

IMPACTO DE LA METODOLOGÍA SEARCH, SOLVE, CREATE AND SHARE EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

MÉTODO SSCS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

AUTORES:

Cristina Lorenti Zambrano[1]
Jimmy Suárez-Toro[2]
Dimas Geovanny Vera Pisco[3]
Diego Sornoza-Parrales[4]

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: (del autor principal)

Dimas Geovanny Vera Pisco, (calles Amazonas y villamil, deverap@uees.edu.ec, dimas.vera@unesum.ed.ec, 093 904 1350)

Fecha de recepción:
Fecha de aceptación:

[1] Matemático. Maestrante, Universidad de Especialidades Espíritu Santo. cristina.lorenti@uees.edu.ec, https://orcid.org/0009-0005-7473-8723, Guayas, Ecuador.
[2] Ingeniero en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional. Maestrante, Universidad de Especialidades Espíritu Santo. jimmy.suarez@uees.edu.ec, https://orcid.org/0009-0009-7010-3324, Los Ríos, Ecuador.
[3] Magister en Educación Mención en Enseñanza de la Matemática, Magister en Matemática, Ingeniero Civil. Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Universidad Estatal del Sur de Manabí. deverap@uees.edu.com, dimas.vera@unesum.ed.ec, https://orcid.org/0000-0002-3524-0907. Manabí, Ecuador.
[4] Doctor en Estudios Educativos en el campo de la Política Crítica, Equidad y Liderazgo. Docente Agregado. Ph.D. Universidad Estatal del Sur de Manabí. diego.sornoza@unesum.edu.ec, https://orcid.org/0000-0001-9319-9298, Manabí, Ecuador

© Vicerrectorado Académico de la Universidad Laica *Eloy Alfaro* de Manabí, Ecuador.

RESUMEN

La capacidad para resolver problemas desde un enfoque matemático es una herramienta fundamental que el estudiante debe desarrollar para dar solución a problemas cotidianos usando una perspectiva matemática, elegir con criterio su formación profesional futura y confiar en sus capacidades para resolver problemas de orden profesional con un enfoque matemático. Esta investigación validó el impacto de Search, Solve, Create and Share como método para mejorar la resolución de problemas matemáticos; siguiendo un modelo cuasi-experimental y un enfoque cuantitativo; con la participación de 19 estudiantes voluntarios de educación básica superior de una institución educativa particular de la ciudad de Guayaquil, Ecuador. Los estudiantes fueron separados en dos grupos experimentales, acorde a su nivel cognitivo y educativo; y se les evaluó antes y después de la implementación de la metodología. El rendimiento registrado en las evaluaciones pre y post intervención fue analizado mediante la prueba t student, arrojando un p-value de 0 y 0,00018 para cada grupo correspondiente, siendo ambos casos menores al valor de significancia de α=0,05 (5%). Además, la prueba t student arrojó un valor estadístico t de 9,12 y 5,04 para el primer y segundo grupo experimental evidenciando una diferencia significativa en la media de las evaluaciones pre y post intervención de cada grupo. Estos datos confirmaron una mejoría significativa en la habilidad para resolver problemas como resultado de la aplicación de la metodología en estudio.

PALABRAS CLAVES: Razonamiento numérico; Pensamiento reflexivo; Habilidades matemáticas; Educación matemática; Metodologías activas.

THE IMPACT OF THE SEARCH, SOLVE, CREATE, AND SHARE METHODOLOGY ON THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING SKILLS

ABSTRACT

The ability to solve problems from a mathematical approach is a fundamental tool that students must develop in order to address everyday problems using a mathematical perspective, to make informed decisions about their future professional education, and to build confidence in their ability to solve professional-level problems through mathematical reasoning. This study validated the impact of the Search, Solve, Create, and Share method as a

strategy to improve mathematical problem-solving skills, following a quasi-experimental model and a quantitative approach, with the participation of 19 volunteer students from upper basic education at a private educational institution in the city of Guayaquil, Ecuador. The students were divided into two experimental groups according to their cognitive and educational levels, and were assessed before and after the implementation of the methodology. The performance recorded in the pre- and post-intervention evaluations was analyzed using the Student's t-test, yielding a p-value of 0 and 0.00018 for each respective group, both of which are below the significance threshold of 0.05 (5%). Additionally, the Student's t-test produced a t-statistic of 9.12 and 5.04 for the first and second experimental groups, respectively, indicating a significant difference in the mean scores of the pre- and post-intervention evaluations for each group. These results confirmed a significant improvement in problem-solving skills as a result of applying the studied methodology.

