured observation guide. The results showed significant improvements in the experimental group compared to the control group, with notable increases in basic operations, reasoning, geometry, and problem solving (p value < 0.05; Cohen's d = 1.98). Likewise, an increase in positive attitudes toward the subject, intrinsic motivation, and problem-solving confidence was reported, accompanied by active participation and greater use of manipulative resources in class. These findings confirm the effectiveness of the Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) approach in promoting deep and motivating learning, providing localized evidence to support its curricular integration in Latin American contexts. It is concluded that the Singapore Method constitutes an effective pedagogical alternative for improving the quality of mathematics education and fostering more inclusive and meaningful teaching.

**Keywords:** Active participation, reasoning, geometry, CPA approach.

## Introducción

En el panorama educativo global, el bajo rendimiento en matemáticas representa uno de los desafíos más persistentes en la educación básica, afectando no solo el desarrollo cognitivo de los estudiantes, sino también su motivación y confianza hacia esta asignatura. En América Latina, particularmente en Ecuador, este problema se manifiesta de manera aguda, con resultados en evaluaciones internacionales que revelan deficiencias significativas en competencias matemáticas básicas, como el razonamiento numérico, la resolución de problemas y la aplicación de conceptos abstractos.

De acuerdo a los resultados de la Evaluación PISA 2022 de la OCDE, Ecuador obtuvo un puntaje promedio de 364 en matemáticas, ubicándose por debajo del promedio de la OCDE (472) y entre los países con mayor rezago en la región, donde solo el 34% de los estudiantes alcanzó el nivel mínimo de competencia (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2023). Este bajo desempeño se debe en gran medida a metodologías tradicionales de enseñanza que priorizan la memorización mecánica y el cálculo repetitivo, sin fomentar una comprensión profunda ni conectar los conceptos con experiencias concretas.

En el ámbito ecuatoriano, factores como la desigualdad socioeconómica, la limitada formación docente en pedagogías innovadoras y la rigidez curricular agravan esta situación, generando altas tasas de deserción y desmotivación en matemáticas durante la educación básica superior (Ministerio de Educación del Ecuador, 2024). Este escenario no solo limita el acceso a oportunidades educativas superiores, sino que también afecta al desarrollo económico y social del país, debido a que las habilidades matemáticas son fundamentales para la alfabetización numérica y la resolución de problemas en la vida cotidiana.

En este sentido, el objetivo general de esta investigación fue evaluar el efecto del método Singapur en el rendimiento académico y la motivación matemática de estudiantes de noveno año

---

de educación básica superior en una institución fiscal del cantón Echeandía, provincia de Bolívar, Ecuador. Específicamente, se buscó contrastar los resultados de un grupo experimental expuesto al enfoque Concreto-Pictórico-Abstracto (CPA) con un grupo control que sigue la metodología tradicional, midiendo mejoras en dimensiones como operaciones básicas, razonamiento numérico, geometría y resolución de problemas, así como en aspectos afectivos como la actitud, motivación intrínseca y confianza.

El fundamento teórico del estudio radica en el Método Singapur, un enfoque pedagógico desarrollado en la década de 1980 por el Ministerio de Educación de Singapur, que enfatiza la progresión CPA para promover una comprensión conceptual profunda de las matemáticas. Esta secuencia inicia con la manipulación de objetos concretos (como bloques o fichas), transita a representaciones pictóricas (como diagramas de barras) y culmina en operaciones abstractas simbólicas, permitiendo a los estudiantes construir conocimiento de manera gradual y significativa. Este método se basa en principios cognitivos que alinean el aprendizaje con el desarrollo mental del niño, reduciendo la carga cognitiva y fomentando la transferencia de habilidades (Bruner, 1966). En el contexto actual, donde la educación enfrenta retos post-pandemia como la brecha digital y la pérdida de aprendizaje, el Método Singapur ofrece una alternativa robusta para revitalizar la enseñanza matemática, integrando elementos manipulativos que atienden a diversos estilos de aprendizaje y promueven la equidad educativa.

