


La NeuroPirámide de Romano: Un Enfoque Innovador para el Aprendizaje

Katherine Lizeth Cerón Cabascango  0000-0001-9206-9627
Instituto Superior Tecnológico Quito;
katerine.ceron@itq.edu.ec
* Corresponsal: katerine.ceron@itq.edu.ec; Telf.: +59399575464

Resumen:

La NeuroPirámide de Romano constituye un modelo que explica los distintos niveles de procesamiento cerebral implicados en la toma de decisiones y en los procesos de aprendizaje. Su aplicación en el ámbito educativo permite diseñar estrategias pedagógicas orientadas a optimizar la retención de la información y fortalecer la motivación del estudiante. El presente artículo de revisión analiza la integración de la estructura de la NeuroPirámide dentro del diseño pedagógico, con el propósito de mejorar los procesos de enseñanza en diversos contextos educativos. Para ello, se presentan estudios que respaldan la efectividad de este enfoque y se examinan sus principales aportes dentro del campo de la neuroeducación. Asimismo, se analiza la influencia de los distintos niveles cerebrales en la adquisición del conocimiento y se reflexiona sobre la manera en que los docentes pueden aplicar estos principios para potenciar el aprendizaje.

Palabras claves: NeuroPirámide, aprendizaje, neuroeducación, procesos cognitivos, motivación, enseñanza efectiva

Abstract: The Romano NeuroPyramid is a model that explains the hierarchical levels of brain processing involved in decision-making and learning. Its application in the educational field allows the design of strategies that optimize knowledge retention and student motivation. This review article examines how the structure of the NeuroPyramid can be integrated into pedagogical design to enhance teaching across various educational contexts. Studies supporting its effectiveness are presented, and its implications for neuroeducation are explored. Additionally, the role of different brain levels in knowledge acquisition is analyzed, along with how educators can leverage these principles to maximize learning outcomes.

Keywords: NeuroPyramid, learning, neuroeducation, cognitive processes, motivation, effective teaching.



Cita: Cerón. La NeuroPirámide de Romano: Un Enfoque Innovador para el Aprendizaje. Revista DOXA ITQ, 3(1), 005.

Recibido: 10/04/2024

Aceptado: 20/08/2024

Publicado: 01/02/2025

Keyerman Toapanta C. M.Sc. Editor en jefe, Revista DOXA ITQ Quito, Ecuador.

Nota del editor: DOXA Editorial mantiene neutralidad respecto a cualquier reclamo legal derivado del contenido publicado en la Revista DOXA ITQ. La responsabilidad por la información recae completamente en los autores.

1. Introducción

El aprendizaje constituye un proceso complejo que involucra la interacción de múltiples sistemas cerebrales responsables de la atención, la memoria, la emoción y la toma de decisiones. En el contexto educativo contemporáneo, comprender la relación entre el funcionamiento del cerebro y los procesos de enseñanza se ha convertido en un aspecto clave para mejorar la calidad del aprendizaje. Investigaciones recientes en neuroeducación señalan que los procesos cognitivos se encuentran estrechamente vinculados con factores emocionales, sociales y motivacionales que influyen directamente en la manera en que los estudiantes procesan, interpretan y consolidan la información (2021). Desde esta perspectiva, la integración entre neurociencia y educación ha permitido el desarrollo de enfoques pedagógicos orientados a comprender con mayor precisión cómo aprende el cerebro humano y de qué manera estos conocimientos pueden aplicarse al diseño de experiencias educativas más efectivas.

Durante los últimos años, los avances en neurociencia han ampliado significativamente la comprensión de los procesos cerebrales implicados en el aprendizaje. Diversos estudios indican que la adquisición del conocimiento no depende únicamente de procesos cognitivos racionales, sino también de sistemas emocionales que facilitan la atención, la motivación y la consolidación de la memoria (Howard-Jones, 2021). En este sentido, el aprendizaje se entiende como un proceso dinámico en el que interactúan diferentes redes neuronales que permiten evaluar estímulos del entorno, generar respuestas emocionales y construir significados a partir de las experiencias educativas.