KEYWORDS: Numerical reasoning; Reflective thinking; Mathematics skills; Mathematics education; Active methodologies.

INTRODUCCIÓN

La resolución de problemas es una de las habilidades más importantes que las personas necesitan adquirir durante su formación educativa; pues es mediante esta habilidad que las personas pueden superar los problemas que encuentran a lo largo de la vida. Esta capacidad es base fundamental no solo en la formación educativa, sino para toda la vida (Ersoy & Dağyar, 2022). La capacidad para resolver problemas permite a los estudiantes aprender sobre ciencia, encontrar aplicaciones, tener confianza en sus habilidades y resolver problemas cotidianos (Mufida et al., 2018). Además, que afecta directamente en el éxito de un estudiante en sus estudios en matemática (Putra et al., 2024).

Varios investigadores resaltan las bondades que derivan de la capacidad para resolver problemas matemáticos: cultivo de estrategias cognitivas para abordar tareas con autonomía y eficacia, y desarrollo de la autoconciencia sobre el propio proceso de aprendizaje (Ricardo Fuentes et al., 2023); fomento

de la curiosidad y confianza para enfrentar situaciones desconocidas (Martínez-Padrón, 2021) y desarrollo de una visión crítica para el desempeño en el ámbito laboral (Gamarra Astuhuaman & Pujay Cristóbal, 2020).

Sin embargo, un problema común que enfrenta la mayoría de los estudiantes al cursar sus estudios en matemática es su incapacidad para resolver problemas (Zulkarnain et al., 2021). A los estudiantes se les complica resolver problemas, porque resolver problemas requiere habilidades numéricas, alto dominio de conceptos y la capacidad de usar un buen lenguaje (Abdullah et al., 2024).

El contexto de Ecuador

Según el informe que provee el INEVAL acerca del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) - el cual mide hasta qué punto el estudiantado ha adquirido conocimientos y habilidades clave para una activa participación en las sociedades modernas – más del 50% del estudiantado de los países Latinoamericanos no alcanzan las competencias mínimas básicas para desenvolverse en situaciones que requieran la capacidad de resolver problemas matemáticos. Específicamente el 70,9% de los estudiantes de Ecuador no alcanzaron el nivel 2, catalogado como nivel de competencia básica en matemática (INEVAL, 2018). En el reporte emitido por el INEVAL (2024) sobre las pruebas Ser Estudiante aplicadas en el periodo 2022 - 2023, en lo que respecta a las habilidades evaluadas en matemática, se resalta una leve mejoría en los resultados en comparación con las pruebas aplicadas en el periodo 2021 – 2022. Sin embargo, no se alcanza el mínimo de competencias básicas establecido en los 700 puntos. Estos resultados plantean un desafío educativo significativo para el Ecuador (INEVAL, 2024).

Metodología Search, Solve, Create and Solve

El docente es el facilitador y mediador, quien tiene la tarea de diseñar procesos de aprendizaje que ayuden al desarrollo de habilidades y conocimientos significativos en los estudiantes (Abidin et al., 2021). Su rol va más allá de la simple transmisión de información, debe facilitar el desarrollo de habilidades cognitivas, metacognitivas, comportamentales, motivacionales y afectivas en los estudiantes (Martínez-Padrón, 2021). Y considerando que las metodologías tradicionales como las clases magistrales, aplicadas en la mayoría de clases de matemática no parecen ser eficientes (Shone et al., 2023), y que a menudo han generado una percepción negativa en los estudiantes, lo que dificulta el aprendizaje y la asimilación de conceptos clave (Sánchez Hernández et al., 2024); es necesario adoptar metodologías activas, funcionales e interdisciplinares con el apoyo de la tecnología con una perspectiva en el desarrollo de habilidades críticas y la resolución de problemas en los estudiantes (Medina-Matute et al., 2024).

