

Humor, neurociencia y enseñanza de las matemáticas: una revisión bibliográfica sistematizada

DOI: <https://doi.org/10.53358/ecosacademia.v11i22.1283>
elocation-id: e1283

Citación:

Quintuña, S. & Herrera, V. (2025). Humor, neurociencia y enseñanza de las matemáticas: una revisión bibliográfica sistematizada. *Revista Ecos de la Academia*, 11(22): e1283, 1-24. <https://doi.org/10.53358/ecosacademia.v11i22.1283>

Enlace al registro del repositorio Universidad Técnica del Norte:
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/13649>

Versión del documento:

Artículo de Revision (versión de publicación)

Este artículo fue evaluado mediante arbitraje doble ciego.

Creative Commons:

Esta revista está bajo una licencia de <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



© 2025 por los autores. Publicado por Editorial UTN, Ibarra, Ecuador, a través de la revista Ecos de la Academia. Este artículo es de acceso abierto y se distribuye bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike (CC BY-NC-SA) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).

Políticas de acceso y reuso

La Revista Ecos de la Academia ofrece acceso libre, inmediato y gratuito a todos sus contenidos, sin establecer periodos de embargo ni cobrar tasas por postulación, procesamiento, diagramación o publicación. Esta política se fundamenta en el principio de que el conocimiento científico es un bien público, accesible sin restricciones financieras, técnicas ni legales.

Todos los artículos se distribuyen bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0), que permite copiar, distribuir, remezclar y adaptar el contenido, siempre que se otorgue el crédito correspondiente a los autores, no se utilice con fines comerciales y las obras derivadas se compartan bajo la misma licencia. No se permiten restricciones legales ni tecnológicas adicionales que limiten lo que esta licencia permite.

Los autores conservan sus derechos de autor sin restricciones y pueden archivar cualquier versión del artículo en repositorios institucionales, temáticos, redes académicas o sitios personales. Ecos de la Academia promueve además la transparencia en el acceso al conocimiento, recomendando el depósito de preprints, datos y recursos complementarios en plataformas como OSF o LatRxiv. La revista asegura la preservación a largo plazo de sus contenidos mediante redes como PKP PN, LOCKSS y CLOCKSS, la adhesión a la Iniciativa para Citaciones Abiertas (I4OC), y garantiza la interoperabilidad de sus metadatos a través del protocolo OAI-PMH disponible en: <https://revistasoj.s.utn.edu.ec/index.php/ecosacademia/oai>.



Humor, neurociencia y enseñanza de las matemáticas: una revisión bibliográfica sistematizada

Humor, Neuroscience, and Mathematics Education: A Systematized Literature Review

Sandro Xavier Quintuña Padilla*

Universidad Nacional de Educación
Azogues, Cañar, Ecuador
sandro.quintuna@unae.edu.ec
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4513-3398>

Verónica Alexandra Herrera Caldas

Universidad Nacional de Educación
Azogues, Cañar, Ecuador
veronica.herrera@unae.edu.ec
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6848-2657>

Resumen

El humor estuvo presente en las aulas de clase en diferentes escenarios educativos, y aunque a veces fue subestimado por parte de los educadores, se conocía de manera empírica que provocaba un momento emocional positivo. Investigaciones recientes permitieron valorar este punto y validar que jugó un papel importante en el aprendizaje. Si esto se traslada a materias complejas como matemáticas, puede resultar ser un instrumento pedagógico para reducir la ansiedad y mejorar el aprendizaje. Junto con el avance de investigaciones del humor en educación, la neurociencia ofrece conceptos y principios que ayudan a entender los procesos cognitivos y emocionales que conlleva el uso de humor en educación. Esta revisión bibliográfica sistematizada se realizó en los meses de noviembre 2023 y enero 2024, las bases de datos consultadas fueron: Web of Science, Scopus, ERIC y Google Scholar. La búsqueda de artículos responde a las temáticas de humor, neurociencia y matemáticas, únicamente. Los criterios de inclusión fueron artículos que abordaran al menos dos de estas temáticas, y que respondan a estudios experimentales, cuasiexperimentales, correlacionales, revisiones sistemáticas y propuestas teóricas. Esta triple intersección: humor, neurociencia y enseñanza matemática fue estudiada sistemáticamente. El resultado después de un proceso de selección dio 24 artículos que estuvieron presentes entre los años 2007 y 2024. El análisis realizado permitió llegar a un marco conceptual donde existió una convergencia hacia los niveles afectivo, cognitivo y pedagógico. Se concluye que esta triple convergencia se puede implementar de manera estructurada mediante la evidencia de la neurociencia, para enriquecer la experiencia de aprendizaje en matemáticas.

Palabras clave: aprendizaje; enseñanza matemática; flexibilidad cognitiva; humor; neurociencia

Revisión/Review

Financiación / Fundings
Sin financiación

Correspondencia / Correspondence
sandro.quintuna@unae.edu.ec

Recibido / Received: 03/06/2025
Revisado / Revised: 20/07/2025
Aceptado / Accepted: 25/09/2025
Publicado / Published: 02/10/ 2025

Cita recomendada:

Quintuña, S. & Herrera, V. (2025)
Humor, neurociencia y enseñanza
de las matemáticas: una revisión
bibliográfica sistematizada. *Revista
Ecos de la Academia*, 11(22): e1283,
1-24. [https://doi.org/10.53358/
ecosacademia.v11i22.1283](https://doi.org/10.53358/ecosacademia.v11i22.1283)

DOI: [https://doi.org/10.53358/
ecosacademia.v11i22.1283](https://doi.org/10.53358/ecosacademia.v11i22.1283)
elocation-id: e1283

ISSN

Edición impresa: 1390-969X
Edición en línea: 2550-6889



Abstract

Humor has been present in classrooms across different educational settings, and although sometimes underestimated by educators, it has been empirically known to generate positive emotional moments. Recent research has highlighted this aspect and validated its important role in learning. When applied to complex subjects such as mathematics, humor can serve as a pedagogical tool to reduce anxiety and improve learning outcomes. Along with advances in humor research in education, neuroscience provides concepts and principles that help to understand the cognitive and emotional processes involved in the use of humor in educational contexts. This systematized literature review was conducted between November 2023 and January 2024. The databases consulted were Web of Science, Scopus, ERIC, and Google Scholar. The search was limited to studies addressing the topics of humor, neuroscience, and mathematics. Inclusion criteria required that articles covered at least two of these topics and reported experimental, quasi-experimental, correlational, systematic review, or theoretical studies. This triple intersection—humor, neuroscience, and mathematics education—was systematically examined. After the selection process, 24 articles published between 2007 and 2024 were included. The analysis allowed for the construction of a conceptual framework showing convergence at the affective, cognitive, and pedagogical levels. It is concluded that this triple convergence can be systematically implemented, supported by neuroscientific evidence, to enrich the mathematics learning experience.

Keywords: cognition; humor; humor processing; learning; mathematics teaching; neuroscience

Introducción

Las investigaciones de Amran y Bakar (2022) indicaron que casi un 20% de los estudiantes sintió ansiedad con determinados temas de matemáticas, siendo este un factor que desencadenó un bajo rendimiento académico, desmotivación y problemas con una asignatura que estuvo presente en todos los niveles académicos e incluso viéndose presente en sus futuras profesiones. Todas estas problemáticas llevaron a que educadores, especialistas e investigadores de neurociencia, entre otros, buscaran estrategias que conllevaran una pedagogía innovadora que permitiera el aprendizaje de las matemáticas y solucionaran estas dificultades afectivas con las matemáticas.