En este marco surge la neuroeducación, disciplina que integra conocimientos de la neurociencia, la psicología y la pedagogía con el propósito de comprender los mecanismos cerebrales que intervienen en el aprendizaje y su aplicación en el ámbito educativo. Este enfoque sostiene que las estrategias pedagógicas pueden

fortalecerse cuando consideran elementos como la emoción, la atención y la motivación, factores que influyen directamente en la capacidad del estudiante para procesar y retener información (Tokuhamo-Espinosa, 2021)

En consecuencia, la investigación en neuroeducación ha impulsado la creación de modelos teóricos que buscan explicar cómo el cerebro organiza el aprendizaje y cómo estas dinámicas pueden ser utilizadas para mejorar los procesos de enseñanza.

Dentro de estas propuestas se encuentra la NeuroPirámide de Romano, modelo que organiza los procesos de aprendizaje en distintos niveles de procesamiento cerebral. Este enfoque plantea que la interpretación de los estímulos, la respuesta emocional y el razonamiento cognitivo se desarrollan mediante la interacción de diferentes estructuras cerebrales que participan en la toma de decisiones y en la consolidación del conocimiento. Desde esta perspectiva, el aprendizaje puede entenderse como un proceso progresivo en el que la información es procesada a través de distintos niveles cerebrales que influyen en la comprensión y en la construcción de significados (Sousa, 2020). Desde un enfoque macro, los sistemas educativos enfrentan actualmente diversos desafíos relacionados con la motivación de los estudiantes, la retención del conocimiento y la transferencia del aprendizaje a contextos reales. En muchos casos, los modelos pedagógicos tradicionales continúan centrados en la transmisión de contenidos, sin considerar de manera suficiente los procesos neurobiológicos que intervienen en la construcción del aprendizaje. Estudios recientes indican que los estudiantes presentan mejores resultados cuando las experiencias educativas integran componentes cognitivos, emocionales y sociales que favorecen la participación y el compromiso con el aprendizaje (Immordino-Yang, 2021). En este sentido, la incorporación de principios provenientes de la neurociencia permite replantear las estrategias educativas tradicionales y diseñar entornos de aprendizaje más dinámicos y significativos.

A nivel micro, los procesos neuroquímicos desempeñan un papel fundamental en la forma en que el cerebro procesa y consolida la información. Los neurotransmisores intervienen en la regulación de la atención, la memoria y la motivación, influyendo directamente en la disposición del estudiante para aprender. Investigaciones recientes señalan que la dopamina se encuentra asociada con los mecanismos de recompensa y refuerzo positivo, mientras que la serotonina contribuye al equilibrio emocional y a la regulación del estado de ánimo. Asimismo, la oxitocina y las endorfinas se relacionan con los procesos de bienestar y conexión social, factores que pueden favorecer ambientes educativos más colaborativos y receptivos al aprendizaje (LeDoux, 2021).

A pesar de los avances en la investigación neuroeducativa, aún persisten limitaciones en la integración sistemática de estos conocimientos dentro de las prácticas pedagógicas. Muchos docentes reconocen la importancia del funcionamiento cerebral en el aprendizaje, pero no siempre disponen de modelos conceptuales que orienten la aplicación de estos principios dentro del aula. Esta situación evidencia la necesidad de analizar enfoques educativos que permitan traducir los hallazgos de la neurociencia en estrategias pedagógicas concretas que favorezcan el desarrollo cognitivo y emocional de los estudiantes.

En este contexto, la NeuroPirámide de Romano representa un modelo conceptual que permite analizar el aprendizaje desde una perspectiva neurocientífica organizada en diferentes niveles de procesamiento cerebral. Sin embargo, la literatura académica reciente presenta un desarrollo limitado respecto a su análisis dentro del campo de la neuroeducación y su posible aplicación en el diseño pedagógico. Examinar este modelo resulta relevante para comprender de qué manera la interacción entre los distintos niveles cerebrales puede contribuir al desarrollo de estrategias educativas que fortalezcan la motivación, la atención y la consolidación del conocimiento.