La metodología empleada en esta investigación adopta un diseño cuasi-experimental cuantitativo con grupos intactos, involucrando a 56 estudiantes distribuidos en dos paralelos homogéneos (28 por grupo). Se aplicó un pre-test y post-test estandarizado para medir el rendimiento académico en cuatro dimensiones matemáticas, complementado con un cuestionario Likert para evaluar la motivación y percepción, y una guía de observación estructurada para capturar aspectos cualitativos durante la intervención. El análisis estadístico incluyó pruebas t de Student para muestras independientes, verificación de normalidad (Shapiro-

---

Wilk) y homogeneidad (Levene), y cálculo del tamaño del efecto mediante Cohen's d, utilizando IBM SPSS versión 25. Esta aproximación permitió establecer relaciones causales atribuidas a la intervención, controlando variables externas como características demográficas similares entre grupos.

El aporte de esta investigación se sustenta en una revisión breve del estado del arte, que evidencia la eficacia del Método Singapur en diversos contextos educativos, pero destaca la escasez de investigaciones en entornos latinoamericanos como el ecuatoriano. Estudios recientes han demostrado que el enfoque CPA mejora significativamente el rendimiento matemático y la motivación. Por ejemplo, Putri et al. (2020) encontraron en un estudio cuasi-experimental con estudiantes de primaria en Indonesia que el CPA incrementó la capacidad de razonamiento matemático en un 59.2%, superando enfoques convencionales en indicadores como conclusiones lógicas y estimación de respuestas. De manera similar, Desiar y Lambinico (2024) reportaron en Filipinas una mejora del rendimiento de estudiantes de secundaria del 59.40% al 81.20% tras la implementación del CPA en matemáticas generales, destacando avances en conceptos, procesos y metacognición.

En un contexto más reciente, Leyson y Andrino (2025) observaron en un grupo de tercer grado que el CPA elevó el puntaje promedio de 12.48 a 19.32, con un efecto significativo ( $p < 0.001$ ), aumentando la engagement y confianza de los alumnos. Suryaningsih et al. (2025) confirmaron estos hallazgos en Indonesia, donde el CPA mejoró las habilidades numéricas de quinto grado (media de 70.32 vs. 45.86 en control), recomendando su integración curricular para abordar rezagos en evaluaciones como PISA. Finalmente, Lindorff et al. (2019) en Inglaterra evidenciaron un efecto positivo pequeño pero significativo en el conocimiento matemático tras usar materiales inspirados en Singapur, aunque enfatizaron la necesidad de desarrollo profesional docente para fidelidad en la implementación. Estos estudios, publicados en revistas indexadas como *Mimbar Sekolah Dasar*, *International Journal of Advanced Multidisciplinary*

---

Studies, International Journal of Research and Innovation in Social Science, Journal of Integrated Elementary Education y Frontiers in Education, respaldan la contribución de esta investigación al proporcionar evidencia localizada en Ecuador, donde el CPA podría mitigar desigualdades educativas y promover reformas curriculares adaptadas a contextos de bajos recursos.

La estructura de esta investigación se organiza de la siguiente manera: El artículo sigue una distribución científica clara, donde la introducción contextualiza el problema, plantea objetivos y fundamenta el uso del Método Singapur. Luego, la sección de materiales y métodos detalla el diseño cuasi-experimental, la muestra, los instrumentos y el análisis estadístico. Los resultados exponen hallazgos cuantitativos y cualitativos, seguidos de una discusión que los contrasta con estudios previos y resalta su aporte al contexto ecuatoriano. Finalmente, se presentan conclusiones, implicaciones educativas, y las referencias en formato APA.

