



Creatividad matemática temprana: una revisión sistemática desde la neurocognición

Early mathematical creativity: A systematic review from a neurocognitive perspective

Criatividade matemática na primeira infância: uma revisão sistemática sob a perspectiva da neurocognição

 <https://doi.org/10.35954/SM2026.45.1.4.e401>

Cecilia Pérez ^a <https://orcid.org/0009-0003-3414-0562>

Alejandro Maiche ^b <https://orcid.org/0000-0002-5006-1544>



(a) Universidad de la República. Facultad de Psicología. Centro Interdisciplinario en Cognición para la Enseñanza y el Aprendizaje. Montevideo, Uruguay. Estudiante de maestría en Ciencias Cognitivas.

 <https://ror.org/04jdthe46>

(b) Universidad de la República. Facultad de Psicología. Instituto de Fundamentos y Métodos en Psicología. Montevideo, Uruguay. Profesor Titular de Psicología Cognitiva.

 <https://ror.org/04jdthe46>

Cómo citar este artículo / Citation this article / Como citar este artigo

Pérez C, Maiche A. Creatividad matemática temprana: una revisión sistemática desde la neurocognición. Salud Mil [Internet]. 16 de abril de 2026 [citado DD de MM de AAAA]; 45(1):e401. Disponible en: <https://revistasaludmilitar.uy/ojs/index.php/Rsm/article/view/479>
DOI: 10.35954/SM2026.45.1.4.e401.

RESUMEN

Introducción: presentamos una revisión sistemática de estudios empíricos sobre creatividad matemática en el nivel escolar temprano, específicamente, en niños de primer y segundo grado (6 y 7 años), desde una perspectiva neurocognitiva. Se describen y analizan las herramientas actualmente disponibles para la evaluación de la creatividad en el dominio matemático en dicha población, con el fin de determinar su grado de adecuación, estandarización y evidencia psicométrica de validez y fiabilidad.

Materiales y métodos: a través de la metodología PRISMA, se examinó la literatura publicada entre los años 2015 y 2025. Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión específicos y se identificaron un total de 25 artículos con potencial relevancia, de los cuales se seleccionaron 5 para el análisis cualitativo. Se extrajo información clave relacionada con las herramientas utilizadas, los objetivos de los estudios, la etapa vital de los participantes, el tamaño muestral, las metodologías empleadas y las tareas propuestas para la medición de la creatividad matemática.



Resultados: los resultados muestran un interés creciente por medir la creatividad matemática en la primera infancia; sin embargo, no existen instrumentos específicos validados para niños de 6 a 7 años.

Discusión: se debate la importancia de diseñar instrumentos específicos para esta franja etaria, junto con propuestas pedagógicas innovadoras que fomenten la creatividad matemática como herramienta de detección temprana del talento cognitivo.

PALABRAS CLAVE: Cognición; Creatividad; Educación Primaria; Niño; Psicometría; Rendimiento Académico.

ABSTRACT

Introduction: We present a systematic review of empirical studies on mathematical creativity in early school-age children, specifically first- and second-graders (ages 6 and 7), from a neurocognitive perspective.

Materials and methods: Using the PRISMA methodology, we examined publications released between 2015 and 2025. Specific inclusion and exclusion criteria were applied, and a total of 25 potentially relevant articles were identified, of which 5 were selected for qualitative analysis. Key information was extracted regarding the tools used, the study objectives, the participants' age group, sample size, methodologies employed, and the tasks proposed for measuring mathematical creativity.

Results: The findings indicate a growing interest in measuring mathematical creativity in early childhood; however, there are no specific validated instruments for children aged 6 to 7.

Discussion: There is ongoing debate about the importance of developing specific tools for this age group, along with innovative educational approaches that foster mathematical creativity as a means of early detection of cognitive talent.

KEYWORDS: Cognition; Creativity; Child; Education, Primary; Psychometrics; Academic Performance.



RESUMO

Introdução: apresentamos uma revisão sistemática de estudos empíricos sobre criatividade matemática no ensino fundamental, especificamente em crianças da primeira e segunda séries (6 e 7 anos), a partir de uma perspectiva neurocognitiva.

Materiais e métodos: por meio da metodologia PRISMA, foram examinadas publicações lançadas entre 2015 e 2025. Foram aplicados critérios específicos de inclusão e exclusão, e foram identificados um total de 25 artigos com potencial relevância, dos quais 5 foram selecionados para a análise qualitativa. Foram extraídas informações-chave relacionadas às ferramentas utilizadas, aos objetivos dos estudos, à fase de desenvolvimento dos participantes, ao tamanho da amostra, às metodologias empregadas e às tarefas propostas para a medição da criatividade matemática.

Resultados: os resultados mostram um interesse crescente em medir a criatividade matemática na primeira infância; no entanto, não existem instrumentos específicos validados para crianças de 6 a 7 anos.

Discussão: discute-se a importância de desenvolver instrumentos específicos para essa faixa etária, juntamente com propostas pedagógicas inovadoras que estimulem a criatividade matemática como ferramenta de detecção precoce do talento cognitivo.

PALAVRAS-CHAVE: Cognição; Criatividade; Criança; Ensino Fundamental; Psicometria; Desempenho Acadêmico.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, no existe una definición universalmente aceptada de creatividad. Para Jiménez (1) y Sternberg (2) entre otros, la mayoría de las definiciones coinciden en considerarla como la capacidad humana de generar ideas nuevas y valiosas. Esta facultad, presente en todas las personas, puede desarrollarse mediante entrenamiento y expresarse en diversas formas como la artística, científica o literaria.

Corbalán *et al.*, por su parte, proponen que la creatividad surge en la intersección entre el saber y la oportunidad. En consecuencia, se la concibe como un constructo multidimensional, influido por procesos cognitivos, factores socioemocionales, familiares, evolutivos, educativos y contextuales (3).

A partir del análisis integrador realizado por Pfeiffer, en el marco de los procesos de identificación y evaluación del alumnado con altas capacidades, la creatividad puede entenderse como un fenómeno multidimensional que involucra distintos niveles de análisis. Algunos autores la conceptualizan desde la perspectiva del proceso cognitivo, entendiendo la creatividad como el conjunto de operaciones mentales que permiten la generación de ideas, soluciones o productos novedosos o resultados creativos. Otros enfoques se centran en el estudio de las características individuales (cognitivas, afectivas y motivacionales) que distinguen a las personas creativas. De forma complementaria, el análisis contextual considera la influencia de los entornos sociales y culturales en la facilitación o restricción de los procesos que sustentan la creatividad. Finalmente, la creatividad puede examinarse a través de sus productos cognitivos, entendidos como manifestaciones observables del pensamiento creativo (4).