Es importante que en la selección de las metodologías activas para abordar los problemas educativos del estudiante también se considere el aspecto psicológico relacionado con la actitud de los estudiantes (Mufida et al., 2018). Varios estudios han demostrado la estrecha relación entre el aspecto psicológico y el cognitivo: la confianza y la percepción de los estudiantes tienen un impacto positivo en el rendimiento en matemáticas (Shone et al., 2023); resultados han demostrado que las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento de los estudiantes están estrechamente relacionados (Ajisuksmo & Saputri, 2017); tener habilidades para la resolución de problemas aumenta la motivación y la confianza del estudiante (Diani et al., 2023). La motivación y la retroalimentación son cruciales para transformar las ideologías de los estudiantes que usualmente dependen de la memorización (Sánchez Hernández et al., 2024) y la percepción negativa que usualmente acompaña a esta disciplina (Cobos Yugcha et al., 2024).

Search, Solve, Create and Share por su abreviatura en inglés (SSCS) es un modelo de enseñanza que brinda la oportunidad para que los estudiantes piensen, compartan ideas, analicen y adquieran conocimientos mientras resuelven un problema (Zulkarnain et al., 2021). El modelo SSCS consta de cuatro fases: 1) Búsqueda (investigación), 2) Resolución (acción), 3) Creación (elaboración de conclusión) y 4) Intercambio (debate), durante las cuales se espera la aplicación de habilidades de pensamiento reflexivo matemático y la resolución de problemas (Yasin et al., 2020).

Varios estudios en contextos de otras realidades nacionales, han demostrado el impacto de la metodología SSCS en la habilidad para resolver problemas matemáticos (Purnama et al., 2020; Putra et al., 2024; Sugiarti et al., 2020; Yasin et al., 2020) y un efecto positivo en la confianza de los estudiantes (Mulyono & Lestari, 2016; Zulkarnain et al., 2021). Por lo que fue el objetivo de esta investigación evidenciar el impacto de la metodología Search, Solve, Create and Share en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación básica superior dentro del contexto de la realidad ecuatoriana.

Con una investigación de tipo cuasi-experimental, y un enfoque cuantitativo se abordó la hipótesis (H_1), la aplicación de la metodología Search, Solve, Create and Share mejora la habilidad para la resolución de problemas de los estudiantes de básica superior.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación es de tipo cuasi-experimental con un enfoque cuantitativo (Hernadez-Sampieri, 2018), desarrollada en un curso vacacional extracurricular. El objetivo principal fue analizar el impacto de la aplicación de la metodología de aprendizaje Search, Solve, Create and Share (SSCS) en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación básica superior pertenecientes al sistema educativo del Ecuador.

Participantes

El grupo experimental se conformó con estudiantes de educación básica superior de una institución educativa particular de la ciudad de Guayaquil, Ecuador; quienes durante el año lectivo mostraron dificultades en la resolución de problemas matemáticos. La participación en el estudio se realizó de forma voluntaria y con el consentimiento informado de sus padres o representantes legales.

Participaron en el curso vacacional extracurricular un total de 19 estudiantes que constituyen la población de estudio, quienes fueron divididos en dos grupos de trabajo según su nivel educativo (octavo año y décimo año), para asegurar que la aplicación de la metodología y la dificultad de los problemas abordados mediante la metodología Search, Solve, Create and Share (SSCS); fueran acordes a su nivel de desarrollo cognitivo y curricular. La tabla 1 muestra la población total de estudio, conformada por la totalidad de estudiantes voluntarios que decidieron participar en el curso vacacional.

Tabla 1

Población de estudio

Año de Educación		Cantidad
Octavo año de básica	Grupo experimental 1	11
Décimo año de básica	Grupo experimental 2	8
Población Estudiantil Total		19

Intervención

La ejecución de la metodología Search, Solve, Create and Share (SSCS) se llevó a cabo durante un curso vacacional extracurricular, diseñado

específicamente para fortalecer las habilidades de resolución de problemas en el área de Geometría. La elección de esta área se basó en su relevancia dentro del currículo de Educación Básica Superior y la identificación previa de dificultades por parte de los estudiantes. Los temas específicos abordados fueron: Perímetros y áreas de figuras planas, volumen de cuerpos geométricos, clasificación de triángulos, razones trigonométricas y teorema de Thales.