### **Métodos y Materiales**

La investigación se diseñó bajo un enfoque cuasi-experimental de tipo cuantitativo, cuyo objetivo fue contrastar los efectos de la aplicación del Método Singapur en el rendimiento académico en matemáticas frente a la metodología tradicional de enseñanza. El estudio se llevó a cabo en el cantón Echeandía, provincia de Bolívar, Ecuador, y se desarrolló durante el tercer trimestre de periodo lectivo 2024 – 2025. Para el contraste de resultados se emplearon dos grupos de estudiantes de educación básica superior, a los cuales se aplicó un pre-test antes de la intervención y un post-test al finalizar el proceso. El uso de este diseño permitió establecer relaciones causales entre la implementación del método y el desempeño académico, sin perder de vista las condiciones propias del contexto escolar.

La población objeto de estudio estuvo conformada por estudiantes de noveno año de educación básica superior de una institución fiscal. La muestra, elegida de manera intencional, incluyó un total de 56 estudiantes distribuidos en dos paralelos (A y B) de 28 alumnos cada uno.

---

El primer grupo (A) funcionó como grupo experimental y recibió instrucción basada en el Método Singapur, mientras que el segundo (B) actuó como grupo control y continuó con la enseñanza tradicional del currículo oficial ecuatoriano de matemáticas. Ambos grupos contaban con características demográficas y académicas similares, lo que favoreció la homogeneidad de las condiciones iniciales y redujo posibles sesgos asociados a factores externos como nivel socioeconómico o disponibilidad de recursos educativos.

El Método Singapur se basa en la progresión Concreto-Pictórico-Abstracto (CPA), una secuencia instruccional que ha mostrado mejorar significativas en el aprendizaje matemático al guiar a los estudiantes desde la manipulación de objetos hacia la representación simbólica. Recientes reportes confirman que el enfoque CPA eleva el rendimiento en operaciones básicas y razonamiento matemático, con tamaños de efecto robustos en contextos escolares diversos (Ebner et al., 2025). Investigaciones experimentales han evidenciado que su aplicación fortalece la comprensión de conceptos como valor posicional y suma, promoviendo además la transferencia de aprendizajes (Flores et al., 2024).

Asimismo, se ha reportado que este enfoque potencia la alfabetización numérica y la resolución de problemas en estudiantes de educación primaria y básica, mostrando ventajas claras frente a la enseñanza tradicional (Putri et al., 2020; Verschaffel et al., 2022). Estos hallazgos sustentan la pertinencia de su implementación en el contexto ecuatoriano como estrategia para mejorar el rendimiento en matemáticas en noveno año de educación básica.

Este estudio se efectuó en varias etapas, las cuales permitieron garantizar la validez de proceso de investigación:

---

Tabla 1.

*Etapas de la investigación.*

Etapa	Descripción
<b>Preparación docente</b>	Se capacitó al docente del paralelo experimental en los principios del enfoque CPA y en el uso de estrategias didácticas basadas en el modelado de barras, manipulativos y resolución de problemas contextualizados.
<b>Pre-prueba diagnóstico</b>	Se aplicó una prueba de matemáticas que evaluó competencias generales tales como cálculo, razonamiento lógico y resolución de problemas, tanto al grupo experimental como al grupo control.
<b>Intervención</b>	Durante un ciclo lectivo, el grupo experimental recibió instrucción con el Método Singapur, trabajando en actividades concretas (uso de bloques, fichas y material manipulativo), pictóricas (representaciones gráficas y modelado de barras) y abstractas (operaciones simbólicas). El grupo control continuó con la enseñanza tradicional.
<b>Post-prueba</b>	Finalizado el proceso, se aplicó nuevamente la misma prueba estandarizada en ambos grupos con el fin de identificar posibles diferencias atribuibles al método.
<b>Análisis estadístico</b>	Se realizaron comparaciones de medias entre los grupos utilizando pruebas t de muestras independientes y se calculó el tamaño del efecto mediante Cohen's d, con el fin de establecer la magnitud de la intervención.