La motivación cumple también un rol fundamental en la expresión y sostenimiento de la creatividad. Según Woolfolk, constituye un estado interno que activa, dirige y mantiene la conducta, influyendo directamente en la implicación, la perseverancia y la atención frente a una tarea. En esta línea, se entiende que la motivación intrínseca es aquella asociada a factores internos, tales como las necesidades, intereses, curiosidad y disfrute, mientras que, la motivación extrínseca se relaciona con los factores externos vinculados con los estímulos del entorno, es decir, las recompensas, la presión social o el castigo. Dentro de la motivación intrínseca se encuentra la tendencia natural del individuo a explorar, aprender y superar desafíos relacionados con sus intereses personales y con el ejercicio de sus propias capacidades. En estos casos, la actividad se convierte en un reforzador en sí misma, sin requerir incentivos externos.

La autora cita los trabajos de David McClelland y John Atkinson que en 1953 introdujeron el concepto de “motivación de logro”, entendida como la necesidad de sobresalir o alcanzar



estándares de excelencia por el placer de hacerlo, más que por recompensas externas. Las personas con una alta motivación de logro se esfuerzan por el éxito y muestran una mayor persistencia ante la dificultad. Su deseo de alcanzar metas supera el temor al fracaso y los errores se transforman en estímulos para perseverar y volver a intentarlo. Este mismo impulso de perseverancia -entendida según Duckworth como trabajar con tenacidad y superar adversidades, a su vez, implica el esfuerzo que genera habilidad y la hace productiva- se relaciona con la creatividad, entendida, según Woolfolk, como una forma de pensamiento divergente, es decir, la capacidad de generar múltiples ideas o soluciones alternativas ante un mismo problema (5,6).

Desde la neurociencia, ha habido intentos de ubicar topográficamente áreas cerebrales relacionadas con la creatividad (7,8).

Si bien tradicionalmente se ha vinculado a esta capacidad con el hemisferio derecho, durante la realización de tareas que involucran el pensamiento creativo se activan múltiples áreas y redes cerebrales (9).

Estudios de neuroimagen funcional evidencian una alternancia más eficiente entre la red de activación por defecto (red que permite el estado de *flow*,) y la red de control ejecutivo en individuos altamente creativos. Esto podría asociarse con los planteos de Woolfolk quien afirma que la creatividad requiere un conocimiento profundo y diverso del dominio específico, así como flexibilidad cognitiva y la capacidad de reestructurar las ideas de manera continua (5,10).

Para evaluar la creatividad como producto cognitivo, es decir, como el resultado observable del proceso creativo, se recurre comúnmente al enfoque psicométrico propuesto por Guilford (11), quien define el pensamiento divergente, a partir de cuatro índices: flexibilidad, fluidez, elaboración y originalidad. Este marco sustenta instrumentos como las baterías CREA (3) y el Test de Pensamiento Figurativo de Torrance (1), ampliamente utilizados en la evaluación de la creatividad infantil. Dentro del enfoque psicométrico también se encuentra, el no tan conocido perfil de aptitudes creativas de Gail Ryser (Profile of Creative Abilities) (PCA) (12) que además de los índices mencionados contempla: sensibilidad a los problemas, redefinición, penetración. Asimismo, contempla factores sociales y ambientales presentes en otros modelos de creatividad (13) habilidades relevantes para el dominio, procesos relevantes para la creatividad, motivación intrínseca de la tarea. Incluye dos subpruebas (Dibujo y Categorías) que miden las habilidades creativas, desde los 5 hasta los 14 años. Las herramientas anteriores no contemplan dominios específicos; además, los procedimientos de corrección dependen en gran medida de juicios subjetivos por parte del evaluador, lo que puede introducir variabilidad no deseada en la medición.

Guilford entiende que la flexibilidad alude a la capacidad de cambiar de enfoque, reinterpretar categorías y generar diversas estrategias; la fluidez, por su parte, implica la producción de múltiples ideas y se relaciona con procesos de recuperación de la memoria. Por su parte la originalidad comprende el grado de novedad en las ideas (las que exhiben un número muy reducido de niños) y la elaboración implica el grado de complejidad o detalle (11).

Tanto la flexibilidad como la fluidez se vinculan con el estado de *flow*, caracterizado por una experiencia inmersiva y gratificante durante la realización de tareas desafiantes pero manejables. Rosen demostraron que alcanzar el estado de *flow* requiere dominio del campo, práctica deliberada y una disminución del control cognitivo. La consideración de estos conceptos junto a los presupuestos del modelo de los tres anillos, -que considera tres dimensiones: capacidad superior a la media, compromiso o persistencia en la tarea y creatividad- justifican el estudio de la creatividad en el dominio de la matemática en poblaciones con perfil de Altas Habilidades y Superdotación (AHSD) cuyo interés, esfuerzo y habilidad se encuentre en el área en la matemática (14-16).

Pfeiffer sostiene que evaluar la creatividad dentro de dominios específicos, como el matemático, resulta más provechoso en el proceso de identificación de perfiles AHSD. Este vínculo se explica porque las personas con AHSD tienden a desarrollar procesos creativos dentro de un dominio particular a medida que alcanzan niveles superiores de competencia, automatización y representación conceptual en su área de interés. Los individuos no son igualmente creativos en todos los dominios o campos, el nivel de experiencia e interés varía en función de dichos dominios, de tal forma que la creatividad acontece en gran medida cuando se focaliza en dominios específicos (4).

La evaluación del producto creativo constituye una herramienta de gran valor, en tanto permite acceder a indicadores observables de los procesos cognitivos implicados en la creatividad. Desde esta perspectiva, dicho análisis debería integrarse dentro de los protocolos de evaluación del alumnado con altas capacidades, ya que constituyen una puerta a la detección temprana de los perfiles AHSD, al informar sobre los mecanismos cognitivos superiores que intervienen en la generación de ideas y soluciones novedosas. En esta línea, se retoman los aportes de Colino y Maiche, quienes sistematizaron investigaciones empíricas relevantes en el campo de la cognición numérica, centradas en el estudio de las altas habilidades en el dominio específico de la matemática. Su trabajo constituye una contribución significativa para comprender cómo los procesos cognitivos implicados en el razonamiento numérico y el pensamiento matemático se articulan con los perfiles de altas capacidades y talento matemático (17).