Desde el principio de este siglo, los procesos de aprendizaje se vieron beneficiados por las investigaciones de la neurociencia hacia la educación, permitiendo conocer qué aspectos neurales estuvieron presentes en un buen procesamiento de las matemáticas, así como qué factores estuvieron asociados a un bajo procesamiento. Estos últimos 5 años surgieron estudios sobre el humor, como el de los investigadores



Menezes y Costa (2020), quienes señalaron que el humor potenció las emociones, elevó el nivel de atención y facilitó la retención y comprensión. Estos beneficios del humor para los estudiantes de matemáticas se vieron reflejados en las clases por estos investigadores, lo que condujo a decir que el diseño de estrategias pedagógicas que trajeron consigo el humor en contenidos matemáticos potenció el aprendizaje de esta asignatura.

La importancia del humor y el aprendizaje de las matemáticas guardó un trasfondo en las neurociencias. Para traer un ejemplo empírico de esta intersección, Csíkos et al. (2022) resaltaron “el efecto positivo de los problemas verbales humorísticos resultó ser incluso más relevante que el grado escolar” (p. 1087). Por otro lado, Tap (2020) documentó que la enseñanza de las matemáticas con humor pudo reducir el estrés en los diferentes escenarios educativos, mejorando sustancialmente los procesos cognitivos complejos. A pesar de que existieron investigaciones sobre la enseñanza de las matemáticas con humor, no llevaron consigo ese aspecto fundamental de conexión con la neurociencia.

Existieron estudios que exploraron estas tres temáticas, pero de manera bilateral: humor y matemáticas, humor y neurociencia, o neurociencia y matemáticas; no obstante, se vio una escasez de trabajos que integraron estas tres en una perspectiva. Aberdein (2013) indicó que el papel del humor fue raramente ocupado en la cognición matemática, y aun menos desde la perspectiva de la neurociencia a fin de saber qué mecanismos cerebrales se presentaron.

Esta falta de intersección entre estas 3 temáticas abordadas de manera conjunta no permitió tener una visión clara de cómo ocuparla en los contextos educativos. Por otro lado, esta triple unión de temáticas en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas desde un enfoque de la neurociencia tuvo un aspecto más allá de solo obtener un desarrollo cognitivo, sino que también buscó el aspecto social y emocional en el aprendizaje. En síntesis, el entendimiento de los procesos cerebrales del humor vinculado al razonamiento matemático pudo ser usado para diseñar intervenciones en educación para los estudiantes de diferentes contextos.

El objetivo de esta revisión bibliográfica sistematizada fue sacar a la luz evidencia disponible entre la intersección del humor, neurociencia y enseñanza de las matemáticas, con el fin de crear un marco conceptual que orientara nuevas investigaciones y propuestas de intervención educativa. Puntualmente, se buscaron los siguientes aspectos: 1) los efectos del humor en el aprendizaje matemático documentados en artículos científicos; 2) analizar los mecanismos neurocognitivos que intervinieron en el procesamiento del humor y su relación con el razonamiento matemático; y 3) explorar casos pedagógicos que tuvieron potenciales resultados



en esta intersección de temáticas en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Metodología

Estrategia de búsqueda y selección de artículos

Con el fin de tener un abordaje sistemático y reproducible de este estudio, se utilizó una estrategia de búsqueda en bases de datos asociadas a estas temáticas, tales como: Web of Science, Scopus, ERIC y Google Scholar en el período entre noviembre de 2023 y enero de 2024. La siguiente combinación de términos permitió encontrar relaciones bilaterales para el análisis de este estudio:

"humor" AND ("mathematics" OR "mathematical" OR "math") AND ("teaching" OR "education" OR "learning"); "humor" AND ("neuroscience" OR "neural" OR "brain"); ("mathematics" OR "math") AND ("neuroscience" OR "neural" OR "brain")

Para ampliar la cobertura de búsqueda, se incluyeron publicaciones en inglés, español y portugués. Los intervalos de tiempo se delimitaron a los años 2007 y 2024, teniendo en cuenta que desde 2007 se marcó un precedente de aparición de artículos sobre neurociencia educativa aplicada a contextos matemáticos.

Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios para la inclusión y exclusión de artículos se realizaron en base a la pertinencia del tema y la calidad del artículo. Los artículos incluidos guardaron al menos uno de los siguientes 3 criterios: 1) artículos científicos de educación basados en humor y matemáticas, 2) artículos neurocientíficos que abordaron la mejora de procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, y 3) artículos de neurociencia con principios y conceptos del humor que estudiaron procesos cognitivos del aprendizaje. Durante la selección se prestó una mayor atención a estudios experimentales, cuasiexperimentales, correlacionales, revisiones sistemáticas, metaanálisis y propuestas teóricas, esto proporcionó una multiplicidad de enfoques y evidencias disponibles.

Para la exclusión los criterios estuvieron en función de la relevancia en las temáticas y el valor científico de la publicación: 1) publicaciones que no tuvieron datos sólidos o teoría concisa claramente articulados, 2) estudios centrados en aspectos generales del humor sin una conexión con el razonamiento matemático o procesos de aprendizaje, 3) investigaciones de la neurociencia que transcurrieron en contextos



no educativos o no cognitivos, y 4) publicaciones que hablaron sobre matemáticas, humor y aspectos neurocognitivos sin vínculos conceptuales significativos entre estas 3 temáticas.

Evaluación y caracterización metodológica de los artículos

Los 24 artículos incluidos guardan criterios específicos según el tipo de estudio: diseño metodológico, rigor analítico, técnicas de medición y control de variables. La Tabla 1 presenta la clasificación resultante en tres categorías de calidad con sus respectivos criterios y justificaciones.

Tabla 1

Evaluación de calidad metodológica de los estudios incluidos

Categoría de Calidad	Criterios	Estudios Representativos	Justificación
Alta (n=6)	Diseño experimental controlado, revisiones comprehensivas con meta-análisis, o estudios neurocientíficos con técnicas validadas y análisis riguroso	Menezes y Costa (2020); Csíkos et al. (2022); Amran y Bakar (2022); Vrticka et al. (2013); Bitsch et al. (2021); Fathiazar et al. (2020)	Diseños experimentales controlados, revisión meta-analítica comprehensiva, técnicas fMRI con análisis estadístico robusto, muestras apropiadas para cada metodología
Moderada (n=11)	Metodología apropiada con muestras moderadas, estudios neurocientíficos válidos o revisiones narrativas sólidas	Chan (2016); Chan y Lavallee (2015); Chan et al. (2018); Brawer y Amir (2021); Amir y Biederman (2016); Tap (2022); Oliveira Júnior y Rosa (2020); Bakar y Ghani (2022); Berger et al. (2021); Susac y Braeutigam (2014); Antonopoulou et al. (2023)	Estudios neurocientíficos con fMRI, revisiones conceptuales fundamentadas, metodología educativa apropiada
Básica (n=7)	Estudios descriptivos, casos únicos, propuestas teóricas sin validación empírica o reportes de congreso	Ryan y Chronaki (2020); Aberdein (2013); Quemba Plazas (2023); Gabora y Kitto (2017); Chen (2024); Shmakov y Hannula (2010); Grawe (2015)	Estudios de caso único, análisis teóricos, reportes descriptivos, actas de congreso, ensayos reflexivos



Análisis y síntesis de artículos

La identificación inicial con la combinación de términos dio como resultado 80 publicaciones. Una vez realizado el filtro con los criterios de inclusión y exclusión, además de eliminar los artículos duplicados, se seleccionaron 37 artículos para una evaluación detallada. Posteriormente, en la Figura 1 se observa el proceso de lectura donde se seleccionaron 24 publicaciones que integraron la parte central de este estudio, agrupados de manera bilateral: humor y matemáticas, humor y neurociencia, o neurociencia y matemáticas. La Tabla 2 mostró la clasificación de las referencias bibliográficas seleccionadas y organizadas en siete categorías: estudios centrados en humor, neurociencia o matemáticas, así como investigaciones que combinaron dos o más de estos temas. Las referencias en la última fila integraron los tres enfoques.