Es importante destacar que estos temas ya habían sido introducidos previamente a los estudiantes a través de metodologías tradicionales de enseñanza durante el periodo lectivo regular, lo que permitió trabajar sobre conocimientos previos existentes.

La implementación de la metodología SSCS se desarrolló a lo largo de 12 sesiones de 90 minutos cada una, siguiendo las siguientes fases para cada actividad o problema propuesto: 1) Búsqueda (Search): Los estudiantes tuvieron la oportunidad de investigar y buscar información relevante para abordar el problema planteado, utilizando recursos disponibles como internet a través de sus dispositivos móviles y computadoras. 2) Resolución (Solve): En grupos de trabajo, los estudiantes compartieron ideas, discutieron estrategias y colaboraron para encontrar una o varias soluciones al problema. 3) Creación (Create): Como parte del proceso de resolución, los estudiantes crearon objetos concretos (modelos, representaciones gráficas, etc.) que evidenciaran su comprensión y solución al problema. 4) Compartir (Share): Finalmente, cada grupo compartió su producto y el proceso de aprendizaje con los demás grupos y los profesores participantes en el curso vacacional, fomentando la discusión y el intercambio de conocimientos.

Instrumento de Recolección de Datos

Para la recolección de datos se aplicó un Pre-test o banco de problemas previo a la implementación de la metodología en estudio y posterior a ello se aplicó un post-test o banco de problemas relacionados con los temas de geometría que se abordaron durante el curso extracurricular. La puntuación del pre-test y post-test tuvo una escala máxima de 10 puntos.

Procedimiento

La investigación se desarrolló siguiendo los siguientes pasos: 1) Consentimiento Informado: Se obtuvo el consentimiento informado de los

padres o representantes legales de los estudiantes que participaron voluntariamente en el curso extracurricular. 2) Aplicación del pre-test: Se aplicó una prueba basada en un banco de problemas acorde al nivel educativo de cada grupo, previo a la implementación de la metodología. 3) Implementación de la metodología SSCS: Durante las 12 sesiones del curso extracurricular, se implementó la metodología SSCS en el área de geometría, abordando los temas previamente definidos a través de actividades y problemas diseñados específicamente para cada fase del método. Se trabajó de forma separada con los estudiantes de octavo y décimo año, ajustando la complejidad de las tareas a su nivel educativo. 4) Aplicación del Post-test: Una vez culminado el curso, se administró una prueba final basada en un banco de problemas de dificultad similar a las administradas previo a la intervención. 5) Los datos obtenidos a través de las pruebas aplicadas fueron tabulados y organizados para su posterior análisis estadístico.

Figura 1

Resumen del procedimiento seguido en la investigación



Los datos obtenidos del pre-test y post-test fueron analizados descriptivamente y luego fueron sometidos a una prueba t student mediante el paquete de análisis de datos de Excel Microsoft Office versión 2108.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Esta investigación se llevó a cabo con un grupo de estudiantes voluntarios, quienes fueron divididos en dos grupos: Grupo Experimental 1 (GE1) y Grupo Experimental 2 (GE2); acorde a su nivel educativo para la aplicación de la metodología Search, Solve, Create and Solve (SSCS). En la fase previa a la implementación de este método de enseñanza, los estudiantes de ambos grupos contestaron un pre-test compuesto de problemas del área de

geometría. Luego de la ejecución de la metodología en ambos grupos (GE1 y GE2), se aplicó un post-test con problemas de similar dificultad al pre-test.

La hipótesis nula (H_0) planteada en esta investigación sostiene que la aplicación de la metodología Search, Solve, Create and Solve no tiene impacto en la mejoría de las habilidades para resolver problemas en el área de matemática en estudiantes de educación básica superior. En contraste con aquello, la hipótesis alternativa (H_1) sostiene que la aplicación de la metodología Search, Solve, Create and Share en las clases de matemática tiene un impacto en la mejora de la habilidad para resolver problemas en estudiantes de educación básica superior. El análisis al que fueron sometidos los datos obtenidos muestra el impacto de la aplicación de este método de enseñanza. Las tablas 2 y 3, presentan los resultados obtenidos en el pre-test y post-test en los dos grupos experimentales (GE1 y GE2).