La creatividad matemática ha sido conceptualizada por Leikin como “creatividad relativa”, es decir, aquella que puede observarse dentro de un contexto o grupo específico. Esta autora, retomando a Ervinck que en 2002 define la creatividad matemática como la capacidad de formular objetos matemáticos y relaciones entre ellos. El Marco para la Evaluación del Pensamiento Creativo de PISA 2021 refuerza esta idea proponiendo tareas abiertas, de demostración e inferencia como vía para explorar el pensamiento creativo en matemática (18,19).

Por lo anterior, los conceptos de fluidez y flexibilidad en el campo de la matemática se actualizan. Por un lado, la fluidez se expresa en múltiples respuestas a una situación matemática; por otro lado, la flexibilidad se observa a partir de la expresión de nuevas soluciones (de distinto tipo) cuando ya se ha producido al menos una o como la capacidad de generar una amplia gama de ideas y diversas soluciones a una tarea matemática. Leikin explica que los tipos de soluciones se basan en la conexión entre las soluciones y las experiencias matemáticas previas (18,20).

Cabe resaltar que en el marco conceptual que se ha presentado, los problemas o situaciones problemáticas no admiten una única solución, sino múltiples, porque se delimita un “espacio de soluciones posibles” de distinta naturaleza, esto es, algorítmica, gráfica, verbal (preguntas o redacción de enunciados que den cuenta de las relaciones entre objetos matemáticos), e incluso, la combinación de algunas o todas ellas. Roldán y Ferrando siguen a Leikin y clasifican el espacio de soluciones de los problemas en “no convencional”, “poco convencional” y “convencional”. Al mismo tiempo, existen aspectos representacionales de la tarea o problema a resolver que podrían tener incidencia en la fluidez, flexibilidad, entre otros, dado que las variantes de un mismo problema pueden requerir diferentes tiempos de resolución según el modo en que el problema es representado. En consecuencia, los tipos de problemas o tareas que pueden plantearse son diversos (2,18,21).

Algunas tareas que se han utilizado para la evaluación de la creatividad en matemática en etapas vitales posteriores, son el planteamiento de problemas o *problem posing*, los problemas mal estructurados y las tareas de solución múltiple. En el primer caso, la generación de la consigna del problema suscita procesos creativos y de relaciones entre objetos matemáticos que generalmente no se ponen en juego en un proceso convencional de solución de problema. En el segundo caso, las tareas incitan a los estudiantes a ser flexibles debido a las incógnitas que plantean, y en el último caso, se proponen opciones para la resolución de la tarea (18,22,23).

En el ámbito de la cognición numérica, una vía alternativa para evaluar la creatividad consiste en la Tarea de Asociación Divergente (TAD), orientadas a analizar la fluidez

y flexibilidad con que se generan conexiones novedosas entre conceptos (en este caso matemáticos), es decir, medir el pensamiento divergente a partir de la expresión verbal de palabras no relacionadas y proceder a medir la distancia semántica entre ellas. A partir de los estudios de Olson se desprende que TAD puede servir como una medida breve, fiable y objetiva del pensamiento divergente al calcular la distancia semántica entre términos (24).

Una revisión sistemática del pensamiento creativo matemático publicada en 2022, muestra que solo el 2,86% de los estudios contempla el nivel primario de educación. Asimismo, las herramientas más utilizadas en dichos niveles fueron preguntas de final abierto. Sin embargo, los autores señalan que casi la mitad de las pruebas analizadas carecen de validez y fiabilidad (25).

En el presente artículo, se profundiza en cómo se expresa y cómo se evalúa la creatividad matemática en los primeros años de escolarización, dado que las mediciones tradicionales de creatividad general no siempre captan la complejidad cognitiva involucrada en el área de la matemática.

La revisión sistemática describe y analiza las herramientas actualmente disponibles para la evaluación de la creatividad en el dominio matemático en niños de primer y segundo grado escolar (6 y 7 años); esta etapa vital es crítica por su plasticidad cerebral y la potencialidad para el desarrollo de habilidades cognitivas complejas como el pensamiento divergente. A partir de la evidencia existente se identifican los avances y limitaciones de los enfoques encontrados, relevar las tareas utilizadas, así como las muestras y las condiciones experimentales.

Se presenta el grado de adecuación de las herramientas, su estandarización y evidencia psicométrica de validez y fiabilidad. De este modo, se pretende contribuir al fortalecimiento de un campo aún incipiente, promoviendo la detección temprana del pensamiento matemático creativo y la conceptualización de prácticas pedagógicas más inclusivas y potenciadoras del aprendizaje.

OBJETIVO: identificar y analizar estudios empíricos que evalúan la creatividad matemática en niños de primero y segundo grado escolar (6 y 7 años), desde una perspectiva neurocognitiva. Esta etapa vital es crítica por su plasticidad cerebral y la potencialidad para el desarrollo de habilidades cognitivas complejas como el pensamiento divergente.



MATERIALES Y MÉTODOS

La presente revisión sistemática fue realizada conforme a las directrices PRISMA. La búsqueda bibliográfica se realizó en múltiples bases de datos internacionales: ERIC, DOAJ, Science Direct, MedLine/PubMed, Scopus, RCAAP.

Los términos de búsqueda utilizados fueron: “mathematical creativity”, “primary school”, “first grade”, “second grade”. Se excluyeron resultados relacionados a niveles educativos superiores o estudios centrados exclusivamente en métodos de enseñanza (por ejemplo: “middle school”, “junior high”, “teaching strategies”, “6th grade”).

El rango temporal se estableció entre los años 2015 y 2025, y se limitaron los resultados a estudios publicados en idioma inglés, español o portugués.

Se obtuvieron 97 registros iniciales, aplicando límites quedaron 43 estudios. Se excluyeron aquellos que no cumplían con los criterios de enfoque empírico o relevancia para la creatividad matemática en el grupo etario objetivo y se obtuvo un resultado de 25 artículos para revisión completa.

