

Creatividad matemática en adolescentes a través del planteamiento y solución de problemas

Mathematical creativity in adolescents through the approach and solution of problems

DOI: [10.61210/tarama.v2i2.80](https://doi.org/10.61210/tarama.v2i2.80)

^aTeresa Marilú Ortiz Távara¹

tortiz@unitru.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-5311-3979>

^bSally Chris Chávez García²

schavezgar@ucvvirtual.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-7407-4040>

^cRosas Amadeo Amaya Saucedo¹

ramaya@unitru.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-8638-6834>

¹Universidad Nacional de Trujillo

²Universidad Cesar Vallejo

Recibido: Marzo, 2024

| Aceptado: Mayo, 2024

| Publicado: Junio, 2024

RESUMEN

Las investigaciones y estudios realizados en este trabajo de investigación describe el desarrollo de la creatividad matemática en niños de 12 años de edad, que cursan el 1er grado de Educación Secundaria; en situaciones problemáticas planteadas por ellos mismos, en contextos reales y concretos de su interés. Asimismo, se midió la creatividad matemática a través de sus indicadores de fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración. Fue un estudio de enfoque cualitativo que permitió recoger aspectos de la variable en estudio, concluyéndose en un alto nivel de creatividad en el planteamiento de problemas y destacándose la fluidez como el indicador mejor desarrollado; con respecto a la solución de problemas se logró un nivel regular siendo el indicador mejor logrado la comprensión del problema.

Palabras clave: Creatividad Matemática, planteamiento y resolución de problemas, educación secundaria.

ABSTRACT

This research paper describes the development of mathematical creativity in children of 12 years of age, who course the 1st grade of Secondary Education; in problematic situations raised by themselves, in real and concrete contexts of their interest. Likewise, mathematical creativity was measured through its indicators of fluency, flexibility, originality and elaboration. It was a qualitative approach study that allowed us to pick up aspects of the variable under study, concluding in a high level of creativity in posing problems and highlighting fluency as the best developed indicator: with respect to problem solving a regular level was achieved with the best indicator being comprehension the problem.

Keywords: Mathematical creativity, approach and problem solving, secondary education.

INTRODUCCIÓN

Existen diversas definiciones de creatividad: Una de ellas la considera como la capacidad de generar ideas, conceptos o soluciones originales y únicas. Otra asume que es un proceso que involucra la imaginación, el pensamiento divergente y la habilidad de ver las cosas desde nuevas perspectivas. Alguna otra asume que la creatividad no solo se limita al ámbito artístico, sino que también se manifiesta en la resolución de problemas, la innovación tecnológica y el emprendimiento. Asimismo, se la considera como una habilidad valiosa en diversos campos y se ha convertido en un elemento esencial para el éxito en el mundo actual. También se la define como la fuerza vital que impulsa la innovación y el cambio en todas las áreas de la vida. Va más allá de la mera generación de ideas, ya que también implica la capacidad de dar vida a esas ideas y convertirlas en algo tangible y valioso. En esencia, la creatividad es un proceso complejo que puede ser cultivado y desarrollado a través de la práctica y la experiencia (Penagos-Corzo, 2018; Tae et al., 2018).

Desde otra perspectiva, se la puede definir como la capacidad de pensar de manera original y ver el mundo desde nuevas vistas; una habilidad que se vuelve invaluable en un mundo en constante cambio. Fomentar la creatividad no solo impulsa la innovación, sino que también promueve la resolución de problemas de manera novedosa y efectiva (Silva et al., 2021).