Tabla 2

Grupo experimental 1 (GE1)

Estudiante	Pre-test	Post-test
1	6,67	10,00
2	4,00	10,00
3	2,00	8,00
4	2,67	6,67
5	2,67	9,33
6	3,33	10,00
7	2,00	8,67
8	4,00	10,00
9	2,00	10,00
10	2,67	6,00
11	4,00	8,00

Nota: *Estudiantes de octavo año de educación básica*

Tabla 3

Grupo experimental 2 (GE2)

Estudiante	Pre-test	Post-test
1	4,67	8,67
2	6,00	8,00
3	0,67	8,00
4	6,00	10,00
5	1,33	4,67
6	4,00	10,00
7	2,00	8,00
8	4,00	9,33

Nota: *Estudiantes de décimo año de educación básica*

Para el análisis de la variable "rendimiento en la resolución de problemas" entre pre-test y post-test se utilizó la prueba t-student con un nivel de significancia del 5% (α=0,05) (Agresti, 2018).

Tabla 4

Resultados Pre y Post Test GE1 y GE2

	Grupo experimental 1		Grupo experimental 2	
Medida	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
Número de estudiantes	11	11	8	8
Media	3,27	8,79	3,58	8,33
Varianza	1,91	2,12	4,18	2,92
Desviación estándar	1,38	1,45	2,04	1,71

Nota: Análisis descriptivo de los resultados

La tabla 4 muestra un contraste del número de participantes, la media, varianza y desviación estándar entre los resultados del pre-test y post-test de cada grupo experimental. El número de participantes en cada grupo no varió tras la intervención lo cual es importante para la validez del estudio. En el grupo experimental 1 (GE1) integrado por estudiantes de octavo año de

educación básica la nota media se elevó de 3,27 a 8,79; marcando una notable mejoría aun cuando la varianza y la desviación estándar aumentaron de 1,91 a 2,12; y de 1,38 a 1,45 respectivamente. Los resultados del post-test son levemente más dispersos en contraste con los resultados del pre-test, pero con una gran diferencia entre sus medias. Resultados similares podemos observar en el grupo experimental 2 (GE2) conformado por estudiantes de décimo año de educación básica. La media aumentó de 3,58 a 8,33 evidenciando una notable mejoría en el rendimiento. En este grupo la varianza y la desviación estándar se redujo de 4,18 a 2,92; y de 2,04 a 1,71 respectivamente. Los resultados del post-test del grupo experimental 2 son menos dispersos en comparación con el pre-test; mostrando resultados más compactos.

Tabla 5

Análisis estadístico GE1 y GE2

Estadístico	Grupo experimental 1	Grupo experimental 2
Diferencia hipotética de las medias	0	0
Grados de libertad	20	14
Estadístico t	-9,12	-5,04
P(T<=t) una cola	7,29E-9	9,01E-05
Valor crítico de t (una cola)	1,72	1,76
P(T<=t) dos colas	1,45E-8	0,00018
Valor crítico de t (dos colas)	2,08	2,14

Nota: Estadísticos que arrojó la prueba t-student

La tabla 5 muestra el análisis estadístico entre los resultados del pre-test y post-test para el grupo experimental 1 (GE1) y grupo experimental 2 (GE2). Para el grupo experimental 1 con 20 grados de libertad tenemos un estadístico

t de -9,12; que corresponde a un valor absoluto de 9,12; siendo superior tanto al valor crítico de una cola (1,72) como al valor crítico de dos colas (2,08). También observamos que el p-value de una cola (7,29E-9) y el p-value de dos colas (1,45E-8) son extremadamente pequeños, cuyo valor representativo sería 0; siendo menores al valor de significancia de 0,05 (5%), por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa planteada en la investigación. Con el grupo experimental 2 (GE2) con 14 grados de libertad tenemos un estadístico t con un valor absoluto de 5,04; superior tanto al valor crítico de una cola (1,76) como al valor crítico de dos colas (2,14). Observamos de igual forma que tanto el p-value de una cola (9,01E-5) como el p-value de dos colas (0,00018) son extremadamente pequeños y menores al valor de significancia de α=0,05 (5%); por lo que también para este grupo se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1). Estos resultados son similares a los de Sugiarti (2020); y muestran una diferencia significativa en el rendimiento de las evaluaciones post intervención en relación a las evaluaciones previas de cada grupo experimental, sugiriendo que la intervención con la metodología tuvo un efecto medible.