El análisis de los 25 artículos seleccionados permitió aplicar criterios de exclusión que condujeron a una depuración del corpus inicial. En primer lugar, se descartaron 12 publicaciones en las que la edad de la población estudiada excedía los límites establecidos en los criterios de inclusión. Asimismo, se excluyeron dos estudios de carácter no empírico y seis investigaciones cuyo objeto de análisis no abordaba de manera específica la creatividad en el dominio matemático. En estos casos, el foco de atención se centraba en aspectos como los entornos de aprendizaje, la creatividad general, las percepciones de docentes y familias, la reflexión y revisión de prácticas pedagógicas, las estrategias de enseñanza en matemática o bien la evaluación de la creatividad matemática en los docentes, sin contemplar directamente el análisis de dicha capacidad en la población infantil.

Excepcionalmente, se incorporó un estudio que no cumple estrictamente con los criterios de inclusión (la muestra es de niños de 8 años), pero aporta información relevante para el análisis comparativo. Contempla la creación de patrones figurativos en estudiantes identificados como talentosos (27).

La revisión fue realizada en tres etapas representada en un diagrama de flujo Prisma (figura 1):

- i: análisis de títulos y resúmenes para la aplicación de los criterios de inclusión/exclusión;
- ii: revisión completa de los artículos seleccionados
- iii: extracción y codificación de datos clave en una matriz estructurada (tabla 1).

Las variables consideradas incluyeron: autores y año, tipo de estudio, objetivos, muestra, edad de los participantes, instrumentos y tipo de medición utilizada.

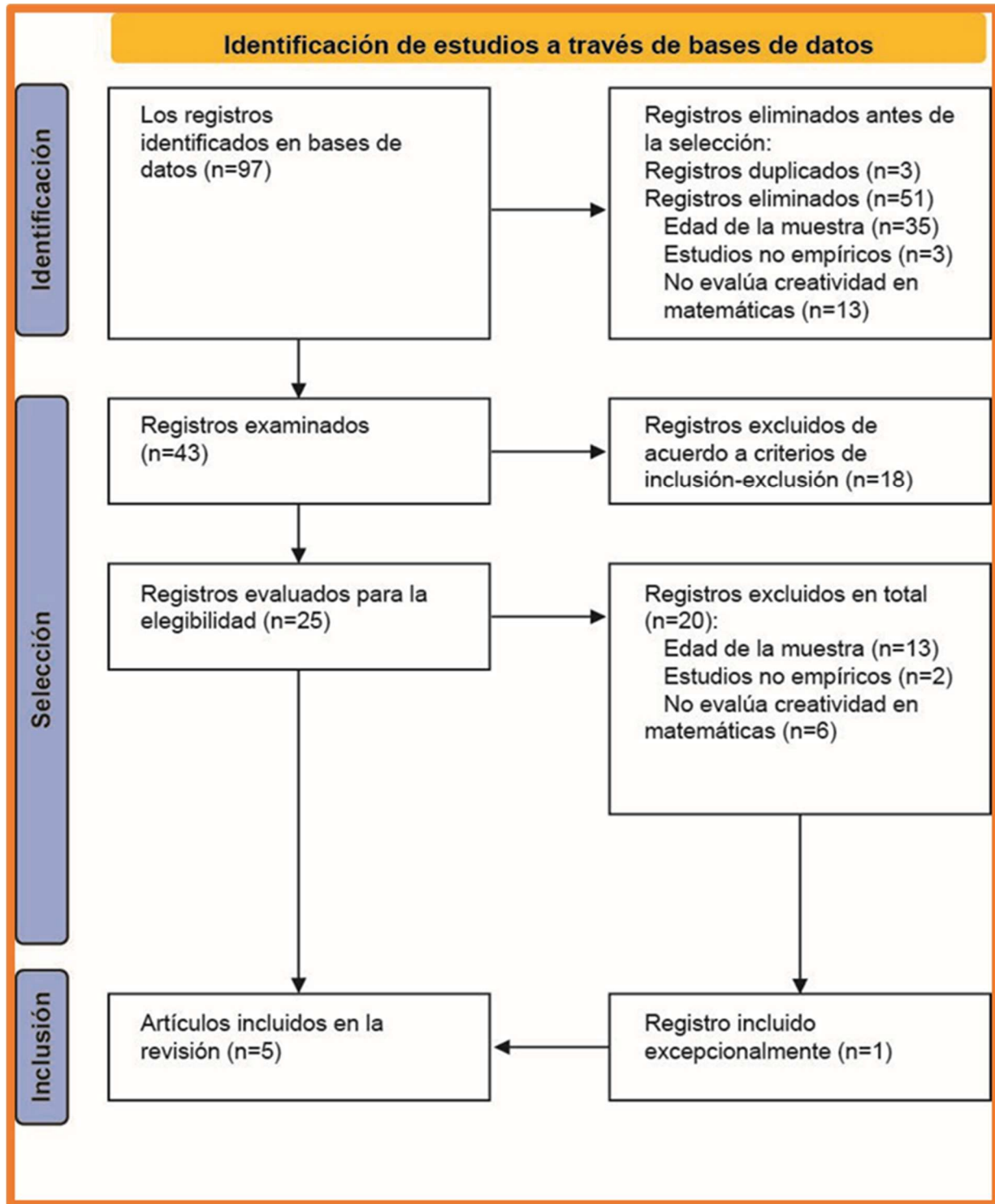


Figura 1. Etapas de la revisión sistemática. Fuente: elaboración propia.



RESULTADOS

Se presenta una síntesis de los estudios empíricos incluidos en esta revisión, organizada en función de los criterios definidos en la metodología. La matriz detalla aspectos clave como el tipo de estudio, objetivos, muestra, instrumentos y principales tareas asociadas a la medición de la creatividad matemática.

Tabla 1. Enfoques y técnicas utilizadas para medir la creatividad matemática.