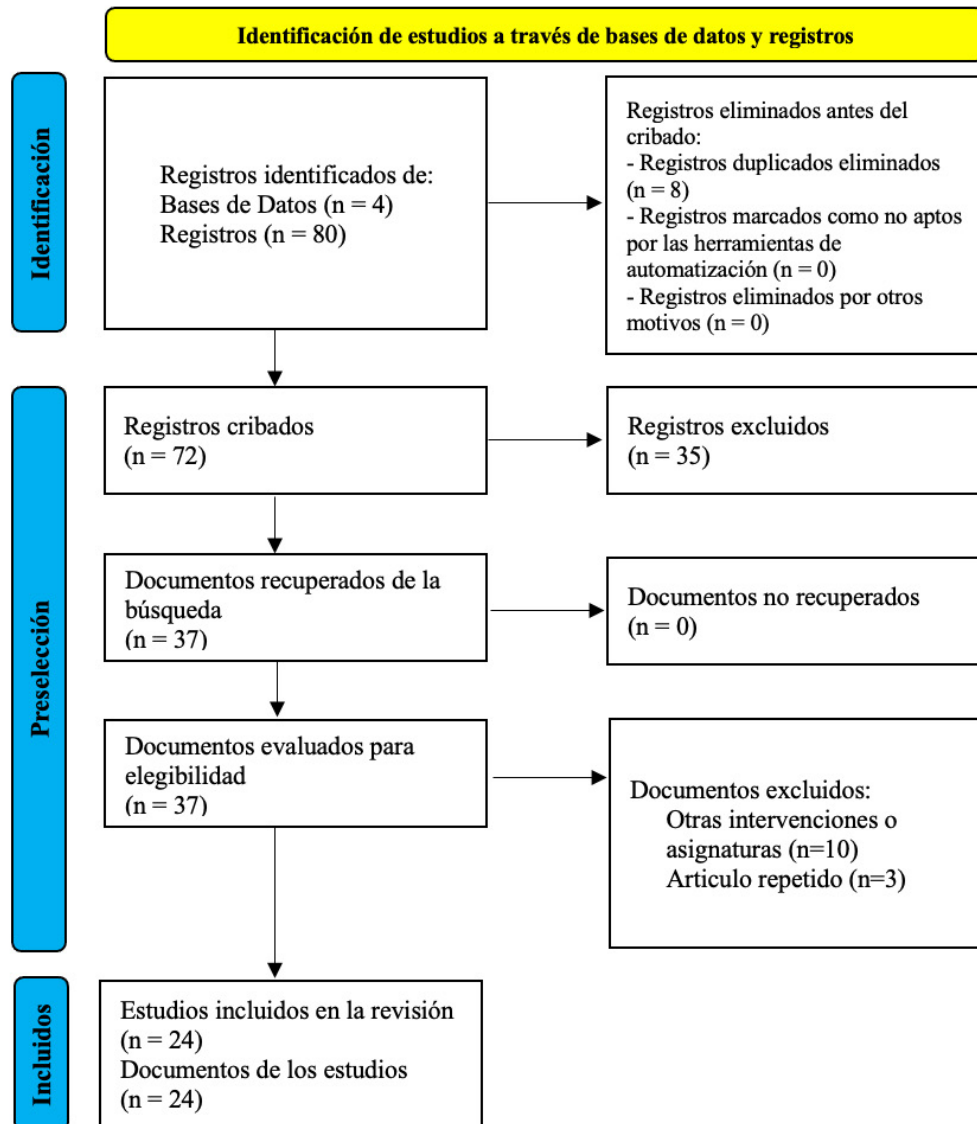
Tabla 2

Intersecciones de Referencias en Humor, Neurociencia y Matemáticas

Categoría	Referencias	Descripción
Humor	Chan (2016); Chan et al. (2018); Bitsch et al. (2021); Amran y Bakar (2022); Quemba Plazas (2023)	Impacto del humor en la educación y su influencia en el aprendizaje.
Neurociencia	Susac y Braeutigam (2014); Antonopoulou et al. (2023); Fathiazar et al. (2020); Oliveira Júnior y Rosa (2020); Bakar y Ghani (2022)	Procesos neurológicos relacionados con el aprendizaje y la memoria.
Matemáticas	Menezes y Costa (2020); Csíkos et al. (2022); Tap (2022); Grawe (2015); Ryan y Chronaki (2020)	Estrategias pedagógicas y enfoques innovadores para la enseñanza matemática.
Humor y Neurociencia	Vrticka et al. (2013); Chan y Lavalley (2015); Brawer y Amir (2021); Amir y Biederman (2016)	Cómo el humor activa áreas del cerebro relacionadas con el aprendizaje.
Humor y Matemáticas	Menezes y Costa (2020); Tap (2022); Tap et al. (2022); Aberdein (2013)	Uso del humor en la enseñanza matemática y su impacto en el rendimiento estudiantil.
Neurociencia y Matemáticas	Susac y Braeutigam (2014); Fathiazar et al. (2020); Oliveira Júnior y Rosa (2020); Shmakov y Hannula (2010)	Relación entre el procesamiento numérico y la neurociencia aplicada a la educación.
Humor, Neurociencia y Matemáticas	Gabora y Kitto (2017); Berger et al. (2021); Menezes et al. (2020)	Estudios que integran humor, neurociencia y matemáticas para mejorar la enseñanza.

Figura 1

Diagrama de flujo PRISMA de estudios incluidos



Consideraciones éticas

Este estudio no implicó la participación de seres humanos ni animales. Por lo tanto, no fue necesario solicitar consentimiento informado ni aprobación por un comité de ética.

Resultados

Humor y enseñanza de las matemáticas

Efectos del humor en el aprendizaje matemático

El análisis sistemático de la literatura reflejó que la enseñanza matemática estuvo incluyendo el humor en sus aulas de clases y actividades por parte de los docentes. Un estudio que tuvo una muestra considerable fue el llevado a cabo por Menezes y Costa (2020) con 1,088 profesores de matemáticas de Portugal y España, encontrando que los profesores reconocieron al sentido del humor como una aplicación pedagógica positiva en lo emocional y cognitivo en el aula de matemáticas. Este hallazgo reveló una predisposición por parte de los profesores hacia la incorporación del humor como un recurso cognitivo para la enseñanza de las matemáticas. Por otro lado, en lo emocional, los profesores que usaron el humor crearon un ambiente agradable y comunicativo para el estudiantado.

Csíkos et al. (2022) encontraron que el uso del humor y su asociación con el rendimiento matemático fueron efectivos en el aula de clases. Este estudio con una muestra de 651 estudiantes de quinto y sexto grado usó un instrumento de medición para comparar los problemas verbales humorísticos frente a problemas convencionales; como resultado, los problemas verbales humorísticos dieron una paridad entre los 2 grupos. Amran y Bakar (2022) estudiaron el humor y la enseñanza de las matemáticas en un estudio de corte mixto a 344 estudiantes encuestados y 6 entrevistados, dando como resultado una correlación positiva significativa entre estas dos variables, demostrando la efectividad del humor en el aula de clases de matemáticas. Tap (2022) estudió el humor y su efecto transformador ante las percepciones y dificultades de comprensión por parte de los estudiantes. Este estudio en particular mostró cómo el humor fue un agente cognitivo mediador para que los estudiantes lograran comprensión de conceptos matemáticos complejos. Estos 3 estudios apoyaron el uso del humor en el aula de matemáticas y los beneficios para los estudiantes.