En este contexto, la NeuroPirámide de Romano se plantea como un modelo teórico que relaciona el funcionamiento cerebral con los procesos de aprendizaje en el ámbito educativo. Su enfoque propone comprender la interacción entre los distintos niveles de procesamiento cerebral y su influencia en la atención, la motivación y la construcción del conocimiento dentro del aula. Analizar este modelo resulta relevante para ampliar la comprensión de las bases neurocientíficas que sustentan las prácticas pedagógicas contemporáneas. El objetivo de este estudio es analizar la NeuroPirámide de Romano como modelo conceptual para comprender los procesos de aprendizaje desde la perspectiva de la neuroeducación y su posible aplicación en el diseño de estrategias pedagógicas en contextos educativos.

2. Materiales y Métodos

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque cualitativo, basado en la revisión de literatura científica relacionada con la neuroeducación, el aprendizaje basado en el funcionamiento del cerebro y las estrategias pedagógicas fundamentadas en principios neurocientíficos. La recopilación de información se realizó mediante la consulta de bases de datos académicas como Google Académico, Scielo. A partir de estas fuentes se seleccionaron artículos científicos que reportan resultados empíricos y datos estadísticos relacionados con la aplicación de principios neurocientíficos en la educación. Diversos estudios analizados evidencian, por ejemplo, mejoras en la retención del conocimiento y en la motivación estudiantil cuando se implementan estrategias de aprendizaje alineadas con el funcionamiento cerebral, reportando incrementos en la participación y en el rendimiento académico en comparación con metodologías tradicionales.

La metodología empleada incluyó la selección de artículos científicos publicados en revistas indexadas y literatura académica relacionada con la neuroeducación y el aprendizaje basado en el funcionamiento del cerebro. Para la selección de las fuentes

se establecieron criterios de inclusión, entre los cuales se consideraron estudios que abordan la aplicación de principios neurocientíficos en contextos educativos, investigaciones publicadas en revistas académicas y documentos disponibles en bases de datos científicas. Asimismo, se priorizaron publicaciones recientes relacionadas con la temática del estudio. Como criterios de exclusión, se descartaron documentos sin respaldo académico, publicaciones sin proceso de revisión por pares y fuentes que no presentaban relación directa con el objeto de estudio.

El enfoque metodológico se basó en un análisis comparativo de estudios reportados en la literatura científica que abordan la aplicación de principios de la neurociencia en contextos educativos. A partir de los artículos seleccionados en bases de datos académicas, se identificaron investigaciones que describen la implementación de estrategias pedagógicas relacionadas con el aprendizaje basado en el funcionamiento del cerebro. Estos estudios analizan el impacto de dichas metodologías en variables como la motivación, la participación y el rendimiento académico de los estudiantes, lo que permitió establecer una comparación entre enfoques pedagógicos tradicionales y estrategias educativas fundamentadas en principios neurocientíficos.

Además, se consideraron aportes de la neurociencia cognitiva y afectiva identificados en los estudios analizados, con el propósito de examinar la relación entre emociones, memoria y aprendizaje en contextos educativos. En la literatura revisada se reportan investigaciones que analizan la influencia de los neurotransmisores en los procesos de adquisición del conocimiento, así como estudios que describen la efectividad de las experiencias multisensoriales en la consolidación de la información dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Los resultados se organizaron en categorías temáticas con el fin de identificar patrones presentes en la literatura revisada sobre la aplicación de la NeuroPirámide de Romano en contextos educativos. Esta organización

permitió analizar la relación entre los principios neurocientíficos y su utilización en estrategias pedagógicas dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

3. Resultados

La evidencia que la aplicación de principios neurocientíficos en la educación influye en los procesos de atención, motivación y retención del conocimiento en los estudiantes. Diversos estudios analizados destacan que las estrategias pedagógicas alineadas con el funcionamiento del cerebro favorecen la participación del estudiante y contribuyen al fortalecimiento de los procesos cognitivos implicados en el aprendizaje. En este contexto, la NeuroPirámide de Romano se presenta en la literatura como un modelo que permite comprender la interacción entre los distintos niveles cerebrales involucrados en la adquisición del conocimiento.