Autores y año	Tipo de estudio	Objetivo principal	Muestra y edad	Instrumentos y tareas de evaluación
Vanutelli <i>et al.</i> (2021)	Correlacional	Explorar la relación entre creatividad, humor y desempeño matemático	146 estudiantes de 7 y 8 años	Figuras incompletas (ATTA), líneas paralelas, prueba VAST, caricaturas y pruebas INVALSI. En formato lápiz y papel.
Assmus & Fritzlar (2022)	Estudio de entrevistas	Caracterizar patrones figurativos y tipos de flexibilidad matemática	24 alumnos de tercer grado (8 años)	Entrevistas grabadas, tareas de invención de patrones con cubos de madera. Análisis de perfiles de flexibilidad.
Shaw <i>et al.</i> (2022)	Experimental con condiciones	Evaluar el efecto de la incubación en la fluidez y creatividad matemática	211 estudiantes de primaria, incluyendo 1° y 2°	Resolución del problema "36-18", en formato lápiz y papel. Medición de estrategias y creatividad con escalas adaptadas.
Güneş & Genç (2021)	Estudio de caso	Analizar impacto de materiales manipulativos en resolución, fluidez y razonamiento matemático	7 estudiantes de segundo grado (7-8 años)	Hojas de trabajo, observaciones estructuradas, entrevistas a padres y estudiantes. Bloques de lego y software virtual.
Sinniah <i>et al.</i> (2024)	Cuasi-experimental	Evaluar intervención en grupos no equivalentes con tareas de creatividad matemática (GeoGebra)	60 alumnos de dos escuelas primarias	No se especifican instrumentos concretos; se analiza desempeño antes y después de la intervención.

Los datos presentados en la tabla revelan que, aún con la diversidad de enfoques y técnicas para evaluar la creatividad matemática, se observa una ausencia de instrumentos validados específicamente para niños de 6 y 7 años. Por ello, procedemos a un análisis exhaustivo del enfoque y las actividades desarrolladas en cada uno de los estudios seleccionados.

Vanutelli y otros autores analizaron la relación entre razonamiento matemático y creatividad general (divergente, convergente, humorística y estética) en niños de segundo y tercer grado de primaria (7-8 años). Utilizaron para la evaluación de habilidades matemáticas, lo que se denomina Pruebas INVALSI (evaluaciones nacionales italianas) en formato papel-lápiz, diseñadas para medir competencias lógico-matemáticas básicas (aritmética, geometría, resolución de problemas), las cuales fueron adaptadas en 5 ejercicios para 2.º grado y 6 ejercicios para 3.º grado, ajustando la dificultad. Por su parte, para la evaluación de la creatividad utilizan para segundo grado Incomplete Figures Test (ATTA, Abbreviated Torrance Test for Adults), Parallel Lines Test (Torrance Test of Creative Thinking, TTCT) y Visual Aesthetic Sensitivity Test, VAST. Para tercer grado incluyen Incomplete Figures Test (igual que en segundo grado, pero se añade la tarea de titular cada dibujo y evalúan la originalidad de título), VAST Test (se incluye la evaluación adicional del título) y se añade Cartoon Task (una tarea de diseño propio de los autores). Los autores postulan la viabilidad de combinar tareas matemáticas estandarizadas (INVALSI) con tests de creatividad adaptados (ATTA, TTCT, VAST, Cartoon Task). Subrayan que no existe un test unificado de creatividad matemática infantil, por eso recurren a medirla a través de componentes cognitivos de la creatividad general (flexibilidad, originalidad, humor) (28).

El estudio de Assmus y Fritzlar se divide en etapas. En una primera etapa se aplicó un instrumento diagnóstico de habilidades matemáticas con el propósito de identificar la dotación matemática y conformar dos grupos: el grupo de niños dotados (grupo G) y el grupo de comparación (grupo C). Este test incluía cinco tareas con varios subítems, diseñadas a partir de las características cognitivas de la dotación matemática. Las dimensiones evaluadas fueron: memorización estructurada, reconocimiento y uso de estructuras matemáticas, transferencia de estructuras, pensamiento matemático inverso, capacidad de cambio de representaciones, habilidad para descubrir y aplicar relaciones entre datos y razonamiento espacial. Posteriormente, se realizó la segunda etapa, en la que ambos grupos participaron en una entrevista de creatividad matemática, utilizada como instrumento principal, compuesta por tres fases. La primera, de instrucción, consistió en la presentación de un video explicativo con ejemplos de patrones figurativos, que los estudiantes debían continuar formulando la regla subyacente. La segunda, o fase principal, implicó la creación libre de patrones figurativos con cubos de madera del mismo tamaño con los que debieron inventar la mayor cantidad posible de configuraciones diferentes y explicitar por escrito la regla matemática correspondiente. Finalmente, la fase de reflexión solicitaba a los participantes seleccionar el patrón más interesante y explicar el proceso de creación. La tercera etapa consistió en el análisis de datos, la flexibilidad se evaluó considerando la variedad de características presentes en los patrones producidos por cada niño. A partir de ello, se construyeron perfiles de flexibilidad representados mediante gráficos radiales, lo que permitió identificar cinco tipos de productores de



patrones: Tipo 1a, diversamente variable; Tipo 1b, diversamente variable con foco geométrico; Tipo 2, variación geométrica con crecimiento constante; Tipo 3, variación aritmética; y Tipos 4 y 5, caracterizados por una variación escasa o nula (27).

En el estudio de Shaw, el instrumento principal utilizado fue la tarea de generación de estrategias matemáticas. A cada niño se le presentó el problema $36-18$, con la instrucción de escribir la mayor cantidad posible de maneras diferentes de resolverlo durante 10 minutos. El espacio de soluciones del problema disponía de un conjunto de estrategias esperadas, entre ellas: descomponer 36 en decenas y unidades (" $30+6-10-8$ "), contar hacia adelante desde 18 hasta 36, utilizar una recta numérica o representaciones gráficas, y reconocer la relación $36 \div 2 = 18$. La mitad de la muestra fue asignada aleatoriamente para recibir un descanso de incubación de un minuto después de cinco minutos de trabajo. Durante el período de incubación, los niños realizaron una tarea de laberinto, elegida por su carácter neutral respecto al contenido matemático. La tarea se llevó a cabo de forma individual, bajo instrucciones estandarizadas. Posteriormente, se realizó un proceso de codificación de estrategias, en el que dos evaluadores independientes revisaron un listado docente de estrategias matemáticas posibles. Cada estrategia se codificó como 1= válida (matemática y completa) o 0= inválida (no matemática o incompleta), alcanzando un acuerdo interevaluador del 97%, lo que representa un alto nivel de fiabilidad. Para la medición de la fluidez, se sumó la cantidad total de estrategias válidas por bloque. En cuanto a la creatividad, se aplicó un enfoque de evaluación global o *snapshot scoring*, en el cual cada conjunto de estrategias (por bloque) se calificó de 1 a 4, considerando la cantidad de estrategias (fluidez), su variedad y originalidad. Los resultados mostraron que el descanso de incubación de 1 minuto produjo un aumento significativo en la fluidez, aunque no se encontraron diferencias significativas en creatividad entre los grupos con y sin pausa (29).