Para la recolección de datos se utilizaron diversos instrumentos de recolección de datos. El primero consistió en una prueba diagnóstica (pre-test) y a una prueba final (post-test), diseñadas para evaluar competencias matemáticas generales. Cada prueba estuvo conformada por 20 preguntas distribuidas en cuatro dimensiones: operaciones básicas (5 ítems), razonamiento numérico y álgebra inicial (5 ítems), geometría y medidas (5 ítems), y resolución de problemas contextualizados (5 ítems). Los ítems se estructuraron en formato de opción múltiple con una sola respuesta correcta y en problemas abiertos que requerían justificación escrita. Este diseño permitió medir tanto la precisión en el cálculo como la comprensión conceptual y la capacidad de aplicar los conocimientos en situaciones prácticas. Estos instrumentos fueron validados por tres docentes especialistas en matemáticas, quienes

evaluaron la pertinencia y el nivel de dificultad de los ítems en relación de currículo actual para noveno años de básica.

El segundo instrumento fue un cuestionario de percepción y motivación hacia las matemáticas, conformado por 15 ítems en escala Likert de cinco puntos (1 = totalmente en desacuerdo, 5 = totalmente de acuerdo). El cuestionario abordó tres dimensiones: actitud hacia la materia (5 ítems), motivación intrínseca para el aprendizaje (5 ítems) y confianza en la resolución de problemas matemáticos (5 ítems). Este cuestionario fue adaptado de instrumentos previamente validados en otras investigaciones sobre actitudes hacia la matemática (Mathematics Attitude Inventory y adaptaciones recientes en estudios latinoamericanos) y se ajustó al contexto ecuatoriano mediante un pilotaje previo con 12 estudiantes de características similares a los grupos experimentales (Tapia & Marsh, 2004). Posteriormente se calculó el coeficiente de confiabilidad de alfa de Cronbach, alcanzando un valor de 0,86, considerándolo un nivel adecuado de consistencia interna para su aplicación en la investigación principal.

Finalmente, se aplicó una guía de observación estructurada durante las sesiones de clase del grupo experimental. Este instrumento fue diseñado por el investigador con base en criterios pedagógicos y en la literatura sobre implementación del Método Singapur, con la finalidad de registrar aspectos cualitativos que no podían ser captados por las pruebas escritas. La guía contempló indicadores específicos como el grado de participación de los estudiantes en las actividades, la interacción establecida con el docente y con sus pares, la manera en que utilizaban los materiales concretos (bloques, fichas, tarjetas), así como el nivel de desempeño en las representaciones pictóricas y abstractas propias del modelo CPA. Cada indicador fue evaluado mediante una escala ordinal de tres niveles (bajo, medio y alto), lo que permitió obtener una visión sistemática del proceso de aprendizaje. Los registros se realizaron en un cuaderno de campo y se contrastaron posteriormente con los resultados cuantitativos, lo que enriqueció la

---

interpretación final de los datos al mostrar cómo los estudiantes transitaban desde lo concreto hacia lo abstracto en la resolución de problemas matemáticos.

Los datos analizaron con el paquete estadístico IBM SPSS versión 25. Inicialmente se calcularon medias y desviaciones estándar para cada grupo y cada dimensión analizada. Posteriormente, se aplicaron los supuestos del ANOVA normalidad (Shapiro-Wilk) y homogeneidad (Levene), presentando una distribución normal y homogénea ( $p$ - valor  $\geq 0.5$ ).

Para el contraste de resultados del grupo experimental y el grupo control, se utilizó la prueba  $t$  de Student para muestras independientes, tanto en el pre-test como en el post-test. Esa comparación permitió ver si las diferencias encontradas (cuando las había) eran realmente significativas, es decir, si podían atribuirse a la intervención con el método Singapur y no al azar ( $p$  – valor  $< 0,05$ ). También se calculó el tamaño del efecto con el la prueba  $d$  de Cohen, que ayudó a saber qué tan grande o relevante es la diferencia entre los grupos. Según Cohen, se considera pequeño cuando ronda 0.20, medio en torno a 0.50 y grande si está por encima de 0.80.

En relación a la motivación y la percepción hacia las matemáticas, se aplicó la prueba  $t$  de Student sobre las puntuaciones medias del cuestionario tipo Likert. A esto se le sumaron los tamaños del efecto, para dar un panorama más completo. Finalmente, el material cualitativo recogido a través de la guía de observación se organizó en tablas de frecuencia.