La literatura revisada señala que la activación de procesos cognitivos y emocionales en el aprendizaje influye en la manera en que los estudiantes procesan y retienen la información. Diversas investigaciones en el campo de la neuroeducación indican que el diseño de estrategias pedagógicas alineadas con el funcionamiento del cerebro puede favorecer la motivación y mejorar la retención del conocimiento en los estudiantes (Immordino-Yang, 2021). Estos estudios destacan la importancia de integrar principios neurocientíficos en el diseño de experiencias educativas que estimulen la atención, la emoción y la memoria durante el proceso de aprendizaje.

A continuación, se presenta una síntesis de los principales hallazgos extraídos de la revisión bibliográfica:

Tabla 1
Estudios sobre la NeuroPirámide

Investigador	Enfoque del estudio	Principales hallazgos
Sousa (2017)	Neurociencia aplicada a la educación	La activación simultánea de múltiples áreas cerebrales mejora la consolidación del aprendizaje.
Immordino-Yang & Damasio (2007)	Relación entre emociones y aprendizaje	Los estímulos emocionales fortalecen la memoria y la retención del conocimiento.
Tokuhamma-Espinosa (2019)	Neuroeducación y metodologías activas	La implementación de estrategias de enseñanza basadas en la neuroeducación fomenta la motivación intrínseca del estudiante.
LeDoux (2000)	Impacto de los neurotransmisores en el aprendizaje	La producción de dopamina, serotonina y oxitocina influye en la generación de recuerdos duraderos.
MacLean (1990)	Modelo del cerebro triuno	Cada nivel cerebral contribuye a diferentes aspectos del aprendizaje y la toma de decisiones.

Nota. Se presenta un resumen de estudios clave que han investigado el impacto de la NeuroPirámide de Romano en la educación. **Fuente:** Autor.

Tabla 2
Relación entre la NeuroPirámide y el aprendizaje significativo

Nivel de la NeuroPirámide	Funciones principales	Aplicaciones prácticas en la educación
Cerebro reptiliano	Respuestas instintivas y atención primaria	Generar experiencias de aprendizaje multisensorial que capturen la atención inmediata.
Cerebro límbico	Regulación emocional y consolidación de la memoria	Diseñar actividades de aprendizaje basadas en la narración de historias y la

Neocórtex	Procesos cognitivos avanzados y pensamiento crítico	conexión emocional con el contenido. Implementar estrategias de aprendizaje basado en problemas y metodologías activas para el desarrollo de habilidades analíticas.
-----------	---	---

Nota. La tabla detalla cómo cada nivel cerebral de la NeuroPirámide contribuye al aprendizaje significativo en el contexto educativo. **Fuente:** Autor.

Además de la activación de los diferentes niveles cerebrales, los estudios revisados demuestran que la producción de neurotransmisores juega un papel determinante en la consolidación del aprendizaje. A continuación, se detalla la relación entre los neurotransmisores y su impacto en la educación:

Tabla 3
Impacto de los neurotransmisores en la retención del conocimiento

Neurotransmisor	Función en el cerebro	Impacto en el aprendizaje
Dopamina	Refuerzo de la motivación y la recompensa	Favorece la curiosidad y la persistencia en la resolución de problemas.
Serotonina	Regulación del estado de ánimo y reducción del estrés	Aumenta la capacidad de concentración y mejora el bienestar emocional del estudiante.
Oxitocina	Fomento de la confianza y las relaciones interpersonales	Promueve un entorno de aprendizaje colaborativo y mejora la interacción social en el aula.
Noradrenalina	Aumento de la atención y respuesta a estímulos novedosos	Mejora la capacidad de adaptación a nuevas experiencias de aprendizaje.
Endorfinas	Generación de placer y reducción del estrés	Facilita la creación de un ambiente educativo positivo y reduce la ansiedad en situaciones de evaluación.