Los estudios de esta sección apuntaron a que el humor no fue solo un recurso para mantener la atención del alumnado, sino que se pudo integrar en el diseño didáctico para promover procesos cognitivos en matemáticas. La incorporación de recursos de humor en problemas matemáticos facilitó la comprensión de temas, permitió delimitar conceptos específicos y redujo la ansiedad al tener un mejor ambiente en clases. Las diferentes metodologías en los estudios realzan las diferentes orientaciones de investigación, logrando con esto una amplia gama de referentes. Para empezar, Tap (2022) propone un diseño descriptivo, que dado ese tipo de orientación presenta una limitación por carecer de grupo control. Es así que el estudio de Menezes y Costa (2020) aporta validez externa significativa con 1,088



profesores ibéricos. Mientras tanto, el estudio experimental controlado de Csíkos et al. (2022) presenta el análisis de problemas humorísticos versus convencionales. Finalmente, el estudio de diseño mixto de Amran y Bakar (2022) trianguló datos cuantitativos (344 encuestados) y cualitativos (6 entrevistas).

Funciones del humor en el contexto matemático

La clasificación de funciones en la Tabla 3 fue una síntesis propuesta entre el humor y la enseñanza de matemáticas que revelaron los artículos después de la literatura revisada. Esta organización permitió comprender los mecanismos con los que el humor pudo influir de manera positiva en la enseñanza de las matemáticas. En cada función se nombraron autores que investigaron esta relación bilateral y se realizó una síntesis de los hallazgos más significativos para este tema. Esta sistematización con evidencias empíricas de estudios resaltó y potenció la implementación del humor en el aula de matemáticas siendo un recurso educativo para docentes y profesionales que estuvieron alineados a esta temática.

Tabla 3

Funciones del humor en el contexto matemático

Función	Descripción	Autores
Afectiva	El humor fue un agente que logró reducir la ansiedad y creó ambientes educativos positivos; esta reducción de la incertidumbre y frustración favoreció un escenario adecuado para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas	Amran y Bakar (2022); Tap (2022)
Cognitiva	Ayudó en el desarrollo de pensamiento crítico y la creatividad, además, estimuló el pensamiento divergente que condujo a respuestas correctas y diferentes	Aberdein (2013); Grawe (2015)
Social	Facilitó la comunicación e interacción entre estudiantes y docentes, ayudando a que los estudiantes generaran una cohesión grupal de aprendizaje	Menezes y Costa (2020); Shmakov y Hannula (2010)
Pedagógica	Estrategia didáctica para mejorar la presentación y comprensión de conceptos matemáticos mediante problemas matemáticos con elementos humorísticos; elevó el rendimiento estudiantil en todos los niveles académicos	Csíkos et al. (2022); Quemba Plazas (2023)
Disruptiva	Permitió cuestionar normas establecidas en el discurso matemático tradicional, facilitando supuestos rígidos en la enseñanza y promovió un análisis más flexible y creativo	Ryan y Chronaki (2020)



Neurociencia del humor

Mecanismos neurales del procesamiento del humor

Las técnicas de neuroimagen posibilitaron un entendimiento de los mecanismos cerebrales del procesamiento del humor y la compleja red neuronal que integró componentes cognitivos, emocionales y sociales. El procesamiento del humor no se localizó en una región cerebral específica, sino que involucró la activación de múltiples áreas cerebrales para un procesamiento del contenido humorístico. Vrticka et al. (2013) proporcionaron en su investigación neurocientífica sobre el procesamiento del humor un modelo descriptivo que implicó una red de estructuras corticales y subcorticales, las cuales intervinieron para su interpretación. Para estos autores, el humor requirió de algunas áreas como las áreas temporo-occipito-parietales para detectar y resolver incongruencias. Adicionalmente, el sistema dopaminérgico mesocorticolímbico participó en el procesamiento de recompensa asociadas al humor.

Chan et al. (2018) emplearon la resonancia magnética funcional para comparar las recompensas del procesamiento neural de recompensas de humor y monetarias. Esta recompensa en el caso del humor pasó por la activación de áreas de procesamiento hedónico y social, además, activó el circuito amígdala-mesencéfalo, diferenciándolo de otras formas de procesamiento de recompensas. Estos estudios sobre neuroanatomía sugirieron que el humor tuvo una recompensa social que pudo ayudar en los contextos educativos; además, el humor activó circuitos relacionados directamente con lo emocional y lo cognitivo.

La investigación experimental de Bitsch et al. (2021) identificó que las regiones prefrontales y la amígdala estuvieron asociadas con la capacidad de generar ideas humorísticas en contraste de una mera apreciación. Este hallazgo fue significativo por la conexión convergente existente entre el control cognitivo regido por las regiones frontales y el procesamiento emocional asociado a las estructuras de la amígdala. En la misma línea, el trabajo de Chan y Lavalley (2015) profundizó el estudio del humor y la participación de redes de teoría de la mente, específicamente en el humor con chistes que tuvieron una carga de teoría e inferencias textuales. Estos hallazgos indicaron que la unión temporoparietal y el córtex prefrontal medial, responsables de los estados mentales, fueron importantes en la comprensión de chistes que implicaron perspectivas sociales y conocimiento compartido. Los estudios de Bitsch et al. (2021) y Chan y Lavalley (2015) convergieron en que la generación y comprensión del humor no fue solo un escalón superior a la creatividad, sino que fue un mecanismo cognitivo de comprensión de temáticas complejas.



La metodología de los estudios neurocientíficos es variable, Por ejemplo, Vrticka et al. (2013) realizó una síntesis de múltiples investigaciones que convergen hacia un consenso sobre la existencia de redes neurales del humor. Mientras tanto, Bitsch et al. (2021) empleó fMRI controlados con análisis factorial apropiado para evaluar sus resultados de la tarea humorística. No obstante, Chan (2016) y Amir y Biederman (2016) presentan limitaciones muestrales que restringen el poder estadístico, y la mayoría se basa en poblaciones occidentales limitando generalización transcultural de los mecanismos neurales identificados.

Correlatos neuroanatómicos de la creatividad humorística

Un aspecto fundamental para comprender la neurociencia del humor se refirió al aspecto neuroanatómico de la creatividad humorística. Las investigaciones en esta temática buscaron comprender las estructuras cerebrales de individuos con la habilidad de generar humor. El estudio de Brawer y Amir (2021) se orientó a la comparación de las estructuras cerebrales de comediantes profesionales; este estudio utilizó técnicas de morfometría basada en vóxeles para analizar imágenes de resonancia magnética estructural. Los hallazgos de este estudio develaron que los comediantes profesionales tuvieron una mayor área de superficie cortical en regiones cerebrales específicas, particularmente en el giro temporal inferior izquierdo, el giro angular y el precúneo. Todas estas regiones se asociaron con el pensamiento divergente, la memoria semántica y la creatividad; además de señalar que las diferencias estructurales pudieron reflejar una adaptación neural resultante de la práctica extensiva en la generación de humor.