### **Análisis de Resultados**

#### **Rendimientos académicos en matemática**

Inicialmente el puntaje promedio en el pre-tes no mostró diferencias marcadas entre ambos grupos experimentales. El grupo A obtuvo un promedio de 12.3 sobre 20 puntos posibles (DE= 2.1) y el grupo B 12.1 (DE=2.3). Así también lo confirmó La prueba T de Student, la cual

---

indicó un  $p$ -valor =  $0.67 \geq 0.05$ , confirmando homogeneidad en el desempeño académico antes de la intervención, lo cual fue fundamental para asegurar una comparación justa y sin sesgos iniciales.

Tras la intervención, el grupo experimental que utilizó el Método Singapur mostró un aumento considerable en sus resultados en comparación con el grupo control, que mantuvo la enseñanza tradicional. La tabla 1 sintetiza estos resultados generales y por dimensiones evaluadas.

**Tabla 2.**

*Rendimientos académicos en matemáticas antes y después*

Dimensión	Grupo A Pre-test (DE)	Grupo A Post-test (DE)	Grupo B Pre-test (DE)	Grupo B Post-test (DE)	Prueba posterior de t- Student	Prueba d de Cohen
Operaciones	3.2 (0.8)	4.6 (0.6)	3.1 (0.9)	3.3 (0.8)	0.000	1.11
Razonamiento	3.1 (0.7)	4.2 (0.5)	2.8 (0.7)	3.1 (0.6)	0.000	1.42
Geometría	2.8 (0.6)	4.3 (0.7)	2.9 (0.6)	3.0 (0.7)	0.000	0.92
Resolución de problemas	2.8 (0.5)	4.5 (0.4)	2.8 (0.5)	3.2 (0.6)	0.000	1.61
<b>Puntaje Total</b>	<b>11.9 (2.1)</b>	<b>17.6 (1.6)</b>	<b>12.2 (2.3)</b>	<b>13.4 (2.0)</b>	<b>0.000</b>	<b>1.98</b>

**Nota:** Las calificaciones son sobre una nota general de 20 puntos.  
Desviación estándar (DE)

Los resultados presentados en la tabla 1 demostraron que el grupo experimental superó al grupo significativamente al grupo control ( $p$ -valor  $< 0.005$ ) en todas las áreas evaluadas. Además, se aprecia que el tamaño del efecto general ( $d$  Cohen=1.98) es elevado, denotando un impacto sustancial. Los resultados son particularmente notables en la mejora del razonamiento y resolución de problemas, aspectos que requieren cierta abstracción y aplicación práctica.

Este resultado respalda lo señalado por Flores et al. (2024), quienes sugieren que la progresión CPA (Concreto-Pictórico-Abstracto) facilita la consolidación cognitiva de conceptos

complejos, no solo mejorando la destreza en cálculo sino también la capacidad para resolver problemas contextualizados. La mejora en estas dimensiones implica que los estudiantes no solo memorizan, sino que comprenden y aplican, lo cual es clave para un aprendizaje profundo.

La brecha de rendimiento se explica también por la mejor conexión que el Método Singapur establece con distintos estilos de aprendizaje, donde lo visual y lo manipulativo juegan un rol crucial (Ebner et al., 2025). No es de extrañar que áreas más abstractas como álgebra inicial hayan tenido avances mayores, dado que la transición organizada hacia el simbolismo enfatiza la construcción gradual del conocimiento.

### Motivación y Percepción Hacia las Matemáticas

Los resultados obtenidos en el cuestionario de motivación y actitud, medidos por escala Likert, también reflejaron un cambio positivo en el grupo experimental (Paralelo A), contrastando con el grupo control (Paralelo B). En la tabla 2 se presentan los resultados de estos aspectos.