Güneş y Genç emplearon la herramienta LEGO MoreToMath, un recurso educativo basado en el enfoque constructivista, diseñado para visualizar y modelar conceptos matemáticos tanto de forma concreta como virtual. Esta herramienta está compuesta por tres elementos: una guía curricular MoreToMath, con actividades graduadas según el currículo australiano; bloques LEGO de distintos tamaños y colores; y el software MathBuilder, que permite construir modelos tridimensionales y visualizar relaciones matemáticas.

Aunque el estudio no aplica una prueba explícita de creatividad matemática, evalúa la creatividad de manera indirecta, asociándola con la capacidad de los estudiantes para resolver problemas de múltiples formas, modelar situaciones y utilizar materiales concretos y virtuales (LEGO MoreToMath y MathBuilder). En este sentido, la creatividad matemática se manifiesta dentro de cuatro habilidades clave: resolución de problemas, razonamiento, comprensión y fluidez. En el estudio se observó que el modelado

(visualización) facilitó el encontrar la respuesta correcta al reducir el tiempo de solución y a posteriori incrementó las habilidades de interpretación (30).

El estudio de Sinniah analizó la efectividad del aprendizaje basado en problemas no rutinarios (PBL) asistido con GeoGebra para potenciar la creatividad matemática en estudiantes de educación primaria en Malasia. Se compararon dos grupos: un grupo experimental, que trabajó con la estrategia GeoGebra-Assisted Problem-Based Learning (GAPBL), y un grupo control, que recibió una enseñanza convencional centrada en el docente. El nivel de creatividad matemática se evaluó antes y después de la intervención mediante el Mathematical Creativity Test (MCT), calificado según tres indicadores clásicos de la creatividad matemática: fluidez, flexibilidad y originalidad. Sin embargo, los autores no citan una fuente original ni una referencia estandarizada que respalde el MCT como instrumento previamente validado o existente (31).

Recordamos que se excluyeron numerosos estudios que abordan la creatividad en términos generales y que no se centran específicamente en la creatividad matemática.

En el estudio de Vanutelli se evalúa la habilidad matemática, pero no emplea un test unificado de creatividad matemática infantil; en su lugar, mide la creatividad general a través de componentes cognitivos. Adaptó una prueba estandarizada ajustando los criterios de dificultad establecidos. Se introdujeron elementos que no necesariamente se alinean con los parámetros de estandarización originales. Esto limita su validez y generalización (28).

En suma, la mayoría de los estudios adapta herramientas diseñadas para otras edades o emplea diseños metodológicos de carácter exploratorio. Esta situación refuerza la necesidad de desarrollar instrumentos adecuados y estandarizados para esta franja etaria en futuras investigaciones.

DISCUSIÓN

Se evidencia, en términos generales, un campo de investigación incipiente pero prometedor en torno a la creatividad matemática en el nivel escolar temprano. La búsqueda, sistematización y análisis de los trabajos encontrados respalda la necesidad de profundizar la investigación en esta área, desde un enfoque neurocognitivo.

El análisis de los estudios revisados permite identificar diversos elementos que constituyen aportes significativos para el diseño de futuras investigaciones. Entre ellos se destacan: la naturaleza y adecuación de las tareas propuestas, la definición del espacio de



soluciones, así como la necesidad de establecer criterios de evaluación consensuados entre jueces independientes para incrementar la fiabilidad; la pertinencia de trabajar con grupos diferenciados y de aplicar análisis de datos orientados a la construcción de perfiles cognitivos; y, finalmente, la relevancia de la visualización en los procesos de representación matemática y su incidencia en los tiempos de resolución (27,29,30).

Con relación a las muestras de cada estudio (tabla 1) no hay homogeneidad ni consenso entre el tamaño de las muestras ni en las edades contempladas. Estos aspectos se asocian con implicancias metodológicas relevantes, especialmente en términos de generalización de los resultados, potencia estadística y estabilidad de las conclusiones. Es pertinente que futuras investigaciones puedan contemplar muestras más amplias para fortalecer la fiabilidad de los análisis.

La mayoría de los estudios analizados abordan el fenómeno desde enfoques cualitativos o exploratorios, y con frecuencia adaptan o construyen instrumentos que son diseñados para etapas evolutivas posteriores. Esta situación refuerza uno de los principales problemas identificados: la carencia de herramientas estandarizadas, válidas y específicas para evaluar la creatividad matemática en niños de 6 y 7 años, que puedan utilizarse como una técnica de detección temprana del talento cognitivo en este dominio. Además, las herramientas identificadas en algunos de los cinco trabajos relevados en la presente revisión no están baremadas ni adaptadas para su aplicación en otras poblaciones.

Aún con la diversidad metodológica presente en la literatura, los estudios coinciden en señalar que los niños pertenecientes a esta franja etaria (6 y 7 años) son capaces de manifestar conductas creativas relevantes en el ámbito matemático. Entre ellas: la generación de múltiples estrategias de resolución de problemas, el reconocimiento y la creación de patrones, así como la formulación de relaciones entre objetos numéricos (27-29).

En particular, el enfoque propuesto por Assmus y Fritzlar permite un análisis diferenciado de cinco tipos de flexibilidad, claramente distinguibles a partir de los perfiles identificados. Los tipos 1a y 1b presentan un alto grado de variación, los tipos 2 y 3 una variación intermedia, mientras que los tipos 4 y 5 exhiben una escasa o nula variación. Por consiguiente, se estableció una categorización por perfiles, distinguiendo entre niveles alto, medio y bajo de flexibilidad creativa en el ámbito de los patrones figurativos. Lo anterior constituye una evidencia preliminar significativa y rigurosa tanto para la identificación de posibles indicadores del pensamiento creativo emergente en el ámbito matemático, como para el diseño de estrategias diferenciadas que permitan discriminar entre dichos perfiles de manera más precisa (27).

Sin embargo, el estudio en cuestión fue realizado en una muestra de 24 niños de 8 años.