De acuerdo con el trabajo de Amir y Biederman (2016), con el uso de resonancia magnética funcional en comediantes de diferentes niveles mientras se encontraron en instancias de generación de humor, dio como resultado unos patrones de mayor activación cerebral. Los resultados variaron según el nivel de experiencia del comediante; los comediantes expertos presentaron mayor activación en las regiones temporales asociadas con el pensamiento abstracto y el procesamiento asociativo, mientras que los comediantes con menor experiencia mostraron una activación en la corteza prefrontal medial, lo que reflejó una búsqueda cognitiva controlada. Chan (2016) empleó la resonancia magnética funcional con el propósito de examinar diferencias de género en el procesamiento neural del humor, mediante el uso de 3 tipos de chistes: chistes de inferencia-puente, chistes de exageración y chistes de ambigüedad. Los resultados específicamente mostraron que las mujeres tuvieron una activación en la unión temporoparietal y la corteza orbitofrontal, mientras que los hombres exhibieron una activación en la corteza prefrontal dorsal y el giro parahipocampal. Bajo estos hallazgos de Amir y Biederman (2016), se pudo inferir que la experiencia en la generación del humor estuvo basada en transiciones de



procesos deliberados y controlados, hasta mecanismos más automáticos y asociativos. Mientras tanto, Chan (2016) encontró diferencias potenciales en mujeres y hombres; las mujeres usaron más la teoría de la mente y el procesamiento emocional, mientras que los hombres recurrieron a los sistemas de memoria y control ejecutivo.

En esta sección los hallazgos neuroanatómicos de estos estudios brindaron una base para la comprensión del humor a nivel cerebral. La creatividad, la generación y la apreciación del humor tuvieron una alta tasa de transferencia hacia los contextos educativos; esto se justificó ya que el humor asoció las mismas áreas que usó el pensamiento divergente, la flexibilidad cognitiva y el procesamiento semántico, áreas fundamentales capaces de lograr un aprendizaje matemático avanzado. Por otro lado, el potencial de procesamiento cerebral del humor encontrado sugirió un inexplorado punto de partida para intervenciones educativas, no solo como herramienta motivacional sino también para el desarrollo del razonamiento matemático.

Neurociencia y educación matemática

Fundamentos neurocientíficos del aprendizaje matemático

La relación entre la enseñanza de las matemáticas y la neurociencia fue una línea de investigación en crecimiento que se proyectó potencialmente útil para el uso en el aula por parte de los educadores matemáticos. Cabe destacar que el conocer las áreas cerebrales centradas en las matemáticas pudo conducir a modelos más acordes de cómo aprovechar el uso de esas redes neurales para crear espacios y actividades emocionalmente positivas. El trabajo de Susac y Braeutigam (2014) investigó la activación de determinadas regiones cerebrales mientras se dio el aprendizaje de matemáticas. Según esos autores, las 2 regiones que principalmente se activaron fueron el surco intraparietal que estuvo ligado al entendimiento de representaciones numéricas básicas, mientras que la corteza prefrontal estuvo asociada al pensamiento algebraico abstracto. Como resultado, esto indicó que la neuroanatomía tuvo implicaciones pedagógicas para la enseñanza de las matemáticas para diferentes temas del currículo matemático. Del mismo modo, Antonopoulou et al. (2023) señaló que “la neurociencia educativa contribuyó a la transformación y desarrollo de la educación a través de estructuras innovadoras que facilitaron la enseñanza basada en la investigación neurocientífica” (p. 91). Por lo tanto, el cerebro humano realizó adaptaciones y reorganizó sus redes neurales ante las entradas de aprendizaje de matemáticas con humor.

Bakar y Ghani (2022) señalaron la carencia de formaciones sobre la enseñanza de la matemática con principios neurocientíficos. Los autores indicaron que las formaciones a los educadores de matemáticas cubrirían vacíos y permitirían



proporcionar actividades significativas que influyeran positivamente en el aprendizaje matemático. Cabe recalcar que las actividades significativas señaladas por los autores estuvieron diseñadas con principios neurocientíficos que incrementaron la motivación y comprensión en la educación matemática. Adicionalmente, al tener un ambiente positivo se pudieron optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Finalmente, la integración de hallazgos neurocientíficos en la enseñanza de matemáticas proveyó la oportunidad de comprender los efectos beneficiosos en los circuitos emocionales y atencionales para potenciar el aprendizaje matemático a nivel neurobiológico.

Intervenciones basadas en neurociencia para la educación matemática

Las intervenciones educativas que buscaron mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje se pudieron optimizar al incluir hallazgos y principios neurocientíficos. Por ejemplo, una intervención diseñada con neurociencia dirigida a estudiantes con dificultades en el aprendizaje matemático. Un caso de intervención fue el propuesto por Fathiazar et al. (2020); esta intervención educativa proyectada con neurociencia tuvo su población objetivo a estudiantes con dificultades en el aprendizaje matemático. Los resultados revelaron que el grupo experimental fue significativamente mejor que el grupo de control en temáticas como: comprensión numérica, producción y cálculo. Finalmente, se pudo decir que los resultados positivos guardaron una relación directa de la congruencia de actividades orientadas a procesos neurocognitivos implicados en el pensamiento matemático.

De manera complementaria, Oliveira Júnior y Rosa (2020) investigaron la relación entre la neurociencia y la educación de las matemáticas, indicando que los procesos de aprendizaje se vieron beneficiados al tener motivación y atención en la apreciación del humor. Esta investigación abordó el estudio de la exposición repetida, con el fin de mejorar el procesamiento profundo matemático mediante el uso del humor.

Las intervenciones educativas que involucraron neurociencia y matemáticas guardaron las siguientes similitudes: 1) se fomentaron ambientes positivos que mejoraron el aprendizaje; 2) secuencias instruccionales que se alinearon con patrones de desarrollo neural; 3) consideración de la diversidad de perfiles neurocognitivos en el aula; y 4) atención a la reducción de factores como la ansiedad y sobrecarga cognitiva. Estas similitudes apuntaron hacia intervenciones que integraron elementos humorísticos con fundamentos neurocientíficos para mejorar estados emocionales, atención y memoria para potenciar procesos neurales.



Discusión

Convergencia neurológica entre humor y matemáticas

Los circuitos neurales del procesamiento del humor y los implicados en el razonamiento matemático presentaron una potencial sinergia de uso en ambientes educativos. Esta convergencia de circuitos neurales abordó la organización neural y las regiones específicas de redes funcionales, proporcionó fundamentos para decir que el humor potenció el aprendizaje matemático a través de estos mecanismos neurales compartidos. Evidencia empírica del humor y las matemáticas fueron las presentadas por Chan y Lavalley (2015), indicando que “el procesamiento del humor involucró redes de control ejecutivo y teoría de la mente, que también fueron cruciales para el razonamiento matemático” (p. 1296). Este estudio propuso que el procesamiento de las redes neurales del humor contribuyó a activar las redes neurales del pensamiento matemático, además de otras zonas como la corteza prefrontal implicada en aspectos del procesamiento del humor, pero a la par de resolución de incongruencias matemáticas abstractas y de las funciones ejecutivas necesarias para la planificación, inhibición y flexibilidad cognitiva.

Vrticka et al. (2013) describieron el procesamiento del humor y las áreas que intervinieron como las “áreas temporo-occipito-parietales para detectar y resolver incongruencias, y el sistema dopaminérgico mesocorticolímbico para el procesamiento de recompensas y relevancia” (p. 863). Similarmente, Susac y Braeutigam (2014) indicaron la importancia del surco intraparietal y la corteza prefrontal para el análisis de cantidades numéricas y el pensamiento algebraico, respectivamente, lo que además evidenció una superposición anatómica de esos dominios. Por lo tanto, los estímulos humorísticos en la enseñanza de las matemáticas fortalecieron las conexiones entre estas redes neurales, además de que activaron el sistema dopaminérgico y la experiencia subjetiva de placer. Por otro lado, al generar una satisfacción intrínseca de entender el estímulo humorístico o la resolución de un ejercicio matemático, se pudieron aprovechar estos circuitos de recompensa para mejorar la parte motivacional para el aprendizaje matemático.