Nota. La tabla presenta la relación entre neurotransmisores clave y su influencia en los

procesos de aprendizaje y retención del conocimiento. **Fuente:** Autor.

Los estudios revisados señalan que la aplicación de la NeuroPirámide en el ámbito educativo se asocia con diversos beneficios en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En la literatura analizada se describe un mayor compromiso y participación de los estudiantes, debido a que la activación del sistema límbico mediante estrategias emocionales favorece el interés por las actividades académicas. También se reporta una mejora en la retención de la información, ya que la relación entre emoción y memoria contribuye a la consolidación del conocimiento. La estimulación del neocórtex se vincula con el desarrollo del pensamiento crítico y con formas de aprendizaje más analíticas. En relación con el entorno educativo, algunos estudios indican que la regulación de neurotransmisores puede contribuir a generar ambientes de aprendizaje más favorables y con menores niveles de estrés. Sin embargo, la literatura también identifica ciertas limitaciones para la implementación de este modelo, entre ellas la necesidad de fortalecer la formación docente en estrategias basadas en neurociencia. A esto se suman restricciones relacionadas con la infraestructura y los recursos disponibles para desarrollar experiencias de aprendizaje multisensoriales. También se señala que las diferencias individuales en la respuesta de los estudiantes a los estímulos neurocientíficos requieren el diseño de estrategias pedagógicas adaptadas a las características de cada grupo.

4. Discusión

El análisis de los hallazgos en torno a la NeuroPirámide de Romano demuestra que su aplicación en la educación puede transformar significativamente los procesos de enseñanza y aprendizaje. La activación progresiva de los niveles cerebrales permite optimizar la adquisición de conocimiento, mejorar la retención de la información y fortalecer la motivación estudiantil. En esta sección, señala que la integración de principios neurocientíficos en el diseño pedagógico influye en los procesos de

atención, motivación y consolidación del aprendizaje. Investigaciones recientes indican que las estrategias educativas que incorporan estímulos emocionales y cognitivos favorecen la participación estudiantil y la retención del conocimiento en comparación con metodologías tradicionales. En este contexto, la NeuroPirámide de Romano se plantea como un modelo que permite interpretar la interacción entre los diferentes niveles de procesamiento cerebral y su relación con los procesos de aprendizaje en el entorno educativo.

La NeuroPirámide de Romano presenta un enfoque integrador que combina los avances de la neurociencia con la pedagogía. A diferencia de modelos tradicionales como el conductismo, que prioriza la repetición y el refuerzo externo, la NeuroPirámide enfatiza la activación cerebral de manera escalonada, garantizando que el aprendizaje sea significativo y perdurable (Tokuhama-Espinosa, 2021). En comparación con el constructivismo de Piaget, este modelo ofrece una base neurobiológica para explicar por qué ciertas estrategias de enseñanza son más efectivas en la consolidación del conocimiento (Tokuhama-Espinosa, 2019).

Los modelos de aprendizaje basados en la neurociencia, como el modelo de las Inteligencias Múltiples de Gardner, también han intentado abordar la diversidad cognitiva en los estudiantes. Sin embargo, la NeuroPirámide de Romano aporta un enfoque más estructurado en términos de procesamiento cerebral, estableciendo niveles de activación desde los instintos primarios hasta el pensamiento racional avanzado (LeDoux, 2021). Esta progresión permite personalizar la enseñanza y alinearla con los mecanismos de procesamiento neuronal más efectivos en cada etapa del aprendizaje.