Teniendo en cuenta estas diversas definiciones y enfoques sobre la creatividad, es importante destacar que existen diferentes teorías que intentan explicar este fenómeno complejo. La Teoría de la Creatividad de Sternberg propone un enfoque triárquico, que considera la creatividad como la intersección entre capacidades analíticas, prácticas y creativas. Asimismo, la Teoría de la Creatividad de Csikszentmihalyi se centra en el concepto de flujo, sugiriendo que la creatividad surge cuando una persona se encuentra inmersa en una actividad que le desafía, pero para la que también posee habilidades suficientes (The Systems Model of Creativity: The Collected Works of Mihaly Csikszentmihalyi, 2015; Moreno y Jurado, 2021). Además, es importante explorar cómo la creatividad se manifiesta en diferentes contextos, como el ámbito educativo, laboral, artístico, científico, entre otros. Cada uno de estos contextos puede influir en la forma en que se percibe y fomenta la creatividad, así como en las oportunidades que se brindan para su desarrollo. (Concept of Creativity Prospects and Paradigms, 2023).

La creatividad, en el ámbito educativo, es fundamental para fomentar el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la innovación. Cuando se promueve la creatividad en las aulas, los estudiantes tienen la oportunidad de explorar nuevas maneras de abordar desafíos, lo que a su vez les permite desarrollar habilidades de pensamiento lateral y originalidad en sus enfoques (Delgado, 2021). Además, el papel del maestro es crucial en el fomento de la creatividad en el ámbito educativo. Los educadores pueden facilitar un entorno que fomente la experimentación, el pensamiento divergente y la libre expresión, lo que a su vez puede ayudar a los estudiantes a desarrollar su creatividad.

La integración de la creatividad en el currículo educativo puede llevar a una mayor participación de los estudiantes, así como a un mayor interés en el aprendizaje. Alentando a

los estudiantes a pensar de manera creativa, se les está preparando para enfrentar desafíos de manera innovadora en el futuro (Vásquez, 2021).

Es importante considerar que la creatividad en el ámbito educativo no solo se limita a las artes, sino que se puede integrar en todas las áreas del conocimiento, lo que permite a los estudiantes ver las conexiones entre diferentes disciplinas y promover un pensamiento holístico (Zhang, 2022). Es decir, la promoción de la creatividad en el ámbito educativo no solo beneficia a los estudiantes individualmente, sino que también puede tener un impacto positivo en la sociedad en general al fomentar la innovación y el pensamiento creativo en las generaciones futuras. A partir de ello, se han identificado las siguientes dimensiones de la creatividad:

Originalidad: se refiere a la capacidad de generar ideas nuevas, únicas y diferentes a partir de la combinación y adaptación de conceptos existentes. Esta originalidad implica pensar fuera de lo convencional, romper con las normas establecidas y proponer soluciones o enfoques innovadores que desafíen lo establecido. La originalidad en la creatividad es fundamental para impulsar el progreso y la evolución en diferentes campos, ya que permite la generación de ideas disruptivas que pueden transformar la forma en que abordamos los desafíos (Delgado, 2021; Moreno y Jurado, 2021).

Fluidez: se refiere a la capacidad de generar una amplia gama de ideas o soluciones en un corto período de tiempo. Esta dimensión está relacionada con la agilidad mental y la capacidad de pensar de manera rápida y efectiva para abordar desafíos creativos. La fluidez en la creatividad promueve la exploración sin límites y la generación constante de nuevas posibilidades (Cabrera, 2016; Legaz, 2020; Silva et al., 2021).

Elaboración: se refiere a la capacidad de desarrollar ideas creativas de manera detallada y exhaustiva. Implica el proceso de expandir y enriquecer conceptos iniciales, llevando a cabo un análisis minucioso y la generación de múltiples facetas o aplicaciones de una idea. Esta dimensión de la creatividad va más allá de la generación inicial de ideas, involucrando la profundización y expansión de las mismas para crear soluciones o productos creativos completos y bien pensados (Sánchez y Jaramillo, 2015; Martínez, 2019).

Flexibilidad: se refiere a la capacidad de adaptar y modificar ideas o enfoques existentes, así como de considerar diferentes perspectivas y puntos de vista. Esta dimensión de la creatividad implica ser receptivo a los cambios, ser capaz de ajustar y reevaluar ideas en función de nuevas circunstancias o información, y estar abierto a diferentes formas de abordar un problema creativo. La flexibilidad en la creatividad es crucial para adaptarse a los cambios y desafíos que puedan surgir durante el proceso creativo, permitiendo al individuo encontrar soluciones alternativas y explorar diferentes caminos para llegar a un resultado creativo (Martínez, 2019).