Este hallazgo aporta evidencia adicional a investigaciones previas en contextos educativos de otros países, donde se resalta la efectividad de Search, Solve, Create and Share; y se la propone como una técnica de instrucción valiosa para la educación matemática (Mulyono & Lestari, 2016; Purnama et al., 2020; Putra et al., 2024; Yasin et al., 2020; Zulkarnain et al., 2021). Además de mostrar el impacto positivo en el desarrollo de otras habilidades en los estudiantes, como son: el trabajo colaborativo (Hansuk et al., 2024), confianza en las propias capacidades para abordar problemas (Mulyono & Lestari, 2016), habilidades de comunicación matemática (Putriana & Haqiqi, 2023) y habilidades para la investigación científica (Nastiti et al., 2019).

Sin embargo, esta investigación presenta algunas limitaciones metodológicas que podrían haber influido en los resultados. La investigación buscó trabajar con el mayor número de estudiantes disponibles, pero el número de estudiantes voluntarios participantes puede que no sea una muestra representativa de la población general, que valide una generalización de los resultados obtenidos. El periodo de aplicación de la metodología puede extenderse para un mejor efecto y tiempo de análisis; y los métodos de recolección de datos pueden diversificarse y aplicarse no sólo en la etapa final de la implementación, sino que pueden aplicarse durante las etapas que sigue la metodología para recabar evidencias del desarrollo de habilidades en los estudiantes.

Para fortalecer los hallazgos, futuras investigaciones podrían dirigirse hacia la aplicación de la metodología Search, Solve, Create and Share (SSCS) en el contexto de la educación pública ecuatoriana abordando otras áreas de matemática en niveles educativos como el bachillerato. Investigaciones

complementarias podrían enfocarse en estudiar cómo la aplicación de SSCS afecta la autoeficacia matemática, que es la confianza en las propias capacidades para abordar situaciones o desafíos en el contexto de las matemáticas (May, 2009). Hay estudios que demuestran la relación entre la confianza y la percepción de los estudiantes con el rendimiento en matemáticas (Mufida et al., 2018; Shone et al., 2023); en este contexto podría validarse el efecto de SSCS en la autoeficacia matemática de los estudiantes.

Varios investigadores en otras áreas del conocimiento han analizado el efecto de Search, Solve, Create and Share en el desarrollo de habilidades de investigación científica (Nastiti et al., 2019; Tiyaswati et al., 2021; Widyaningrum et al., 2021). Abordar el estudio del efecto de SSCS en el desarrollo de habilidades de investigación científica en matemática complementaría la investigación presente y daría evidencia para una comprensión más integral del aporte y beneficios de la aplicación de esta metodología en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

CONCLUSIONES

El objetivo de esta investigación fue validar el impacto de la metodología Search, Solve, Create and Share (SSCS) en la habilidad para resolver problemas matemáticos en estudiantes de educación básica superior en el marco educativo ecuatoriano. El análisis estadístico de los datos de las pruebas pre y post intervención arrojaron una notable mejora en el rendimiento de los estudiantes al resolver problemas matemáticos, lo que permite concluir que la metodología en estudio tuvo un impacto positivo en el desarrollo de esta habilidad. Aceptando la hipótesis alternativa (H_1) que señalaba un efecto positivo en la aplicación de SSCS.