**Tabla 3.**

*Promedio de evaluación en cuestionario de actitud y motivación.*

Dimensión	Grupo experimental (M±DE)	Grupo control (M±SD)	p-valor t-Student	d de Cohen
Actitud hacia la materia	4.3 ± 0.5	3.1 ± 0.7	0.001	1.23
Motivación intrínseca	4.5 ± 0.4	3.3 ± 0.8	0.001	1.52
Confianza en la resolución de problemas	4.1 ± 0.6	3.1 ± 0.5	0.001	1.2

Estas cifras confirman que la implementación del método no solo impulsa el rendimiento académico, sino que también mejora considerablemente la actitud hacia las matemáticas, la motivación para aprender y la confianza al enfrentar tareas complejas. En la práctica, una mayor motivación intrínseca suele traducirse en más dedicación y menor ansiedad, factores muy

influenciables por la forma en que se enseña la materia (Putri et al., 2020). Además, Verschaffel et al. (2022) apuntan que la integración del método CPA contribuye a normalizar el aprendizaje matemático, haciendo que los estudiantes se sientan más seguros y menos intimidados por el contenido, algo visible en la participación observada en clase y el intercambio entre pares.

#### Observación participativa del proceso

La aplicación de la guía de observación permitió evidenciar datos sistemáticos sobre la dinámica del grupo experimental (paralelo A) durante las sesiones con el Método Singapur. En la tabla 3 se resumen los niveles de desempeño de los estudiantes en los indicadores definidos:

**Tabla 4.**

*Resultados de guía de observación estructurada en el grupo experimental*

Indicador	Bajo n (%)	Medio n (%)	Alto n (%)	Interpretación
Participación en actividades	2 (7.1%)	2 (7.1%)	24 (85.8%)	Predominó una participación activa y sostenida durante las clases.
Interacción con docente y pares	3 (10.7%)	5 (17.8%)	20 (71.5%)	La mayoría mostró disposición a trabajar colaborativamente y resolver dudas.
Uso de materiales concretos	1 (3.6%)	4 (14.3%)	23 (82.1%)	El manejo de bloques, fichas y tarjetas fue adecuado, facilitando el paso a lo pictórico.
Representaciones pictóricas (modelos de barras)	2 (7.1%)	6 (21.4%)	20 (71.5%)	Se observó una apropiación progresiva del modelado gráfico.
Representaciones abstractas (operaciones simbólicas)	4 (14.3%)	7 (25.0%)	17 (60.7%)	Aunque algunos estudiantes aún requieren apoyo, la mayoría logró transitar hacia lo abstracto.

Los resultados reflejan que la mayoría de los estudiantes alcanzó niveles altos en participación, interacción y uso de materiales concretos, lo cual coincide con el carácter activo y manipulativo del Método Singapur. De igual manera, más del 70% de los estudiantes lograron representaciones pictóricas de nivel alto, confirmando la eficacia del modelo CPA en la transición

entre lo concreto y lo abstracto, resultados en concordancia con planteamientos de Flores et al. (2024). El menor porcentaje en representaciones simbólicas (60.7% alto) sugiere que esta etapa requiere mayor tiempo de consolidación y posiblemente estrategias de refuerzo individual. Estos hallazgos complementan la evidencia cuantitativa, ya que explican cómo los estudiantes lograron mejoras significativas en las dimensiones de razonamiento y resolución de problemas observadas en las pruebas escritas.

Este enfoque, además de promover mejores competencias matemáticas, aporta mayor dinamismo a la clase y favorece una experiencia de aprendizaje más rica e integral, elementos que son poco valorados en la enseñanza tradicional local y que, por tanto, justifican las diferencias observadas. En este sentido, y por lo antes presentado, la evidencia cuantitativa y cualitativa señala que el Método Singapur genera un impacto múltiple: mejora el conocimiento, motiva a los estudiantes y transforma la dinámica en el aula. Los elevados tamaños de efecto y las diferencias significativas no solo demuestran eficacia, sino que también sugieren que la implementación cuidadosa del enfoque CPA merece un lugar privilegiado en las reformas educativas en contextos similares al ecuatoriano. Sin embargo, Ebner et al. (2025) advierten que, la clave reside en la adecuada formación docente para evitar prácticas superficiales que desvirtúen el método.