En el ámbito educativo, fomentar la originalidad, fluidez y elaboración en la creatividad brinda a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades que les serán valiosas en su futuro. La originalidad les permite pensar de manera innovadora, la fluidez les ayuda

a generar múltiples opciones, y la elaboración les enseña a detallar y fortalecer sus ideas. Al explorar estas dimensiones de la creatividad, es fundamental reconocer que cada una aporta de manera única al proceso creativo. La originalidad impulsa la innovación, la fluidez promueve la exploración constante y la elaboración asegura que las ideas creativas se desarrollen en soluciones prácticas y significativas.

Carranza (2021) revisó diversos artículos científicos para identificar conceptos, características y teorías relevantes que sustentan la construcción del pensamiento creativo y analizar propuestas para su mejora. Para ello, realizó una revisión de Ebsco, Scopus, Eric y otros repositorios de los cuales seleccionó 50 artículos relevantes. El método utilizado fue el análisis descriptivo, el cual le permitió alcanzar los siguientes resultados: son diversas las definiciones, características y estrategias que contribuyen al desarrollo del pensamiento creativo, además queda claro que el pensamiento creativo es fundamental para el desarrollo educativo de los estudiantes y su posterior beneficio para la sociedad. Concluyó que el sistema educativo debe promover el desarrollo del conocimiento y el pensamiento creativo en el proceso de aprendizaje, porque esta habilidad es necesaria para alcanzar la empleabilidad y sus consecuentes beneficios.

Medina et al. (2019), a través de una revisión sistemática de la literatura se analizan las bases pedagógicas y psicológicas de la creatividad y su relación con el desarrollo general del futuro profesional, lo que ayuda a comprender las dependencias de sus componentes, la relación entre ellos y las condiciones creadas por ellos. educación. actividades. Concluyó que la inclusión de métodos creativos aún no alcanza los niveles deseados, lo que limita las oportunidades de los estudiantes para desarrollar su creatividad, ya que, en la actualidad, prácticamente no existe una guía metodológica disponible para apoyar los esfuerzos docentes para fomentar la creatividad de los estudiantes, debido al uso limitado de métodos productivos.

Aizpurua et al (2018) hallaron que los estudiantes con mayor fluidez y razonamiento científico informaron un mayor uso de estrategias de control situacional (incluidas la interacción social y la gestión de recursos), mientras que los estudiantes con mayor creatividad informaron un mayor uso de estrategias metacognitivas y motivacionales (excluyendo estrategias cognitivas puras) (búsqueda y procesamiento de información). En general, estos hallazgos sugieren que el uso de diferentes estrategias para apoyar el procesamiento de la información facilita diferentes tipos de razonamiento y señalan la necesidad de aumentar la interacción social y la cooperación para promover el desarrollo de habilidades cognitivas básicas como el pensamiento creativo y la resolución de problemas.

La relación entre la creatividad y las matemáticas ha sido objeto de debate. Algunos argumentan que la creatividad es fundamental en el aprendizaje de las matemáticas, ya que esta disciplina requiere de un pensamiento flexible y la capacidad de encontrar soluciones no convencionales a problemas complejos. Si bien es cierto que las matemáticas son una disciplina que implica la aplicación de reglas y procedimientos lógicos, la creatividad juega

un papel crucial en la capacidad de los estudiantes para enfrentar desafíos matemáticos complejos (Sahliawati y Nurlaelah, 2020; Isyrofinnisak et al., 2020).

En el aprendizaje de las matemáticas, la creatividad se manifiesta en la capacidad de abordar los problemas desde múltiples perspectivas, encontrar soluciones inesperadas y pensar de manera no convencional. Los estudiantes creativos no solo aplican fórmulas y algoritmos, sino que también son capaces de visualizar patrones, establecer conexiones entre conceptos y plantear preguntas novedosas que los impulsan a explorar más a fondo los problemas matemáticos (Carreira y Amaral, 2018).