La integración de todos estos hallazgos neurocientíficos proporcionó un fundamento biológico plausible para comprender cómo el humor pudo facilitar el aprendizaje matemático: activando simultáneamente circuitos relevantes para el procesamiento numérico y la resolución de incongruencias, generando estados emocionales positivos que favorecieron la plasticidad neural, y fortaleciendo redes atencionales y motivacionales que incrementaron la disponibilidad de recursos cognitivos para el aprendizaje.

Mecanismos cognitivos compartidos

La revisión de la literatura brindó aspectos del humor, la enseñanza de las matemáticas y los mecanismos cognitivos que pudieron ser utilizados pedagógicamente. A esto se pudo sumar la conexión conceptual que propuso Aberdein (2013) argumentando que “el humor estuvo asociado con formas arriesgadas de inferencia, que fueron esenciales para la matemática creativa” (p. 234). Más allá de la coincidencia anatómica que compartieron ambos dominios, esta idea se pudo analizar como el humor matemático frecuentemente involucró esquemas de razonamiento que condujeron a conclusiones lógicamente consistentes en base del contexto. Análogamente, ese patrón operativo fue similar al usado en la resolución creativa de problemas matemáticos con alternativas.

Gabora y Kitto (2017) propusieron una teoría innovadora que “el humor y la resolución de problemas matemáticos requirieron mantener múltiples interpretaciones en mente simultáneamente” (p. 57). Esta teoría propuso que el procesamiento humorístico y el razonamiento matemático buscaron resolver mediante interpretaciones una incongruencia o problema. Esta conceptualización proveyó un marco teórico para la comprensión de ambos dominios, explicando cómo el humor pudo mejorar el tipo de pensamiento divergente y tolerancia a la ambigüedad que caracterizó al razonamiento matemático creativo.

Chen (2024) analizó esta convergencia cognitiva indicando que la comprensión del humor y la resolución de problemas compartieron mecanismos cognitivos, incluido el reconocimiento de patrones y la resolución de incongruencias. El reconocimiento de patrones permitió comprender las variadas formas de humor, así como reconocer repeticiones con variaciones inesperadas asociadas al pensamiento matemático. De manera similar, la resolución de incongruencias tuvo un aspecto compartido entre las muchas teorías del humor y la resolución de problemas matemáticos, donde frecuentemente fue necesario reconciliar aparentes contradicciones o paradojas. En este sentido, el humor sirvió como un elemento motivacional en la matemática, además de ser un medio para formar la flexibilidad cognitiva, el pensamiento divergente y la capacidad de resolución de problemas matemáticos complejos.

Aplicaciones pedagógicas para la enseñanza matemática

Los hallazgos sobre humor, neurociencia y matemáticas apuntaron hacia un modelo pedagógico integrador, donde el humor fundamentado por principios neurocientíficos ayudó en la enseñanza de las matemáticas. La inclusión del humor en el proceso de enseñanza-aprendizaje mejoró el estado de ánimo. Amran y Bakar (2022) señalaron un fundamento neurobiológico en el uso del humor en educación,



indicando que “un ambiente de aprendizaje divertido pudo estimular la producción de dopamina, que se activó cuando los estudiantes se sintieron felices y motivados para aprender” (p. 2580). Este fundamento indicó que se modificó la química cerebral de manera favorable para el aprendizaje, dando como resultado la activación de circuitos dopaminérgicos que se asociaron con una mayor atención sostenida, mejor motivación y mejor consolidación de memoria para un aprendizaje matemático efectivo.

Existió un desafío en la implementación del uso del humor en educación de las matemáticas. Tap et al. (2022) identificaron que “la mayoría de los profesores de secundaria de Sudán del Sur vieron positivamente el uso del humor, aunque expresaron la necesidad de una formación adecuada sobre cómo integrarlo eficazmente en el aula” (p. 12). El desafío de generar espacios de formación para generar las habilidades de la implementación efectiva del humor en las aulas fue un vacío a resolver. Las formaciones no debieron tener solo la justificación teórica neurocientífica, sino herramientas prácticas para la integración del humor en la enseñanza matemática.

A nivel de diseño curricular, la incorporación del humor en materiales didácticos debió tener una concordancia con los objetivos de aprendizaje específicos. Csíkos et al. (2022) corroboró lo anterior proporcionando evidencia mediante el uso de problemas matemáticos verbales con humor, dando como resultados positivos un aumento en el rendimiento académico de matemáticas. Sumado a esto, a nivel de estrategia de enseñanza, las aproximaciones del humor facilitaron llegar a obtener una flexibilidad cognitiva, la reducción de la ansiedad matemática y generar estados emocionales que condujeron al aprendizaje. En este sentido, Quemba Plazas (2023) combinó la “magia, humor y creatividad en el aula para potenciar el pensamiento matemático” (p. 118), argumentando que “la magia como herramienta pedagógica tuvo un gran valor intelectual. Al enseñar magia a los niños desarrollamos su sentido de la observación y apreciación” (p. 119). Esta práctica lúdica, innovadora y multisensorial de incorporación del humor como estrategia pedagógica pudo crear experiencias de aprendizaje matemático más ricas y accesibles.

De igual manera, a nivel de ambiente de aprendizaje, se sugirió crear un ambiente emocional que valorizó el humor como parte del discurso matemático, reconociendo su potencialidad en la reducción de la ansiedad de conceptos matemáticos abstractos. Convino destacar el trabajo de Ryan y Chronaki (2020), quienes indicaron que el humor pudo funcionar como una herramienta pedagógica para tener experiencias y aproximaciones más creativas y menos rígidas respecto a temas matemáticos. Fue por eso que el educador debió tener claras las potencialidades y limitaciones del humor con respecto a ciertos temas en los diferentes contextos educativos. Para



finalizar, un aspecto importante del humor matemático fue el tener claro el tipo de audiencia en particular, los objetivos de aprendizaje y la sensibilidad a factores contextuales y culturales.

Limitaciones y futuras líneas de investigación

Esta investigación encontró relaciones directas entre el humor, la neurociencia y la enseñanza de las matemáticas. No obstante, también se encontraron limitaciones que pudieron ser cubiertas mediante una línea interdisciplinar de investigación. Estas limitaciones se clasificaron en tres dimensiones: metodológicas, conceptuales y aplicadas. Primero, en el ámbito metodológico, se pudo detectar que se tuvo una limitada cantidad de estudios longitudinales que evaluaron el uso del humor en el aprendizaje de las matemáticas. La mayoría de los estudios revisados reportaron resultados inmediatos, lo que impidió conocer la perdurabilidad de los efectos en el tiempo. De hecho, la gran mayoría de investigaciones poseyeron muestras pequeñas y/o muy homogéneas, limitando extender estos resultados o generalizarlos a la aplicación en diferentes contextos. Como se señaló en el corpus analizado, también fue limitada la incorporación de datos objetivos, como fueron registros de actividad cerebral o evaluación estandarizada del rendimiento académico, frente al predominio de percepciones subjetivas de docentes o estudiantes.

Segundo, a nivel conceptual, hubo estudios que no poseyeron un marco teórico integrador de las conexiones entre el procesamiento del humor, los mecanismos neurales implicados y el aprendizaje matemático. No obstante, los estudios de Gabora y Kitto (2017) propusieron avances prometedores desde la teoría cuántica del humor, pero aún se requirió mayor desarrollo empírico en el ámbito educativo. Adicionalmente, no existió una clasificación para el humor matemático, permitiendo clasificar tipos, funciones y niveles de complejidad en función de los objetivos pedagógicos.

Finalmente, en el plano aplicado, se detectó una brecha entre la investigación académica y la implementación práctica en el aula. Autores como Tap et al. (2022) y Quemba Plazas (2023) presentaron resultados en sus investigaciones que demostraron los beneficios del humor en la enseñanza matemática; sin embargo, también se señaló el desconocimiento sobre cómo incorporarlo de forma efectiva y estructurada debido a la poca existencia de programas de formación docente específicos.