Los hallazgos sugieren que la metodología SSCS es una alternativa eficaz de enseñanza para fortalecer la habilidad para resolver problemas en los estudiantes del sistema educativo ecuatoriano. Y siendo el área de matemática un eje fundamental de las evaluaciones internacionales (PISA) y las evaluaciones nacionales (SER ESTUDIANTE) constituye una opción viable para poner en práctica en la docencia matemática para alcanzar mejores resultados en los indicadores de estas evaluaciones. La implementación de este tipo de metodologías activas logrará que el estudiantado desarrolle destrezas con un mejor nivel que le permitan integrarse y hacer aportes significativos en las sociedades modernas del conocimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abdullah, I. Hi., Suharna, H., & Ruhama, M. Ah. (2024). The Structure of Students' Mathematical Errors in Solving Calculus Problems Based on Cognitive Style. *International Education Studies*, *17*(4), 25. https://doi.org/10.5539/ies.v17n4p25

Abidin, Z., Sutama, Herman, T., Jupri, A., Farokhah, L., Apuanor, & Sonedi. (2021). Gifted Children's Mathematical Reasoning Abilities on Problem-Based Learning and Project-Based Learning Literacy. *Journal of Physics: Conference Series*, *1720*(1), 012018. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1720/1/012018

Agresti, A. (2018). *An introduction to categorical data analysis*. John Wiley & Sons.

Ajisuksmo, C. R. P., & Saputri, G. R. (2017). The Influence of Attitudes towards Mathematics, and Metacognitive Awareness on Mathematics Achievements. *Creative Education*, *08*(03), 486-497. https://doi.org/10.4236/ce.2017.83037

Cobos Yugcha, C. L., Toro Aguilar, C. N., & Vera Pisco, D. G. (2024). ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS PARA BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO APLICANDO GAMIFICACIÓN. *Refcale: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*, *12*(3), 97-144. https://doi.org/10.56124/refcale.v12i3.006

Diani, R., Anggoro, B. S., & Suryani, E. R. (2023). Enhancing problem-solving and collaborative skills through RICOSRE learning model: A socioscientific approach in physics education. *Journal of Advanced Sciences and Mathematics Education*, *3*(2), 85-102. https://doi.org/10.58524/jasme.v3i2.252

Ersoy, M., & Dağyar, M. (2022). A MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING PERCEPTION SCALE FOR SECONDARY SCHOOL STUDENTS: A VALIDITY AND RELIABILITY STUDY. *Problems of Education in the 21st Century*, *80*(5), 693-707. https://doi.org/10.33225/pec/22.80.693

Gamarra Astuhuaman, G., & Pujay Cristóbal, O. E. (2020). Resolución de problemas, habilidades y rendimiento académico en la enseñanza de la matemática. *Revista Educación*, 170-182. https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.41237

Hansuk, S., Jansoda, S., & Poonputta, A. (2024). Utilizing Integrated Think-Pair-Share and SSCS Techniques to Enhance Problem-Solving Skills in Mathematical Set among 10th Grade Students. *Journal of Curriculum and Teaching*, *13*(4), 295. https://doi.org/10.5430/jct.v13n4p295

Hernadez-Sampieri, R. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill México.

INEVAL. (2018). *Educación En Ecuador Resultados de PISA para el Desarrollo* (No. Primera edición; pp. 1-152). Instituto Nacional de Evaluación Educativa. https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/12/CIE_InformeGeneralPISA18_20181123.pdf

INEVAL. (2024). *POLÍTICAS TRANSFORMADORAS: hacia el nuevo Ecuador, desde la evaluación educativa*. https://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/archivosPD/uploads/dlm_uploads/2023/12/PoliticaDAEEV04PRINT.pdf

Martínez-Padrón, O. J. (2021). Afecto en la resolución de problemas de Matemática. *Revista Caribeña de Investigación Educativa (RECIE)*, *5*(1), 86-100. https://doi.org/10.32541/recie.2021.v5i1.pp86-100

May, D. K. (2009). *Mathematics self-efficacy and anxiety questionnaire*.

Medina-Matute, V. H., Solorzano-Villegas, L. E., Medina-Jiménez, C. A., & Dimas, D. G. V.-P. (2024). Innovación Educativa para la Enseñanza de la Matemática en Ingeniería. *Revista Científica Arbitrada de Investigación en Comunicación, Marketing y Empresa REICOMUNICAR. ISSN 2737-6354.*, *7*(13 Ed. esp.), 2-12.

Mufida, A., Suyitno, H., & Marwoto, P. (2018). Analysis of mathematical problem solving skills using meta-cognitive strategy from the

perspective of gender-based self-efficacy. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, *7*(1), 138-144.