Promover la creatividad en el aprendizaje de las matemáticas no solo enriquece la experiencia educativa, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar situaciones del mundo real que requieren un pensamiento flexible y la capacidad de innovar en la resolución de problemas. Estimular la creatividad en el aula de matemáticas les permite a los estudiantes desarrollar un enfoque más holístico y una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos, lo que a su vez potencia su habilidad para aplicar estos conocimientos en contextos diversos.

La relación entre la creatividad y las matemáticas, lejos de ser contradictoria, se presenta como un terreno fértil para explorar estrategias didácticas innovadoras que integren la rigurosidad matemática con la libertad para explorar enfoques creativos y descubrir soluciones originales. Así, se fomenta un equilibrio entre la precisión y la originalidad que resulta crucial para el desarrollo integral de los estudiantes y su preparación para enfrentar los desafíos del siglo XXI. Al considerar la influencia positiva de la creatividad en el aprendizaje de las matemáticas, es importante que los educadores busquen estrategias que fomenten tanto el rigor matemático como la exploración creativa, permitiendo que los estudiantes desarrollen habilidades matemáticas sólidas en conjunto con un pensamiento innovador. La integración de enfoques creativos en la enseñanza de las matemáticas no solo nutre el desarrollo cognitivo de los estudiantes, sino que también les brinda las herramientas necesarias para enfrentar los desafíos del mundo actual (Saliceti, 2015).

Además, la preocupación se centra en el hecho de que, al enfocarse en la originalidad y la fluidez en la creatividad, los estudiantes podrían descuidar la importancia de la precisión y la veracidad en la resolución de problemas. La búsqueda constante de ideas innovadoras podría llevar a descuidar la rigurosidad y la exactitud necesarias en la solución de problemas del mundo real. También se ha señalado que la integración de la creatividad en áreas del conocimiento muy estructuradas, como las ciencias exactas o la ingeniería, podría resultar difícil de lograr. Los críticos argumentan que la introducción de la creatividad en estos campos podría conducir a la experimentación sin límites e ideas no fundamentadas, lo que a su vez podría afectar la seguridad y la eficacia de los resultados en aplicaciones prácticas.

Por lo tanto, es esencial considerar estos argumentos para encontrar un equilibrio que permita el desarrollo creativo sin descuidar los fundamentos necesarios para el éxito en la vida adulta. La reflexión y el análisis crítico de estas preocupaciones pueden contribuir a una

implementación más equilibrada de la creatividad en el ámbito educativo.

Los problemas matemáticos son una parte fundamental del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Es importante entender que los problemas matemáticos no solo son una herramienta para practicar habilidades y conceptos, sino que también fomentan el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Al abordar un problema matemático, se requiere habilidades analíticas para descomponer el problema en pasos más manejables, identificar patrones y aplicar conceptos matemáticos de manera creativa (Olivares et al., 2020).

Además, los problemas matemáticos proporcionan un contexto real para aplicar el conocimiento matemático, lo que hace que el aprendizaje sea más significativo y relevante para los estudiantes. Al resolver problemas, los estudiantes desarrollan no solo habilidades matemáticas, sino también habilidades para la vida, como la perseverancia y la capacidad de pensar de manera crítica. Para abordar de manera efectiva los problemas matemáticos, es importante fomentar un ambiente en el que los estudiantes se sientan seguros y motivados para enfrentar desafíos. Esto incluye brindarles la oportunidad de explorar diferentes estrategias para resolver problemas y fomentar la colaboración y el intercambio de ideas entre sus compañeros (Stephan et al., 2015; Problem Solving - National Council of Teachers of Mathematics, 2023).