Las líneas de investigación sugeridas fueron las siguientes:

- Estudios longitudinales sobre el impacto del humor educativo en el rendimiento matemático y en variables emocionales asociadas, con poblaciones diversas.



- Investigaciones con técnicas mixtas que combinaron datos cualitativos, cuantitativos y neurocognitivos.
- Modelos teóricos que guardaron vínculos entre el humor, la flexibilidad cognitiva, la recompensa emocional y el aprendizaje matemático.
- Escalas operativas del humor matemático basadas en criterios pedagógicos y neurocientíficos.
- Programas de formación docente y materiales didácticos que integraron el humor como recurso intencionado para la enseñanza de las matemáticas.

Conclusiones

El marco conceptual generado de 24 estudios en esta revisión bibliográfica en el período de 2007-2024 buscó generar un referente de la triple intersección entre el humor, la neurociencia y la enseñanza matemática. De esta investigación se desprendió que la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas se vio beneficiada de esta tríada, a la par que se activaron simultáneamente dimensiones como las afectivas, cognitivas y neurológicas. Todo esto se puede ver reflejado en tres aspectos planteados al inicio de esta investigación.

Los efectos del humor en el aprendizaje de las matemáticas

La literatura de esta revisión bibliográfica sistematizada converge hacia el uso de diferentes metodologías, esto con el fin de medir los efectos multidimensionales del humor en el aprendizaje de las matemáticas y sus implicaciones pedagógicas. Así, la investigación de Menezes y Costa (2020) proporcionan una validez transcultural con 1,088 profesores ibéricos confirmando que reconocen al humor como una aplicación pedagógica positiva en lo emocional y cognitivo, estableciendo además su capacidad para crear un ambiente agradable y comunicativo para los estudiantes. Adicionalmente, Csíkos et al. (2022) en su investigación uso problemas verbales humorísticos en estudiantes de quinto y sexto grado, obteniendo como resultados una mejora del rendimiento matemático. Por otro lado, Amran y Bakar (2022) encontraron correlaciones positivas significativas entre humor y la motivación matemática, además de que el humor crea un ambiente positivo en el aula y genera una experiencia positiva y compromiso emocional hacia las matemáticas. La inclusión del humor en la enseñanza de las matemáticas abarca dimensiones afectivas, cognitivas y sociales. Esto se evidencia en la reducción de ansiedad matemática, en una mejor comprensión conceptual y pensamiento divergente), y la construcción de ambientes colaborativos de aprendizaje). Por lo tanto, la evidencia se puede



presentar como un mediador cognitivo-emocional que facilita el procesamiento de información matemática compleja mediante la reducción de barreras afectivas y el incremento de recursos atencionales.

El procesamiento neurocognitivo del humor y su relación con el razonamiento matemático

Existe una convergencia neuroanatómica y funcional entre el procesamiento del humor y el razonamiento matemático. Con evidencia, Vrticka et al. (2013) mapea comprehensivamente que el humor activa algunas áreas temporo-occipito-parietales para detectar y resolver incongruencias, y el sistema dopaminérgico mesocorticolímbico para el procesamiento de recompensas y relevancia. De igual manera, Susac y Braeutigam (2014) documentan los resultados de la activación del surco intraparietal para cantidades numéricas y corteza prefrontal para pensamiento algebraico abstracto. Igualmente, Chan y Lavallee (2015) proporciona evidencia directa de superposición funcional confirmando que el procesamiento del humor involucró redes de control ejecutivo y teoría de la mente, que también fueron cruciales para el razonamiento matemático. Para concluir, es necesario saber que las intervenciones humorísticas pueden mejorar el aprendizaje de las matemáticas mediante la activación simultánea de circuitos relevantes, optimización de estados emocionales que favorecen plasticidad neural, y fortalecimiento de redes atencionales que incrementan disponibilidad de recursos cognitivos.

Casos pedagógicos con potencial aplicativo

En esta revisión, se documentó intervenciones pedagógicas exitosas con el componente de humor y matemáticas que se dieron en diferentes contextos educativos. Por ejemplo, Quemba Plazas (2023) demuestra la efectividad empírica mediante estrategias multisensoriales combinando magia, humor y creatividad en el aula para potenciar el pensamiento matemático, estableciendo que la magia como herramienta pedagógica tuvo un gran valor intelectual al desarrollar capacidades de observación, apreciación y razonamiento lógico. Igualmente, Fathiazar et al. (2020) indica que las intervenciones neuroeducativas estructuradas mejoran la comprensión numérica, la producción y el cálculo en poblaciones con dificultades matemáticas específicas. Asimismo, Tap et al. (2022) documenta las perspectivas docentes sobre el reconocimiento universal de los beneficios del humor, pero la necesidad de una formación adecuada sobre cómo integrarlo eficazmente en el aula. En resumen, los marcos teóricos analizados guardan un enfoque neurocientífico en las intervenciones, que además requieren el soporte de estrategias pedagógicas concretas, que requieren programas de desarrollo profesional especializado. Finalmente, la implementación del humor en matemáticas requiere de la aplicación



de técnicas por parte de docente, requiriendo comprensión profunda de mecanismos neurocognitivos, formación pedagógica especializada, y adaptación contextual a diversas poblaciones estudiantiles y marcos culturales.

Direcciones futuras del humor

Esta revisión bibliográfica sistematizada identifica a la combinación del humor, la neurociencia y la enseñanza de las matemáticas como un paradigma neuroeducativo. Estos conceptos de los estudios posicionan al humor como una herramienta pedagógica que sumada al entendimiento de los mecanismos neurocognitivos del razonamiento matemático, genera una sinergia entre procesos afectivos, cognitivos y sociales del aprendizaje que los docentes pueden implementar. Las implicaciones educativas de implementación del humor en la enseñanza de las matemáticas plantean algunos puntos iniciales. Estas implicaciones van desde la formación académica mediante programas de formación docente especializados que integren evidencia neuroeducativa con estrategias pedagógicas concretas; diseño curricular de materiales didácticos que incorporen humor coherentemente con objetivos de aprendizaje específicos y principios neurocientíficos; y establecimiento de líneas de investigación longitudinales que evalúen efectividad, transferibilidad y sostenibilidad de intervenciones humor-matemáticas en contextos educativos reales, considerando diversidad estudiantil, marcos culturales y estilos de aprendizaje diferenciados.