Mulyono, M., & Lestari, D. I. (2016). The Analysis Of Mathematical Literacy And Self-Efficacy Of Students In Search, Solve, Create, And Share (SSCS) Learning With A Contextual Approach. *Proceeding of ICMSE*, *3*(1), M-159.

Nastiti, D., Rahardjo, S. B., & Van Hayus, E. S. (2019). Using module based on search, solve, create, and share effective to increase students' science generic skills. *Journal of Physics: Conference Series*, *1175*, 012145. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1175/1/012145

Purnama, S., Muawanah, M., Surati, T. M., & Septianingsih, R. (2020). Mathematical Problem Solving Capabilities: The Impact of Search Solve Create Share and Think Pair Share learning models on Logarithmic Lesson. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, *11*(1), 159-166. https://doi.org/10.24042/ajpm.v11i1.6740

Putra, F. G., Saregar, A., Diani, R., Misbah, M., Widyawati, S., & Imama, K. (2024). Enhancing mathematical reasoning: Role of the search, solve, create, and share learning. *Journal of Education and Learning*

(EduLearn), *18*(3), 961-969. https://doi.org/10.11591/edulearn.v18i3.21399

Putriana, C., & Haqiqi, A. K. (2023). The Effectiveness of the SSCS (Search, Solve, Create, and Share) Learning Model for Increasing Mathematical Communication Skills and Numeracy Literacy. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, *6*(2), 199. https://doi.org/10.21043/jpmk.v6i2.22484

Ricardo Fuentes, E. L., Rojas Morales, C. E., & Valdivieso Miranda, M. A. (2023). Metacognición y resolución de problemas matemáticos. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, *53*, 82-101. https://doi.org/10.17227/ted.num53-14068

Sánchez Hernández, J. J., Cristóbal Imacaña, A. E., & Vera Pisco, D. G. (2024). APLICACIÓN DEL MÉTODO SINGAPUR PARA LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA A ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR EN LA U. E. "JOSÉ PEDRO VARELA". *Refcale: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*, *12*(3), 219-240. https://doi.org/10.56124/refcale.v12i3.013

Shone, E. T., Weldemeskel, F. M., & Worku, B. N. (2023). Strategies of enhancing students' mathematics perception and self-efficacy to improve their mathematics achievement. *Cogent Education*, *10*(2), 2285642. https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2285642

Sugiarti, Budiarto, M. T., & Siswono, T. Y. E. (2020). Applying of Search, Solve, Create, and Share (SSCS) Learning Model to Improve Students' Mathematical Quantitative Reasoning: *Proceedings of the International Joint Conference on Science and Engineering (IJCSE 2020)*. International Joint Conference on Science and Engineering (IJCSE 2020), Surabaya, East Java, Indonesia. https://doi.org/10.2991/aer.k.201124.042

Tiyaswati, I., Sarwanto, & Sukarmin. (2021). Students' creative and innovation skill on chapter of Newton's law using SSCS learning model. *Journal of Physics: Conference Series*, *1806*(1), 012120. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012120

Widyaningrum, D. A., Wijayanti, T., Arifin, A. S., Prasmala, E. R., Iza, N., Sari, N. K., Hidayati, N., Setiawan, D. C., Agustina, W., Pangestuti, A. A., Lestari, P. B., & Nisa, K. (2021). *Empowering students' generic science skill through search, solve, create and share (SSCS) learning models with video media in biochemistry*. 030055. https://doi.org/10.1063/5.0043443

Yasin, M., Fakhri, J., Siswadi, S., Faelasofi, R., Safi'i, A., Supriadi, N., Syazali, M., & Wekke, I. S. (2020). The Effect of SSCS Learning Model on Reflective Thinking Skills and Problem Solving Ability. *European Journal of Educational Research*, *volume-9-2020*(volume-9-issue-2-april-2020), 743-752. https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.2.743

Zulkarnain, Zulnaidi, H., Heleni, S., & Muhammad, S. (2021). Effects of SSCS Teaching Model on Students' Mathematical Problem-solving Ability and Self-efficacy. *International Journal of Instruction*, *14*(1), 475-488. https://doi.org/10.29333/iji.2021.14128a