Según las fuentes citadas, se puede afirmar que uno de los objetivos fundamentales del área de matemáticas es la resolución de problemas. Al desarrollar y presentar problemas matemáticos interesantes y desafiantes, los educadores pueden inspirar a sus estudiantes a desarrollar una mentalidad de crecimiento, donde vean los desafíos como oportunidades para aprender y crecer. Una estrategia efectiva para desarrollar habilidades de resolución de problemas matemáticos es implementar el enfoque de resolución de problemas, que incluye identificar el problema, planificar una estrategia para resolverlo, llevar a cabo la solución y luego revisar el proceso y los resultados.

Además, es beneficioso incorporar problemas matemáticos del mundo real, como situaciones de la vida cotidiana o desafíos de la ciencia y la tecnología, para mostrar a los estudiantes la aplicabilidad y relevancia de las matemáticas en su entorno. Para promover un enfoque más profundo en la resolución de problemas matemáticos, también es útil presentar problemas que requieran múltiples pasos y diversas soluciones posibles. Estos desafíos fomentarán el desarrollo de habilidades de pensamiento creativo y la capacidad de considerar diferentes enfoques para llegar a una solución (Lozada y Fuentes, 2018; Piquet y Pons, 2018).

Es importante recordar que cada estudiante tiene su propio ritmo de aprendizaje, por lo que es fundamental ofrecer apoyo individualizado y retroalimentación constructiva para guiar a los estudiantes en su proceso de resolver problemas matemáticos. Alienta a tus estudiantes a plantear preguntas, a explorar diferentes vías para resolver problemas y a reflexionar sobre sus propios procesos de pensamiento (Lera y Piquet, 2014; Lozada y Fuentes, 2018).

Finalmente, el objetivo no es solo llegar a la respuesta correcta, sino también desarrollar el pensamiento crítico, la creatividad y la confianza de los estudiantes en su capacidad para abordar desafíos matemáticos.

METODOLOGÍA

La investigación asumió el enfoque cualitativo de diseño descriptivo con dos mediciones una sobre el planteamiento de problemas matemáticos y el otro sobre solución de problemas matemáticos.

Diseño

G.: O1

O2

Donde:

G: grupo observado

O1: resultados de la observación sobre creatividad en el planteamiento de problemas

O2: resultados de la observación sobre heurística en la solución de problemas

La población estuvo determinada por estudiantes matriculados en el 1er grado de Educación Secundaria en el 2022 en la I.E Rafael Narváez Cadenillas; en tanto que la muestra se conformó con una sección conformada por 25 estudiantes.

El método empleado fue el análisis de contenido. Una vez realizada la actividad de crear problemas (investigación acción) se buscó cuantificar de allí que la técnica empleada fue cuantitativa para determinar el nivel de innovación por sus indicadores de fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración.

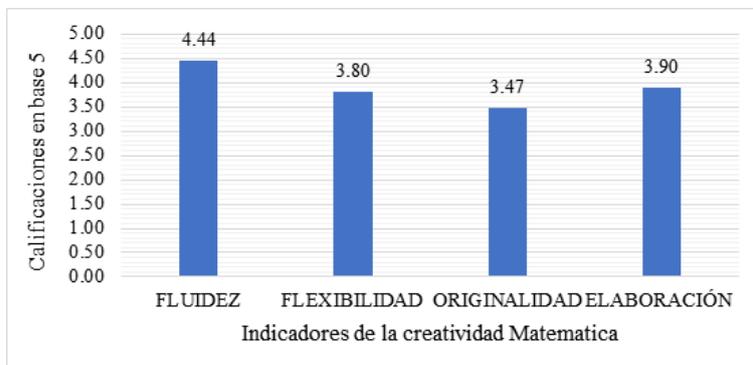
Este mismo método (análisis de contenido) fue empleado para analizar las soluciones propuestas a cada problema planteado usando la técnica cuantitativa y cualitativa que permitió contar cuántos estudiantes lograron desarrollar cada etapa de la heurística (comprender, diseñar, ejecutar y verificar) y aportar que tipo de razonamiento se desarrollaron.