La implementación de la NeuroPirámide de Romano en la educación tiene diversas implicaciones prácticas. En primer lugar, permite diseñar estrategias didácticas que estimulen cada nivel cerebral de manera óptima. Por ejemplo, para captar la atención del estudiante (activación del cerebro

reptiliano), se pueden emplear estímulos visuales llamativos y entornos de aprendizaje multisensorial. Para fortalecer la memoria y la emoción (activación del sistema límbico), las narraciones y las experiencias significativas resultan fundamentales. Finalmente, para desarrollar habilidades cognitivas avanzadas (activación del neocórtex), se recomienda el uso de metodologías activas como el aprendizaje basado en problemas y la gamificación (Howard-Jones, 2021) En la práctica docente, la aplicación de la NeuroPirámide requiere un cambio en la estructura tradicional de la enseñanza. Esto implica que los educadores diseñen experiencias de aprendizaje que no solo transmitan información, sino que también generen estímulos emocionales y desafíos cognitivos. Estudios previos han demostrado que los ambientes de aprendizaje que integran estos principios logran incrementar la participación estudiantil y mejorar la retención de conocimientos a largo plazo (Thomas et al., 2020)

A pesar de sus múltiples beneficios, la implementación de la NeuroPirámide en entornos educativos presenta ciertos desafíos. Uno de los principales obstáculos es la capacitación docente. Muchos educadores aún no han recibido formación en neuroeducación y pueden desconocer cómo aplicar estrategias alineadas con la activación progresiva de los niveles cerebrales. Para solucionar esta limitación, se recomienda la integración de programas de formación docente enfocados en neurociencia y pedagogía basada en la evidencia (Fischer, 2021)

Otro desafío importante es la infraestructura y los recursos tecnológicos necesarios para aplicar estrategias de enseñanza multisensorial. La integración de experiencias de aprendizaje basadas en la NeuroPirámide requiere acceso a herramientas que permitan estimular los sentidos y generar experiencias inmersivas, lo cual puede representar una barrera en instituciones con limitaciones presupuestarias. Sin embargo, se han

desarrollado metodologías de bajo costo que pueden implementarse en cualquier contexto, tales como el uso de narraciones, simulaciones y dinámicas interactivas que activen las áreas cerebrales implicadas en el aprendizaje (Sousa, 2017).

Además, es fundamental considerar la variabilidad individual en los estudiantes. No todos los alumnos responden de la misma manera a los estímulos, por lo que la aplicación de la NeuroPirámide debe adaptarse a las diferencias cognitivas y emocionales de cada grupo. En este sentido, los estudios revisados sugieren que la flexibilidad en la enseñanza es clave para maximizar la efectividad del modelo (Tokuhama-Espinosa, 2021)

Dado el creciente interés en la neuroeducación, es importante continuar investigando la aplicación de la NeuroPirámide en distintos niveles educativos. Algunas líneas de investigación futuras podrían enfocarse en evaluar la efectividad del modelo en distintos grupos etarios, comparando su impacto en la educación primaria, secundaria y superior. Asimismo, sería relevante analizar cómo la activación de cada nivel cerebral varía en función de factores como el contexto sociocultural, la exposición a tecnología educativa y las diferencias individuales en la plasticidad neuronal (Sousa, 2020) Otra área de estudio potencialmente relevante es la integración de herramientas digitales y de inteligencia artificial en la enseñanza basada en la NeuroPirámide. La incorporación de plataformas adaptativas y el uso de datos biométricos para evaluar la respuesta cerebral a distintos estímulos podrían permitir un refinamiento aún mayor del modelo y su aplicación en entornos educativos personalizados (Howard-Jones, 2021) En relación con las proyecciones de investigación, resulta pertinente continuar explorando la aplicación de la NeuroPirámide en distintos contextos educativos. Desde una perspectiva investigativa, el desarrollo de estudios con metodologías experimentales podría contribuir a profundizar el análisis del impacto de los principios neurocientíficos en los procesos de aprendizaje. La

incorporación de enfoques que integren el análisis del comportamiento, la evaluación del desempeño académico y herramientas de medición relacionadas con la actividad cerebral permitiría ampliar la comprensión sobre la relación entre los procesos neurocognitivos y las estrategias pedagógicas aplicadas en el aula.

5. Conclusiones

La revisión de la literatura analizada sugiere que la NeuroPirámide de Romano puede constituir un marco conceptual útil para comprender los procesos de aprendizaje desde una perspectiva neurocientífica. Los estudios revisados describen que la integración de componentes emocionales y cognitivos en las estrategias pedagógicas se relaciona con mejoras en la atención, la motivación y la retención de la información en los estudiantes. En este sentido, la estructura del modelo, basada en la interacción progresiva de distintos niveles de procesamiento cerebral, permite interpretar cómo ciertos principios de la neurociencia pueden incorporarse en el diseño de prácticas educativas.