Asimismo, dado que la investigación en el campo de la creatividad matemática es aún incipiente, no es posible establecer comparaciones con un estándar de referencia o “*gold standard*” que permita validar los resultados obtenidos. Algunos instrumentos presentan altas demandas en términos de fluidez, entendida como la cantidad de respuestas generadas; sin embargo, en niños de estas edades, la velocidad de escritura puede constituir un factor condicionante que limite la producción de respuestas válidas, ya que la ejecución podría estar influida por la velocidad de expresión motriz más que por el potencial creativo propiamente dicho. A su vez, es importante considerar las representaciones suscitadas a partir de un problema o tarea y su incidencia en la velocidad de resolución de la misma (2,29,30).

Debe destacarse, que ninguno de los instrumentos revisados contempla la dimensión comprensiva o perceptiva de la creatividad matemática, es decir, la capacidad de los niños para reconocer o discriminar soluciones creativas de aquellas que no lo son, dentro de un conjunto dado de respuestas.

Se considera fundamental avanzar en el desarrollo de instrumentos psicométricos y neurocognitivos ajustados a las características de los primeros grados escolares, que permitan valorar de forma válida y confiable el pensamiento divergente aplicado al dominio matemático. Del mismo modo, se recomienda ampliar el volumen de investigaciones con muestras representativas y metodologías mixtas, que integren tanto indicadores de desempeño como aspectos cualitativos del proceso creativo (30,31).

Por otra parte, el grado de compromiso con la tarea constituye un factor clave al momento de diseñar estrategias para la evaluación y el fortalecimiento de la creatividad matemática. Este componente resulta esencial, dado que la implicación activa del estudiante favorece la fiabilidad de los instrumentos.

En términos de enseñanza, los resultados sugieren que existe una oportunidad pedagógica clave en el desarrollo temprano de la creatividad matemática. Esta capacidad no solo promueve la motivación intrínseca y la participación activa en tareas cognitivamente demandantes, sino que también puede constituirse en un indicador precoz para la detección de perfiles con altas habilidades en el ámbito de la cognición numérica (4,5).

En este sentido, la creatividad no debe ser concebida como una cualidad exclusiva de individuos excepcionales, sino como una competencia transversal, susceptible de ser estimulada y potenciada mediante entornos didácticos intencionalmente diseñados (32).



Finalmente, esta revisión deja planteada la necesidad de que futuras políticas educativas en todos los niveles y estrategias de formación docente contemplen el fomento de la creatividad matemática como un objetivo explícito de enseñanza (33).

Dada la interrelación que existe entre las habilidades matemáticas, una actividad focalizada en la resolución de problemas puede contribuir al desarrollo de la fluidez o de la flexibilidad (30).

Reconocer e intervenir tempranamente en este aspecto puede tener un efecto significativo no solo en el desarrollo del talento, sino también en la equidad educativa, al permitir que una mayor diversidad de estudiantes despliegue su potencial desde las primeras etapas del aprendizaje escolar.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores no reportan ningún conflicto de interés. El estudio se realizó con recursos propios de los autores y/o la institución a la que representan.

No uso de IA: los autores declaran que no se utilizó Inteligencia Artificial para la conceptualización o redacción de este artículo.

DECLARACIÓN ÉTICA

Todas las afirmaciones expresadas en este artículo son exclusivamente de los autores y no representan necesariamente las de sus organizaciones afiliadas, ni las del editor, ni los revisores. El editor no garantiza ni respalda ningún producto y/o afirmación que pueda evaluarse en este artículo.

REFERENCIAS

(1) Jiménez González JE, Artiles Hernández C, Rodríguez Rodríguez C, García Miranda RE. Adaptación y baremación del test de pensamiento creativo de Torrance: expresión figurada. Educación Primaria y Secundaria [Internet]. Ull.es. [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: https://ejimenez.webs.ull.es/wp-content/uploads/2007_Adaptaci%C3%B3n-y-baremaci%C3%B3n-del-test-de-pensamiento-creativo-de-Torrance_Expresi%C3%B3n-figurada.-Educaci%C3%B3n-Primaria-y-Secundaria.pdf

(2) Sternberg RJ, Sternberg K, Mio J. Cognitive Psychology. 6a. ed. Chapter 11. Mason, Estados Unidos de América, Belmont, CA: Wadsworth, Cengage Learning, 2012.

- (3) Corbalán Berná FJ, Martínez Zaragoza F, Donolo DS, Alonso Monreal C, Tejerina Arreal MA, Limiñana Gras RM. CREA: inteligencia creativa: una medida cognitiva de la creatividad. 3a. ed. Madrid: Tea, 2015.
- (4) Pfeiffer SI. Essentials of gifted assessment. Chapter 5, 6. Nashville, TN, Estados Unidos de América: John Wiley & Sons, 2015. <https://doi.org/10.1002/9781394259410>
- (5) Woolfolk AE. Psicología educativa. 7a. ed. México: Pearson, Prentice Hall, 1999. 690 p. Disponible en: <https://saberepsi.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/09/psicologia-educativa-woolfolk-7c2aa-edicion.pdf> [Consulta 06/12/2025].
- (6) Duckworth A. Grit. El poder de la pasión y la perseverancia. Argentina: Urano, 2021. 412 p.
- (7) Arden R, Chavez RS, Grazioplene R, Jung RE. Neuroimaging creativity: a psychometric view. Behav Brain Res. 2010 Dec 25; 214(2):143-56. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2010.05.015> Epub 2010 May 19. PMID: 20488210.
- (8) Beaty RE, Cortes RA, Merseal HM, Hardiman MM, Green AE. Brain networks supporting scientific creative thinking. Psychol Aesthet Creat Arts. 2025; 19(6):1321-1331. <https://doi.org/10.1037/aca0000603>
- (9) Goldberg E. Creatividad: el cerebro humano en la era de la innovación. Barcelona: Editorial Planeta, Critica, 2019. 715 p. Disponible en: <https://tavapy.gov.py/biblioteca/wp-content/uploads/2023/01/GoldbergE-Creatividad-el-cerebro-humano-en-la-era-de-la-innovacion.pdf>
- (10) Chen Q, Kenett YN, Cui Z, Takeuchi H, Fink A, Benedek M, Daniel C Zeitlen DC, Zhuang K, Lloyd-Cox J, Kawashima R, Qiu J, Beaty RE. Dynamic switching between brain networks predicts creative ability. Commun Biol. 2025; 8(54). <https://doi.org/10.1038/s42003-025-07470-9>
- (11) Guilford JP. Creativity. American Psychologist 1950; 5(9):444-454.
- (12) Ryser G. PCA: Profile of Creative Abilities [Internet]. Pro-ed, 2007.
- (13) Amabile TM. Componential theory of creativity [Internet]. Harvard Business School, Working Paper 12-096. 10 p. [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://www.hbs.edu/ris/Publication%20Files/12-096.pdf>
- (14) Csikszentmihalyi M. Flow and the psychology of discovery and invention. Harper Collins Publishers, 1997. 12 p. Available from: <https://www.rochester.edu/warner/lida/wp-content/uploads/2022/11/creativity-by-mihaly-csikszentmihalyi.pdf> [Consulted: 2025/12/12].