La técnica del procesamiento estadístico utilizado fue la representación gráfica y tabular de los datos recogidos, así como el empleo medidas de tendencia central. Los promedios alcanzados en cada indicador (según la heurística de Polya) en el proceso de solución de problemas puede afirmarse que son medidas comunes de la centralidad en un conjunto de datos y se utilizan con frecuencia para resumir y comparar los resultados. Si se dispone de los datos de los promedios para los distintos indicadores, sería posible describir la distribución de los resultados y proporcionar un análisis detallado de las fortalezas y debilidades en cada indicador, los promedios son una herramienta útil para resumir y comparar los resultados de un conjunto de datos.

RESULTADOS

Figura 1:

Resultados de creatividad en el planteamiento de problemas por indicador



En la Figura 1 se observa que el indicador fluidez logra mayor puntuación y el indicador que menos calificación logra es la originalidad, es coherente con investigaciones consultadas que la originalidad es más difícil de lograr desarrollar.

Tabla 1:

Nivel de creatividad en el planteamiento de problemas

Nivel de creatividad	fi	%
Bajo	1	1
Regular	24	30
Alto	43	53
Muy alto	13	16
Total	81	100

Para efecto de esta investigación la creatividad se midió en dos momentos, el primero fue el planteamiento del problema identificándose que un 53 % de los estudiantes que participaron obtuvo un nivel alto en lo que respecta al planteamiento de problemas matemáticos, sin embargo, hay un 30 % que se ubica en un nivel regular. Ver Tabla 1.

Tabla 2:

Nivel en la solución de problemas matemáticos

Nivel de solución	fi	%
Bajo	20	28
Regular	13	18
Alto	14	19
Muy alto	25	35
Total	72	100

En el segundo momento de la creatividad matemática se identifica que el 35 % de los estudiantes logra un nivel muy alto en la solución de problemas matemáticos, pero el 28 % se ubica en un nivel bajo. Ver Tabla 2.

Tabla 3:

Promedios alcanzados en cada indicador en el proceso de solución de problemas

Indicador	Promedio
Comprensión	17,67
Diseño	14.93
Ejecución	13.83
Verificación	10.5
Total en creatividad	14.225

Los estudiantes motivo de la investigación lograron un promedio de 17.67 puntos (en la escala vigesimal) en el indicador comprensión del problema; la menor puntuación se logra en el indicador verificación (10,5 puntos), estos resultados se aprecian en la Tabla 3.

DISCUSIÓN

Los resultados muestran alto nivel de creatividad en el planteamiento de problemas, la puntuación de creatividad en la formulación de problemas se basa en cuán novedosas y originales en las soluciones a un problema dado, las soluciones sugeridas también sean novedosas y convencionales. Este resultado puede indicar que los individuos o el equipo de trabajo que realizó la tarea de planteamiento de problemas poseen habilidades y conocimientos creativos, así como la capacidad de pensar de manera divergente y generar ideas nuevas. También puede ser una indicación que se ha fomentado un ambiente creativo y de colaboración que ha permitido la generación de soluciones originales y efectivas. Un resultado alto de creatividad en el planteamiento de problemas es una indicación positiva de la capacidad del equipo o individuo para generar soluciones innovadoras y efectivas en contextos complejos y desafiantes.

En la etapa de solución de problemas se utilizó los pasos sugeridos por Polya (1998), es decir el planteamiento de la heurística para resolver problemas matemáticos, para quien resultan ser insumos importantes la experiencia previa de la persona y la observación de la forma como otros resuelven problemas Y este procedimiento empleado en la solución de problemas no dependen del contenido involucrado en el problema que se pretenda resolver. Su modelo, propuesto en 1965, considera cuatro grandes momentos para resolver un de problema: 1. Comprender el problema: lo que significa que el estudiante sea capaz de decirlo con sus propias palabras, señalar e identificar la incógnita, los datos, la condición, puede

permitirse realizar un grafo, gráfico o figura si corresponde, encontrar datos erróneos o ambiguos si todos son necesarios preguntarse si el problema tendrá solución. 2. Concebir un plan: En estos momentos se identifican los cálculos o procedimientos a realizarse para llegar a la solución. Aquí puede ser útil preguntarse: si se conoce un problema relacionado, si puede enunciarse de modo diferente, si conviene primero resolver un problema similar más simple. Para el siguiente momento el 3. Ejecución del plan: implica llevar a cabo el plan desde los conocimientos previos, realización de cálculos, y finalmente el 4. Visión retrospectiva: finalizado la ejecución del plan y redactada la solución es recomendable que se verifique la solución, se reemplacen los valores para confirmar la respuesta correcta, podría permitirse replantearse el problema de otra manera.