---

## Conclusiones

Los resultados evidenciaron que la aplicación del Método Singapur trasciende la mejora inmediata en resultados académicos, consolidándose como una alternativa viable para transformar la práctica docente en matemáticas dentro del sistema ecuatoriano. Al vincular lo concreto, pictórico y abstracto, el enfoque fomenta un aprendizaje más profundo, equitativo y participativo, capaz de responder a los rezagos que históricamente han limitado el desempeño de los estudiantes. Más allá de los incrementos estadísticos en el rendimiento y la motivación, este trabajo aporta elementos empíricos que justifican la incorporación de metodologías activas en reformas curriculares, particularmente en contextos donde predominan enfoques tradicionales centrados en la memorización.

El estudio evidenció que la motivación intrínseca y la confianza se consolidan como factores claves en la apropiación del conocimiento matemático, lo que indica que el Método Singapur no solo fortalece competencias cognitivas, sino también dimensiones socioemocionales críticas para la persistencia escolar. Estos hallazgos abren la posibilidad de extender su aplicación a otras áreas del currículo, donde se requiera integrar la comprensión conceptual con la resolución práctica de problemas.

---

## Referencias bibliográficas

- Bruner, J. S. (1966). *Toward a Theory of Instruction*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Desiar, M. L., & Lambinico, J. S. (2024). Concrete Pictorial Abstract (CPA) model as a teaching strategy in General Mathematics. *International Journal of Advanced Multidisciplinary Studies (IJAMS)*, 4(5), 695–708. <https://n9.cl/dl8aq>
- Ebner, S., MacDonald, M., Grekov, P., & Aspiranti, K. (2025). A meta-analytic review of the concrete-representational-abstract (CRA) math approach. *Learning Disabilities Research & Practice*, 40 (1). <https://doi.org/10.1177/09388982241292299>
- Flores, M., Hinton, V., Shadoan, L., & Monroe, C. (2024). Teaching place-value concepts and their application using the concrete-representational-abstract integrated sequence. *Learning Disabilities Research & Practice*, 39 (3). <https://doi.org/10.1177/09388982241245464>
- IBM Corp. (2017). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0*. Armonk, NY: IBM Corp. (cita de software).
- Leyson, J. G., & Andrino, V. T. (2025). *Enhancing Pupils' Performance in Mathematics through the Use of Concrete-Pictorial-Abstract Approach (Tesis/estudio acción)*. Misamis University / documento disponible en <https://n9.cl/t3v2f>
- Lindorff, A., Hall, J., & Sammons, P. (2019). Investigating a Singapore-based mathematics textbook and teaching approach in classrooms in England. *Frontiers in Education*, 4, Article 37. <https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00037>.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2024). *Estadística Educativa. Volumen 5 (2024)*.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881>.
- Putri, H. E., Suwangsih, E., Rahayu, P., Nikawanti, G., Enzelina, E., & Wahyudy, M. A. (2020). Influence of Concrete–Pictorial–Abstract (CPA) approach on the enhancement of primary school students' mathematical reasoning ability. *Mimbar Sekolah Dasar*, 7(1), 119–132. <https://doi.org/10.17509/mimbar-sd.v7i1.22574>.
- Suryaningsih, T., Nisa, K., Widiyanto, R., Latip, A. E., & Siron, Y. (2025). Enhancing elementary students' numeracy skills through the Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) approach. *Journal of Integrated Elementary Education*, 5(1), 224–236. <https://doi.org/10.21580/jieed.v5i1.25383>.
-

- Tapia, M., & Marsh, G. E. (2004). An instrument to measure mathematics attitudes. *Academic Exchange Quarterly*, 8(2), 16–21. <https://eric.ed.gov/?id=ED404165>
- Verschaffel, L., Schukajlow, S., Star, J., & Van Dooren, W. (2020). Word problems in mathematics education: a survey. *ZDM — The International Journal on Mathematics Education*, 52(1), 1–16.
-