Los hallazgos analizados en la literatura revisada confirman que el aprendizaje es más significativo y duradero cuando se involucran diferentes áreas cerebrales de manera escalonada. La activación del cerebro reptiliano es crucial para captar la atención y generar respuestas instintivas, mientras que la estimulación del sistema límbico fortalece la memoria a través de experiencias emocionales. Finalmente, la activación del neocórtex permite desarrollar habilidades cognitivas avanzadas, como el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

El análisis de la literatura revisada permite reconocer la relación existente entre los procesos neurobiológicos y las dinámicas de aprendizaje en el contexto educativo. Diversos estudios describen que neurotransmisores como la dopamina, la serotonina, la oxitocina y la noradrenalina intervienen en funciones asociadas con la motivación, la regulación emocional y la atención, elementos que influyen en la forma en que los estudiantes se involucran

en las actividades académicas. Considerar estos factores dentro del diseño de estrategias pedagógicas contribuye a comprender la relevancia de generar ambientes de aprendizaje que favorezcan la participación y la consolidación del conocimiento.

El análisis realizado también permite identificar ciertos retos relacionados con la incorporación de enfoques basados en principios neurocientíficos en la práctica educativa. Entre ellos destaca la necesidad de fortalecer la formación docente en temas vinculados con la neuroeducación, de manera que los educadores dispongan de herramientas conceptuales y pedagógicas para aplicar estos principios dentro del aula. A esto se suman las condiciones institucionales y la disponibilidad de recursos, que en algunos contextos pueden limitar el desarrollo de experiencias de aprendizaje que involucren distintos estímulos sensoriales.

Las investigaciones futuras podrían profundizar en el estudio de la NeuroPirámide en diferentes niveles educativos con el propósito de analizar su aplicación en contextos formativos diversos. El desarrollo de estudios orientados a examinar su impacto en la educación primaria, secundaria y superior permitiría ampliar la comprensión sobre su alcance dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Del mismo modo, el avance de herramientas tecnológicas abre posibilidades para explorar nuevas formas de personalización del aprendizaje que integren aportes provenientes de la neurociencia.

Desde esta perspectiva, la NeuroPirámide de Romano puede considerarse un marco conceptual que contribuye a interpretar la relación entre el funcionamiento cerebral y los procesos educativos. Su análisis dentro del campo de la neuroeducación invita a reflexionar sobre la importancia de integrar dimensiones cognitivas y emocionales en el diseño de estrategias pedagógicas orientadas al desarrollo del aprendizaje

Contribución de los autores: Los autores han contribuido en todos los apartados de la investigación.

Financiamiento: Los autores financiaron totalmente el estudio.

Conflictos de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

- Fischer, K. W. (2021). *The Educated Brain: Essays in Neuroeducation*. Cambridge University Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1017/CBO9780511609814>
- Howard-Jones, P. (2021). *Neuroscience and Education: A Review of Educational Interventions and Approaches*. OECD Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/2e4b97a8-en>
- Immordino-Yang, M. H. (2021). *Emotions, Learning, and the Brain*. W. W. Norton & Company. <https://doi.org/https://doi.org/10.4135/9781071880040>
- LeDoux, J. (2021). *The Deep History of Ourselves*. Penguin Books. <https://doi.org/https://doi.org/10.4135/9781071880040>
- Sousa, D. A. (2020). *How the Brain Learns (6th edition)*. Corwin Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41539-021-00097-7>
- Thomas, M., Mareschal, D., & Dumontheil, I. (2020). *Educational Neuroscience: Development Across the Life Span*. Routledge. <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9781003016830>
- Tokuhama-Espinosa, T. (2021). *Neuromyths: Debunking False Ideas About the Brain*. Teachers College Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41539-021-0011>