Se observa que los estudiantes participantes de este estudio ejecutan en mejor condiciones la comprensión del problema, luego le sigue en puntuación el diseño de una estrategia pero en menor nivel se encuentra la ejecución y puntuación desaprobada la verificación, esta etapa de la verificación algunos estudiantes ya no lo realizan esto coincide con Blanco, Palma y Moreira (2021) quienes señalan al término de su investigación mostró que los participantes no completaron todas las tareas en cada etapa del proceso: entender el problema, desarrollar un plan, ejecutar el plan y probar. También se han encontrado diferencias funcionales entre tipos de pensamiento: auto explicación, reducción, problema, probabilidad y número. Este resultado puede ser una solución al problema del bajo rendimiento de los estudiantes en las pruebas centradas en la estrategia heurística al proporcionar información directa sobre la estrategia de respuesta utilizada por los estudiantes con altas habilidades matemáticas del grupo de funciones cognitivas que se pueden desarrollar en el aula.

CONCLUSIONES

Después del procesamiento, representación y análisis de los datos se concluye:

- El indicador de la creatividad en el planteamiento de problemas que reflejo mejor nivel fue la fluidez y el indicador de originalidad tuvo menor puntuación.
- El nivel de creatividad en el planteamiento de problemas fue el 30% lograron un nivel regular y el 53% demostró un nivel alto de creatividad.
- El 46% de los estudiantes demostraron tener entre niveles bajos y regulares de creatividad en la solución de problemas en tanto que un 35% se ubicó en un nivel alto.
- En los indicadores de solución de problemas empleados los promedios alcanzados son mayores en comprensión y diseño de un plan siendo menores en ejecución y verificación.

REFERENCIAS

- Aizpurua, A.; Lizaso, I. y Iturbe, I. (2018). Estrategias de aprendizaje y habilidades de razonamiento de estudiantes universitarios, *Revista de Psicodidáctica*, 23, (2), 110-116, <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2018.01.001>
- Blanco, R.; Palma, K.; Moreira, T. (2021). Estrategias cognitivas ejecutadas en la resolución de problemas matemáticos en una prueba de admisión a la educación superior. *Educación Matemática*, 33(1), pp. 240-267
- Cabrera, B. (2016.). Estrategias de enseñanza para el desarrollo de la creatividad en los niños. *Educación*, 22, 50-53. <https://doi.org/10.33539/educacion.2016.n22.1146>
- Carranza, M. (2021) Pensamiento creativo: un estudio holístico en la educación. (2021). *Revista Innova Educación*, 3(4), 123-132. : <https://doi.org/10.35622/j.rie.2021.04.009.es>
- Carreira, S., y Amaral, N. (2018). Mathematical Problem Solving Beyond School: A Tool for Highlighting Creativity in Children's Solutions. *Research in mathematics education*, 187-217. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99861-9_9
- Concept of Creativity Prospects and Paradigms. (2023). <https://www.scirp.org/reference/referencespapers.aspx?referenceid=1338990>
- Delgado, C. (2021). Estrategias didácticas para fortalecer el pensamiento creativo en el aula. Un estudio meta-analítico. *Revista innova educación*, 4(1), 51-64. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2022.01.004>
- Isyrofinnisak, F., Kusmayadi, T., y Fitriana, L. (2020). Mathematics creativity skill of student in junior high school based on students thinking style. *Journal of Physics: Conference Series*, 1538(1), 012068-012068. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1538/1/012068>
- Legaz, R. (2020). Creatividad vs motivación. *Pi-InnovaMath*. <https://doi.org/10.5944/pim.3.2020.26952>
- Lera, C., y Piquet, J. (2014). Conocimientos y creencias entorno a la resolución de problemas de profesores y estudiantes de profesor de matemáticas. *Bolema*, 28(48), 191-208. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v28n48a10>
- Lozada, J., y Fuentes, R. (2018). Los Métodos de Resolución de Problemas y el Desarrollo del Pensamiento Matemático. *Bolema*, 32(60), 57-74. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a03>
- Olivares, D., Lupiáñez, J., y Álex, I. (2020). Roles and characteristics of problem solving in the mathematics curriculum: a review. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 52(7), 1079-1096. <https://doi.org/10.1080/10790196.2020.1811111>

- org/10.1080/0020739x.2020.1738579
- Piquet, J., y Pons, J. (2018). Resolución de problemas y regulación del aprendizaje. *Educatio siglo XXI*, 36(3 Noviembr), 153-176. <https://doi.org/10.6018/j/349951>
- Problem Solving - National Council of Teachers of Mathematics. (2023). <https://www.nctm.org/Research-and-Advocacy/Research-Brief-and-Clips/Problem-Solving/>
- Stephan, M., Chval, K., Wanko, J., Civil, M., Fish, M., Herbel, B., Konold, C., y Wilkerson, T. (2015). Grand Challenges and Opportunities in Mathematics Education Research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 46(2), 134-146. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.46.2.0134>
- Medina, R.; Franco, M; Gallo, M, y Torres, A. (2019). The development of creativity in university education. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 48(Supl. 1), e395. Epub 01 de diciembre de 2019. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572019000500007&lng=es&tlng=en
- Martínez, L. (2019). La creatividad y la Educación en el siglo XXI. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 12(2), 211-224. <https://doi.org/10.15332/25005421.5014>
- Moreno, A., y Jurado, M. (2021). Revisión sistemática de los instrumentos y recursos didácticos de creatividad desarrollados en habla hispana. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 15(2), e1440-e1440. <https://doi.org/10.19083/ridu.2021.1440>
- Penagos, J. (2018). Psicobiología de la Creatividad, Emociones y Actitud Creativa. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 7(2), 33-46. <https://doi.org/10.15366/riejs2018.7.2.002>
- Sahliawati, M., y Nurlaelah, E. (2020). Mathematical creative thinking ability in middle school students'. *Journal of Physics: Conference Series*, 1469(1), 012145-012145. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1469/1/012145>
- Saliceti, F. (2015). Educate for Creativity: New Educational Strategies. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197, 1174-1178. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.374>
- Sánchez, M., y Jaramillo, T. (2015). La creatividad: Un proceso cognitivo, pilar de la educación. *Estudios pedagógicos*, 41(2), 143-155. <https://doi.org/10.4067/s0718-07052015000200009>
- Silva, F., Guevara, J., y Regalado, Ó. (2021). Creative thinking in the educational context. *Revista científica de la UCSA*, 8(3), 39-50. <https://doi.org/10.18004/ucsa/2409-8752/2021.008.03.039>

- Tae, L., Ramdani, Z., Prakoso, B., y Amrullah, S. (2018). Systematical Review and Exploration of the aspect of Creativity in the Context of Education. <https://doi.org/10.26499/iceap.v1i1.83>
- The Systems Model of Creativity: The Collected Works of Mihaly Csikszentmihalyi. (2015). https://www.google.com/books/edition/The_Systems_Model_of_Creativity/DuFsBgAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=flow+csikszentmihalyi&printsec=frontcover
- Vásquez, S. (2021). Estrategias del pensamiento creativo: una mirada desde la educación básica. *Revista innova educación*, 3(4), 110-122. <https://doi.org/10.35622/jrie.2021.04.008>
- Zhang, L. (2022). Integration of Information Technology into Music Education to Cultivate Creative Thinking Among Middle School Students. *Journal of contemporary educational research*, 6(1), 93-98. <https://doi.org/10.26689/jcer.v6i1.2931>