- (15) Rosen D, Oh Y, Chesebrough C, Zhang FZ, Kounios J. Creative flow as optimized processing: Evidence from brain oscillations during jazz improvisations by expert and non-expert musicians. *Neuropsychologia* 2024; 196:108824. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2024.108824>
- (16) Renzulli JS. The three-ring conception of giftedness: A developmental model for promoting creative productivity. En: Sternberg RJ, Davidson JE, editores. *Conceptions of Giftedness*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. p. 246-279.
- (17) Colino N, Maiche A. Las altas habilidades en el dominio específico de la matemática: una revisión sistemática de los hallazgos empíricos en neurocognición. *Cuadernos de Neuropsicología / Panamerican Journal of Neuropsychology*. 2022; 16(3). Disponible en: <https://www.cnps.cl/index.php/cnps/article/view/508>
- (18) Leikin R. Evaluating mathematical creativity: The interplay between multiplicity and insight. *Psychological test and assessment modeling* 2013; 55 (4):385-400. 16 p. Available from: https://www.psychologie-aktuell.com/fileadmin/download/ptam/4-2013_20131217/04_Leikin.pdf [Consulted: 2025/12/12].
- (19) Organisation for Economic Co-operation and Development. PISA 2022 Creative Thinking. Available from: <https://www.oecd.org/en/topics/sub-issues/creative-thinking/pisa-2022-creative-thinking.html> [Consulted: 2025/12/12].
- (20) ChesimetM. C, Githua BN, Ng'eno JK. Effects of experiential learning approach on students' mathematical creativity among secondary school students of Kericho east sub-county, Kenya. *J Edu Prac* 2016; 7(23):51-57. Available from: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1112801.pdf> [Consulted: 2025/12/12].
- (21) Roldán Blay Ó, Ferrando Palomares I. Identificación de indicadores propios de estudiantes de talento matemático: fluidez, flexibilidad, originalidad, elaboración y creatividad. *Contextos Educ Rev Educ* [Internet]. 2021 [citado el 12 de diciembre de 2025]; 28:9-28. <https://doi.org/10.18172/con.4989>
- (22) Lewis WM, Colonnese MW. Fostering mathematical creativity through problem posing and three-Act Tasks. *Gift Child Today* 2021; 44(3):141-50. <https://doi.org/10.1177/10762175211008502>
- (23) Fletcher's G. Modeling with Mathematics through Three-Act Tasks. National Council of Teachers of Mathematics, 2016. Available from: <https://www.nctm.org/Publications/TCM-blog/Blog/Modeling-with-Mathematics-through-Three-Act-Tasks> [Consulted: 2025/12/12].

- (24) Olson JA, Nahas J, Chmoulevitch D, Cropper SJ, Webb ME. Naming unrelated words predicts creativity. *Proc Natl Acad Sci U S A* [Internet]. 2021; 118(25):e2022340118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2022340118>
- (25) Suherman S, Vidákovich T. Assessment of mathematical creative thinking: A systematic review. *Think Skills Creat* 2022; 44:101019. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101019>
- (26) Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med* 2009; 6(7):e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- (27) Assmus D, Fritzlär T. Mathematical creativity and mathematical giftedness in the primary school age range: an interview study on creating figural patterns. *ZDM Mathematics Education* 2022; 54(1):113–131. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01328-8>
- (28) Vanutelli ME, Pirovano G, Esposito C, Lucchiari C. Let's do the Math... About creativity and mathematical reasoning: A correlational study in primary school children. *Edu Quart Rev* 2021; 4(4):445-454. <https://doi.org/10.31014/aior.1993.04.04.406>
- (29) Shaw ST, Luna ML, Rodriguez B, Yeh J, Villalta N, Ramirez G. Mathematical creativity in elementary school children: General patterns and effects of an incubation break. *Front Educ* 2022; 7:835911. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.835911>
- (30) Kazez Güneş H, Genç Z. The effect of LEGO manipulative use on student performance in the mathematical skills of the 2nd grade: Parents "and students" views. *Malays Online J Educ Technol* 2021; 9(4):50-67. <https://doi.org/10.52380/mojet.2021.9.4.260>
- (31) Sinniah C, Abdullah AH, Osman S. The effectiveness of GeoGebra-assisted non-routine problem-based learning on students' non-routine mathematical problem solving. *AIP Conference Proceedings* 2024; 3150(1):080005. <https://doi.org/10.1063/5.0228381>
- (32) Guilera Agüera L. Anatomía de la creatividad. Barcelona: Escola Superior de Disseny Esdi, 2011. 122 p.
- (33) Colino N, Maiche A, Antino M. Which cognitive factors are necessary for the manifestation of mathematical talent? A necessary condition analysis approach. *High Ability Studies*. 2025 Jul 3; 36(2):129-149. <https://doi.org/10.1080/13598139.2025.2570654>

NOTA: este artículo fue aprobado por el Comité Editorial.



NOTA: los datos de investigación no se encuentran disponibles.

CONTRIBUCIONES AL MANUSCRITO:

(a) Concepción, diseño, adquisición y análisis de datos, interpretación y discusión de resultados, redacción, revisión crítica y aprobación de la versión final.

(b) Diseño y revisión crítica.

Recibido para evaluación: diciembre 2025.

Aceptado para publicación: marzo 2026.

Fecha de publicación: abril 2026.

Correspondencia: Centro Interdisciplinario en Cognición para la Enseñanza y el Aprendizaje (CICEA). José Enrique Rodó 1839 bis. C.P. 11200. Tel.: (+598) 1953. Montevideo, Uruguay.

E-mail de contacto: lic.cpf@gmail.com