Referencias bibliográficas

- Aberdein, A. (2013). *Mathematical wit and mathematical cognition*. *Topics in Cognitive Science*, 5(2), 231–250. <https://doi.org/10.1111/tops.12020>
- Amir, O., & Biederman, I. (2016). *The neural correlates of humor creativity*. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10, Article 597. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00597>
- Amran, M. S., & Bakar, A. Y. A. (2022). *The use of humour and its' relation to motivation in teaching and learning mathematics*. *Creative Education*, 13(8), 2577-2586. <https://doi.org/10.4236/ce.2022.138164>
- Antonopoulou, H., Halkiopoulos, C., & Gkintoni, E. (2023). *Educational neuroscience and its contribution to math learning*. *Technium Education and Humanities*, 4, 86-95. <https://doi.org/10.47577/teh.v4i.8237>
- Bakar, M. A., & Ghani, A. T. A. (2022). *The impact of neuroscience literacy on sustainability of the students' mathematics learning environment*. *Journal of Sustainability Science and Management*, 17(9), 148-161. <https://doi.org/10.46754/jssm.2022.09.010>
- Berger, P., Bitsch, F., & Falkenberg, I. (2021). *Humor in Psychiatry: Lessons from Neuroscience, Psychopathology, and Treatment Research*. *Frontiers in Psychiatry*, 12, Article 681903. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2021.681903>
- Bitsch, F., Berger, P., Fink, A., Nagels, A., Straube, B., & Falkenberg, I. (2021). *Antagonism between brain regions relevant for cognitive control and emotional memory facilitates the generation of humorous ideas*. *Scientific Reports*, 11, 10685. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-89843-8>
- Brawer, J., & Amir, O. (2021). *Mapping the 'funny bone': Neuroanatomical correlates of humor creativity in professional comedians*. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 16(9), 915–925. <https://doi.org/10.1093/scan/nsab049>
- Chan, Y.-C. (2016). *Neural correlates of sex/gender differences in humor processing for different joke types*. *Frontiers in Psychology*, 7, Article 536. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00536>
- Chan, Y.-C., Hsu, W.-C., Liao, Y.-J., Chen, H.-C., Tu, C.-H., & Wu, C.-L. (2018). *Appreciation of different styles of humor: An fMRI study*. *Scientific Reports*, 8, 15649. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-33715-1>
- Chan, Y.-C., & Lavalley, J. P. (2015). *Temporo-parietal and fronto-parietal lobe contributions to theory of mind and executive control: An fMRI study of verbal jokes*. *Frontiers in Psychology*, 6, Article 1285. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01285>
- Chen, X. (2024). *A systemic review of the brain mechanism of humor processing*. *International Journal of Education and Humanities*, 15(3). <https://doi.org/10.54097/6jjg8n75>
- Csikós, C., Biró, F., & Sztányi, J. (2022). *Incorporating humor into mathematical word problems: Is there a negative effect on students' performance?* *International*



- Journal of Instruction*, 15(3), 1079-1098. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15357a>
- Fathiazar, E., Mani, A., Adib, Y., & Sharifi, Z. (2020). *Effectiveness of an educational neuroscience-based curriculum to improve academic achievement of elementary students with mathematics learning disabilities*. *Research and Development in Medical Education*, 9, 18. <http://dx.doi.org/10.34172/rdme.2020.018>
- Gabora, L., & Kitto, K. (2017). *Toward a quantum theory of humor*. *Frontiers in Physics*, 4, 53. <https://doi.org/10.3389/fphy.2016.00053>
- Grawe, P. H. (2015). *Mathematics and humor: John Allen Paulos and the numeracy crusade*. *Numeracy*, 8(2), Article 11. <https://doi.org/10.5038/1936-4660.8.2.11>
- Menezes, L., & Costa, A. M. (2020). *Do Mathematics, humour and teaching combine? European Journal of Teaching and Education*, 2(1), 31-38. <https://doi.org/10.33422/EJTE.2020.01.17>
- Oliveira Júnior, F. G., & Rosa, C. C. (2020). *Estímulos para o processo de aprendizagem: aproximação entre as pesquisas de neurociências e as de modelagem matemática*. *Perspectivas da Educação Matemática*, 13(32). <https://doi.org/10.46312/pem.v13i32.9066>
- Quemba Plazas, L. S. (2023). *Magic, humor and creativity in the classroom to enhance mathematical thinking*. *Science Journal of Education*, 11(4), 117-121. <https://doi.org/10.11648/j.sjedu.20231104.11>
- Ryan, U., & Chronaki, A. (2020). *A joke on precision? Revisiting "precision" in the school mathematics discourse*. *Educational Studies in Mathematics*, 104, 369–384. <https://doi.org/10.1007/s10649-020-09963-2>
- Shmakov, P., & Hannula, M. S. (2010). *Humour as means to make mathematics enjoyable*. In *Proceedings of CERME 6*, January 28th-February 1st 2009, Lyon France (pp. 144 – 153). INRP Institut National de Recherche Pédagogique. <http://www.inrp.fr/publications/edition-electronique/cerme6/wg1-12-shmakov-hannula.pdf>
- Susac, A., & Braeutigam, S. (2014). *A case for neuroscience in mathematics education*. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8(314). <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00314>
- Tap, W. D. (2022). *Teaching and learning mathematics for understanding, enjoyment and everyday life experiences*. In *Insights Into Global Engineering Education After the Birth of Industry 5.0*. IntechOpen. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.99101>
- Vrticka, P., Black, J. M., & Reiss, A. L. (2013). *The neural basis of humor processing*. *Nature Reviews Neuroscience*, 14, 860-868. <https://doi.org/10.1038/nrn3564>



Sobre los autores

Humor, neurociencia y enseñanza de las matemáticas: una revisión bibliográfica sistematizada

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Declaración de contribución

Conceptualización, S.X.Q.P. y V.A.H.C.; curación de datos, S.X.Q.P.; análisis formal, S.X.Q.P.; obtención de financiación, N/A; investigación, S.X.Q.P. y V.A.H.C.; metodología, S.X.Q.P. y V.A.H.C.; administración del proyecto, V.A.H.C.; recursos, V.A.H.C.; software, N/A; supervisión, V.A.H.C.; validación, S.X.Q.P. y V.A.H.C.; visualización, S.X.Q.P.; redacción – borrador original, S.X.Q.P.; redacción – revisión y edición, S.X.Q.P. y V.A.H.C. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

Reseña de los autores

Sandro Xavier Quintuñá Padilla: Docente investigador en la Universidad Nacional de Educación (UNAE), en la carrera de Educación Básica. Actualmente, es Doctorando en Tecnología Educativa en la Universitat de les Illes Balears. Es Máster en Neuropsicología y Educación por la Universidad de La Rioja y Magíster en Control y Automatización Industriales por la Universidad Politécnica Salesiana. Posee además la Maestría en Educación de Bachillerato con mención en Pedagogía de la Matemática, una Licenciatura en Ciencias de la Educación y títulos de Ingeniero Mecánico, Ingeniero en Sistemas y Tecnólogo Industrial. Desde 2005 ha ejercido la docencia en instituciones de educación secundaria y superior, combinando la enseñanza de matemáticas, física, informática y áreas técnicas con la investigación educativa. Ha participado en proyectos de innovación e investigación en la UNAE, entre ellos sobre orientación universitaria y gamificación biomimética. Sus publicaciones recientes incluyen artículos en revistas y capítulos de libro en editoriales internacionales, en los que aborda temas de neurociencia educativa, enseñanza de las matemáticas, biomimética y el uso de tecnologías emergentes. Sus líneas de investigación se centran en la tecnología educativa, la neuropsicología aplicada, la enseñanza de las matemáticas y la biomimética en contextos educativos.

Verónica Alexandra Herrera Caldas: Docente investigadora en la Universidad Nacional de Educación (UNAE). Es Ingeniera de Sistemas por la Universidad Politécnica Salesiana y Licenciada en Ciencias de la Educación en Lengua y Literatura Inglesa por la Universidad de Cuenca. Posee tres títulos de posgrado: Máster en Métodos de Investigación en Educación y Máster en Tecnología Educativa y Competencias Digitales por la Universidad Internacional de La Rioja, así como un Master of Teaching English to Speakers of Other Languages (TESOL) por Griffith University, Australia. Actualmente cursa el Doctorado en Comunicación, Educación y Humanidades. Ha desarrollado su trayectoria profesional en la docencia universitaria y en la formación docente, con énfasis en la enseñanza del inglés como lengua extranjera y en la integración de tecnologías al aprendizaje. Ha colaborado en proyectos interdisciplinarios vinculados con la enseñanza de lenguas y matemáticas, explorando recursos innovadores que potencien la motivación y el aprendizaje activo. Sus líneas de investigación incluyen la enseñanza del inglés, la tecnología educativa, la formación docente y el diseño de estrategias didácticas que favorecen la creatividad y el pensamiento crítico en distintos contextos educativos.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons