

Neuroeducación aplicada: cómo potenciar la atención, memoria y motivación en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Applied Neuroeducation: Strategies to Strengthen Attention, Memory, and Motivation in Teaching and Learning Processes.

PALABRA VERDADERA

Recepción: 11/02/2026

Aceptación: 26/02/2026

Publicación: 12/01/2026

AUTOR/ES

- **Diana Michelle Paz Macías**
- MINEDEC
- diana.paz@educacion.gob.ec
- <https://orcid.org/0009-0007-1528-309X>
- Ecuador

- **Karen Gabriela Leiva Sornoza**
- MINEDEC
- karen.leiva@educacion.gob.ec
- <https://orcid.org/0009-0005-4392-1197>
- Ecuador

- **Guadalupe Ángela Montúfar Vaca**
- MINEDEC
- guadalupe.montufar@educacion.gob.ec
- <https://orcid.org/0009-0004-4326-0299>
- Ecuador

- **Ana Patricia Cajahuishca Oña**
- MINEDEC
- ana.cajahuishca@docentes.edu.ec
- <https://orcid.org/0009-0000-3485-6729>
- Ecuador

- **María Teresa Villa Guaraca**
- MINEDEC
- teresavilla036@gmail.com
- <https://orcid.org/0009-0008-9977-0588>
- Ecuador

- **Mayra Fabiola Guamán Lema**
- MINEDEC
- mayraguaman8@gmail.com
- <https://orcid.org/0009-0002-2277-6718>
- Ecuador

CITACIÓN:

Paz Macías, D. M., Leiva Sornoza, K. G., Montúfar Vaca, G. Á., Cajahuishca Oña, A. P., Villa Guaraca, M. T., & Guamán Lema, M. F. (2026). Neuroeducación aplicada: cómo potenciar la atención, memoria y motivación en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Revista Científica Tsafiki*, 1(1), 942–952.

RESUMEN

La neuroeducación aplicada surge como un campo interdisciplinar que integra aportes de la neurociencia, la psicología cognitiva y la pedagogía para optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje. En contextos educativos actuales, caracterizados por la sobreestimulación digital y la diversidad de estilos cognitivos, se vuelve imprescindible comprender cómo funcionan la atención, la memoria y la motivación desde una perspectiva neurocientífica para diseñar estrategias pedagógicas más eficaces. El objetivo de este estudio fue analizar la incidencia de estrategias basadas en principios neuroeducativos en el fortalecimiento de la atención sostenida, la memoria de trabajo y la motivación académica en estudiantes de educación básica. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con diseño cuasi experimental de corte transversal. Participaron 60 estudiantes de educación básica, seleccionados mediante muestreo intencional. Se aplicaron instrumentos estandarizados para evaluar atención, memoria y motivación antes y después de la implementación de un programa de intervención neuroeducativa de ocho semanas, basado en técnicas como pausas activas, aprendizaje multisensorial, gamificación y retroalimentación positiva. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva e inferencial. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en los niveles de atención sostenida y memoria de trabajo, así como un incremento notable en los indicadores de motivación intrínseca. Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el posttest ($p < 0,05$), lo que confirma la efectividad de las estrategias implementadas. Se concluye que la aplicación sistemática de principios neuroeducativos potencia los procesos cognitivos y socioemocionales implicados en el aprendizaje, favoreciendo un entorno pedagógico más dinámico y significativo. Estos hallazgos respaldan la necesidad de integrar la neuroeducación en la formación docente y en el diseño curricular contemporáneo.

PALABRAS CLAVE: Neuroeducación, atención sostenida, memoria de trabajo, motivación académica, estrategias didácticas, aprendizaje significativo.

ABSTRACT

Applied neuroeducation has emerged as an interdisciplinary field integrating neuroscience, cognitive psychology, and pedagogy to enhance teaching and learning processes. In contemporary educational contexts characterized by digital overstimulation and diverse cognitive profiles understanding the neural foundations of attention, memory, and motivation becomes essential for designing effective instructional strategies. The purpose of this study was to examine the impact of neuroeducation-based strategies on sustained attention, working memory, and academic motivation among elementary school students. A quantitative approach with a quasi-experimental, cross-sectional design was employed. The sample

consisted of 60 elementary students selected through purposive sampling. Standardized assessment instruments were administered before and after the implementation of an eight-week neuroeducational intervention program. The intervention incorporated multisensory learning techniques, active breaks, gamification elements, and structured positive feedback. Data were analyzed using descriptive and inferential statistical methods. Findings revealed statistically significant improvements in sustained attention and working memory, along with increased levels of intrinsic academic motivation ($p < .05$). Differences between pretest and posttest scores confirmed the effectiveness of the implemented strategies.

The study concludes that systematic application of neuroscience-informed pedagogical practices enhances both cognitive and socio-emotional processes involved in learning. These results support the integration of neuroeducation principles into teacher training programs and curriculum design to foster meaningful and sustainable learning outcomes.

KEYWORDS: Neuroeducation, Sustained Attention, Working Memory, Academic Motivation, Instructional Strategies, Meaningful Learning.

INTRODUCCIÓN

La neuroeducación se consolida como un campo interdisciplinar que integra los aportes de la neurociencia, la psicología cognitiva y la pedagogía con el propósito de optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Su fundamento radica en la comprensión de cómo funciona el cerebro durante la adquisición del conocimiento y cómo los factores emocionales, motivacionales y contextuales influyen en dicho proceso. En los últimos años, diversos estudios han señalado que la educación tradicional ha tendido a ignorar los hallazgos neurocientíficos, generando prácticas pedagógicas poco alineadas con el funcionamiento real del cerebro (Tokuhamas-Espinosa, 2019).

La atención constituye uno de los procesos cognitivos básicos para el aprendizaje efectivo. Desde la neurociencia, se reconoce que la atención sostenida depende de la activación coordinada de redes frontoparietales y del sistema reticular activador, los cuales permiten filtrar estímulos irrelevantes y mantener el foco cognitivo (Posner y Rothbart, 2020). En contextos escolares actuales, caracterizados por la sobreexposición a estímulos digitales, la capacidad atencional se ve constantemente desafiada, afectando el rendimiento académico y la consolidación del aprendizaje.

Por su parte, la memoria especialmente la memoria de trabajo desempeña un papel central en la construcción del conocimiento. Baddeley (2012) plantea que la memoria de trabajo permite manipular información temporalmente para resolver problemas y comprender textos, siendo un predictor significativo del desempeño académico. Investigaciones recientes evidencian que estrategias como el aprendizaje multisensorial, la repetición espaciada y la

práctica activa favorecen la consolidación de redes neuronales estables, fortaleciendo la retención a largo plazo (Sousa, 2022).

La motivación, entendida como el conjunto de procesos que activan, orientan y mantienen la conducta hacia metas específicas, se vincula estrechamente con los sistemas dopaminérgicos del cerebro. La teoría de la autodeterminación sostiene que la motivación intrínseca se potencia cuando se satisfacen necesidades básicas de autonomía, competencia y pertenencia (Ryan y Deci, 2020). En el ámbito educativo, prácticas como la retroalimentación positiva, la gamificación y el aprendizaje basado en retos han demostrado incrementar la participación activa y el compromiso académico (Howard-Jones, 2021).

A pesar del creciente interés en la neuroeducación, aún persisten brechas entre la evidencia científica y su aplicación sistemática en el aula. Muchos docentes carecen de formación específica que les permita traducir los hallazgos neurocientíficos en estrategias pedagógicas concretas y contextualizadas. Esta situación evidencia la necesidad de investigaciones que analicen el impacto real de intervenciones basadas en principios neuroeducativos sobre variables cognitivas clave como la atención, la memoria y la motivación.

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo analizar la incidencia de estrategias fundamentadas en la neuroeducación para potenciar la atención sostenida, la memoria de trabajo y la motivación académica en estudiantes de educación básica.

MÉTODOS MATERIALES

La investigación se desarrolló bajo el paradigma positivista, el cual se fundamentó en la medición objetiva de variables y en la verificación empírica de hipótesis mediante procedimientos estadísticos (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2021). Se adoptó un enfoque cuantitativo, dado que permitió recolectar datos numéricos y analizarlos a través de métodos estadísticos para determinar la relación y el efecto de las estrategias neuroeducativas sobre las variables cognitivas estudiadas. Este enfoque resulta pertinente cuando se pretende evaluar la efectividad de una intervención pedagógica mediante comparaciones sistemáticas entre mediciones previas y posteriores (Creswell y Creswell, 2022).

Se empleó un diseño cuasi experimental de tipo pretest–postest con un solo grupo. Este diseño permitió observar los cambios producidos tras la aplicación de una intervención estructurada, aun cuando no se contó con grupo de control, característica común en investigaciones educativas realizadas en contextos escolares reales (Campbell y Stanley, 2015). La elección de este diseño respondió a la necesidad de analizar variaciones intra-grupo en variables cognitivas relacionadas con la atención, la memoria y la motivación.

El estudio se llevó a cabo en una institución educativa de nivel básico durante el período académico 2025-I, con una duración total de ocho semanas. La población estuvo conformada por 120 estudiantes, de los cuales se seleccionó una muestra intencional de 60 participantes con edades entre 9 y 11 años. El muestreo intencional se justificó debido a la accesibilidad y disposición institucional para implementar la intervención pedagógica (Otzen y Manterola, 2017). Los criterios de inclusión consideraron asistencia regular superior al 85 % y consentimiento informado de los representantes legales, en concordancia con principios éticos de investigación educativa (American Educational Research Association, 2018).

Las variables estudiadas fueron: atención sostenida, memoria de trabajo y motivación académica. La atención sostenida se conceptualizó como la capacidad de mantener el foco cognitivo durante períodos prolongados ante tareas específicas, proceso asociado con redes frontoparietales del cerebro (Posner y Rothbart, 2020). La memoria de trabajo se definió como el sistema cognitivo encargado de almacenar y manipular información temporalmente para la resolución de tareas académicas (Baddeley, 2012). Por su parte, la motivación académica fue entendida desde la teoría de la autodeterminación como el conjunto de procesos que impulsan la conducta hacia metas educativas, distinguiendo entre motivación intrínseca y extrínseca (Ryan y Deci, 2020).

Para la recolección de datos se utilizaron instrumentos estandarizados y validados en población escolar. La prueba de atención sostenida incluyó tareas de discriminación visual y mantenimiento de estímulos relevantes. La escala de memoria de trabajo incorporó ejercicios de retención y manipulación secuencial de información numérica y verbal. El cuestionario de motivación académica fue estructurado en formato Likert de cinco puntos, evaluando dimensiones de autonomía, competencia y compromiso escolar. La confiabilidad de los instrumentos fue verificada mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniéndose valores superiores a 0,80, considerados adecuados para estudios educativos (Taber, 2018).

La intervención consistió en la aplicación sistemática de estrategias fundamentadas en principios neuroeducativos. Entre ellas se implementaron pausas activas cada 20 minutos, considerando que la capacidad atencional infantil tiende a decrecer tras períodos prolongados de instrucción pasiva (Sousa, 2022). Se incorporaron actividades multisensoriales, dado que la activación simultánea de diferentes canales sensoriales favorece la consolidación sináptica y la plasticidad neuronal (Tokuhama-Espinosa, 2019). Asimismo, se aplicaron técnicas de repetición espaciada, práctica activa y gamificación, estrategias asociadas con el fortalecimiento del sistema de recompensa dopaminérgico y el aumento de la motivación

intrínseca (Howard-Jones, 2021).

El procedimiento inició con la aplicación del pretest para establecer la línea base de las variables estudiadas. Posteriormente, se desarrolló el programa de intervención durante ocho semanas, con una frecuencia de tres sesiones semanales integradas en la planificación curricular regular. Finalmente, se aplicó el postest bajo las mismas condiciones iniciales, con el propósito de garantizar la consistencia en la medición.

El análisis de los datos se realizó mediante estadística descriptiva (media y desviación estándar) y estadística inferencial. Se aplicó la prueba t de Student para muestras relacionadas con el fin de comparar los puntajes del pretest y postest, procedimiento recomendado para evaluar diferencias significativas en diseños de medidas repetidas (Field, 2018). El nivel de significancia se estableció en $p < 0,05$. Los datos fueron procesados utilizando el software estadístico JASP versión 0.18, ampliamente empleado en investigaciones educativas por su precisión y accesibilidad académica.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Con el propósito de presentar los hallazgos derivados de la aplicación del programa de intervención basado en principios de neuroeducación, se procedió al análisis descriptivo e inferencial de los datos obtenidos en el pretest y postest. En primer lugar, se describieron las características sociodemográficas de la muestra participante. Posteriormente, se expusieron los resultados correspondientes a las variables atención sostenida, memoria de trabajo y motivación académica.

Caracterización sociodemográfica de la muestra

La muestra estuvo conformada por 60 estudiantes de educación básica, cuyas características demográficas permitieron contextualizar los resultados obtenidos. Se consideraron variables como sexo y edad, dado que estas pueden influir en el desarrollo de funciones cognitivas y procesos motivacionales.

Tabla 1.

Distribución sociodemográfica de los participantes

Variable	Categoría	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Sexo	Masculino	32	53 %
	Femenino	28	47 %
Edad	9 años	18	30 %
	10 años	22	37 %

Variable	Categoría	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
	11 años	20	33 %
Total		60	100 %

Fuente: Elaboración propia (2025).

Los datos mostraron que el 53 % de los participantes correspondió al sexo masculino y el 47 % al femenino, evidenciando una distribución relativamente equilibrada. En relación con la edad, el mayor porcentaje se concentró en estudiantes de 10 años (37 %), seguido de 11 años (33 %) y 9 años (30 %). Esta distribución permitió contar con un grupo homogéneo en términos de desarrollo evolutivo, lo cual favoreció la aplicación uniforme del programa de intervención.

Resultados de la variable Atención Sostenida

Con el fin de evaluar los cambios en la capacidad atencional de los estudiantes tras la intervención neuroeducativa, se compararon los puntajes obtenidos en el pretest y postest mediante estadística descriptiva e inferencial. Se calcularon medias, desviaciones estándar y se aplicó la prueba t para muestras relacionadas.

Tabla 2.

Comparación de Atención Sostenida (Pretest – Postest)

Medición	Media	Desviación Estándar	t	p
Pretest	62,4	8,5		
Postest	74,8	7,2	8,91	0,000

Fuente: Elaboración propia (2025).

Los resultados evidenciaron un incremento en la media de atención sostenida, pasando de 62,4 puntos en el pretest a 74,8 puntos en el postest. Asimismo, se observó una ligera reducción en la dispersión de los puntajes, lo que indicó mayor homogeneidad en el desempeño posterior a la intervención. La prueba t para muestras relacionadas arrojó un valor $t = 8,91$ con un nivel de significancia $p = 0,000$ ($p < 0,05$), lo que evidenció diferencias estadísticamente significativas entre ambas mediciones.

Resultados de la variable Memoria de Trabajo

Para determinar el efecto de las estrategias neuroeducativas en la memoria de trabajo, se analizaron los puntajes obtenidos antes y después del programa de intervención. Se consideraron tareas de retención y manipulación de información verbal y numérica.

Tabla 3.

Comparación de Memoria de Trabajo (Pretest – Postest)

	Medición	Media	Desviación Estándar	t	p
	Pretest	58,7	9,1		
	Postest	71,3	8,0	7,84	0,000

Fuente: Elaboración propia (2025).

Se observó un aumento en la media de memoria de trabajo de 58,7 a 71,3 puntos tras la implementación de la intervención. La desviación estándar disminuyó levemente, reflejando una tendencia hacia mayor estabilidad en los resultados. El análisis inferencial indicó un valor $t = 7,84$ y un nivel de significancia $p = 0,000$, confirmando la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el postest.

Resultados de la variable Motivación Académica

Finalmente, se analizaron los cambios en los niveles de motivación académica, considerando las dimensiones de motivación intrínseca y compromiso escolar. Se compararon los resultados obtenidos antes y después de la intervención.

Tabla 4.

Comparación de Motivación Académica (Pretest – Postest)

	Medición	Media	Desviación Estándar	t	p
	Pretest	3,1	0,6		
	Postest	4,2	0,5	9,35	0,000

Fuente: Elaboración propia (2025).

Los datos mostraron un incremento significativo en la media de motivación académica, pasando de 3,1 a 4,2 en la escala Likert de cinco puntos. La reducción en la desviación estándar evidenció mayor consistencia en las respuestas posteriores a la intervención. El análisis estadístico indicó un valor $t = 9,35$ con $p = 0,000$ ($p < 0,05$), lo que demostró diferencias estadísticamente significativas entre ambas mediciones.

En conjunto, los resultados descriptivos evidenciaron mejoras en las tres variables analizadas tras la aplicación del programa basado en principios de neuroeducación aplicada.

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la incidencia de estrategias fundamentadas en la neuroeducación para potenciar la atención sostenida, la memoria de trabajo y la motivación académica en estudiantes de educación básica. Los resultados obtenidos evidenciaron mejoras estadísticamente significativas en las tres variables evaluadas, lo que confirma la efectividad del programa de intervención implementado.

En relación con la atención sostenida, los hallazgos mostraron un incremento

significativo tras la aplicación de estrategias como pausas activas, segmentación de contenidos y actividades multisensoriales. Estos resultados coinciden con lo planteado por Posner y Rothbart (2020), quienes sostienen que la regulación atencional puede fortalecerse mediante prácticas estructuradas que estimulen las redes ejecutivas del cerebro. Asimismo, Sousa (2022) señala que los periodos breves de activación física intercalados con instrucción académica favorecen la oxigenación cerebral y prolongan la concentración en tareas cognitivas. En este sentido, la mejora observada en el postest sugiere que la aplicación sistemática de estos principios contribuye a optimizar el control atencional en contextos escolares.

Respecto a la memoria de trabajo, los resultados evidenciaron un aumento significativo en la capacidad de retención y manipulación de información. Este hallazgo es coherente con el modelo propuesto por Baddeley (2012), quien plantea que la memoria de trabajo puede fortalecerse mediante actividades que impliquen procesamiento activo y repetición espaciada. De igual forma, investigaciones recientes en neuroeducación indican que el aprendizaje multisensorial y la práctica distribuida favorecen la consolidación sináptica y la plasticidad neuronal (Tokuhama-Espinosa, 2019). En consecuencia, las estrategias implementadas durante la intervención habrían estimulado procesos cognitivos asociados con la codificación y almacenamiento eficiente de la información.

En cuanto a la motivación académica, se observó un incremento significativo en los niveles de motivación intrínseca posterior a la intervención. Este resultado converge con la teoría de la autodeterminación de Ryan y Deci (2020), quienes sostienen que la motivación aumenta cuando el entorno educativo promueve autonomía, competencia y sentido de pertenencia. La incorporación de gamificación y retroalimentación positiva pudo haber activado circuitos dopaminérgicos asociados con el sistema de recompensa, tal como lo explica Howard-Jones (2021), favoreciendo un mayor compromiso con las actividades académicas.

Los resultados también guardan relación con estudios contemporáneos que destacan el impacto de la neuroeducación aplicada en el rendimiento escolar y en variables socioemocionales (Immordino-Yang & Damasio, 2016). Estos autores sostienen que emoción y cognición están profundamente interconectadas, y que el aprendizaje significativo ocurre cuando ambas dimensiones se activan de manera integrada. En este estudio, la combinación de estrategias cognitivas y motivacionales pudo haber generado un entorno pedagógico más estimulante y significativo para los estudiantes.

No obstante, es importante considerar ciertas limitaciones metodológicas. La ausencia de un grupo de control limita la posibilidad de atribuir exclusivamente los cambios observados

a la intervención implementada. Además, el tamaño muestral y el muestreo intencional restringen la generalización de los resultados a otros contextos educativos. Futuras investigaciones podrían incorporar diseños experimentales con grupo control y muestras más amplias para fortalecer la validez externa.

En síntesis, los hallazgos del presente estudio aportan evidencia empírica sobre la eficacia de integrar principios neuroeducativos en la práctica pedagógica cotidiana. La mejora simultánea en atención, memoria y motivación respalda la necesidad de promover una formación docente basada en fundamentos neurocientíficos, orientada a la creación de entornos de aprendizaje más dinámicos, participativos y alineados con el funcionamiento cerebral.

CONCLUSIONES

El presente estudio demuestra que la aplicación sistemática de estrategias fundamentadas en la neuroeducación incide positivamente en el fortalecimiento de la atención sostenida, la memoria de trabajo y la motivación académica en estudiantes de educación básica. Los resultados evidencian que la integración de pausas activas, actividades multisensoriales, repetición espaciada, gamificación y retroalimentación positiva contribuye al mejoramiento de procesos cognitivos y socioemocionales esenciales para el aprendizaje significativo.

Desde el punto de vista práctico, los hallazgos resaltan la importancia de diseñar experiencias pedagógicas alineadas con el funcionamiento cerebral. La mejora observada en las variables estudiadas confirma que la enseñanza basada en principios neurocientíficos favorece entornos educativos más dinámicos, participativos y centrados en el estudiante. En consecuencia, la neuroeducación aplicada se posiciona como una herramienta estratégica para la innovación educativa y la optimización del rendimiento académico.

Uno de los aportes relevantes del estudio radica en la evidencia empírica que respalda la relación entre activación emocional, regulación atencional y consolidación de la memoria en contextos escolares reales. La investigación confirma que cuando se estimulan simultáneamente procesos cognitivos y motivacionales, se potencia la disposición del estudiante hacia el aprendizaje, fortaleciendo su compromiso y desempeño académico.

No obstante, se reconocen limitaciones metodológicas, tales como la ausencia de un grupo de control y el uso de un muestreo intencional, lo que puede restringir la generalización de los resultados. A pesar de ello, los hallazgos obtenidos resultan válidos dentro del contexto estudiado y constituyen un punto de partida para investigaciones futuras.

Se recomienda que próximas investigaciones incorporen diseños experimentales con grupos comparativos y muestras más amplias, así como análisis longitudinales que permitan

evaluar la sostenibilidad de los efectos en el tiempo. Asimismo, se sugiere profundizar en el impacto de la neuroeducación en otras variables como autorregulación, resiliencia académica y rendimiento en áreas específicas del currículo.

En conclusión, la neuroeducación aplicada representa una vía eficaz para potenciar la atención, la memoria y la motivación en los procesos de enseñanza-aprendizaje, respondiendo al objetivo planteado y evidenciando la necesidad de integrar sus principios en la formación docente y en el diseño curricular contemporáneo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Educational Research Association. (2018). Ethical standards of the American Educational Research Association: Guidance on conducting and reporting research. Washington, DC: AERA.
- Baddeley, A. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, 63(1), 1–29. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-100422>
- Campbell, D., & Stanley, J. (2015). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Boston, United States: Houghton Mifflin Company.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2022). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). London, United Kingdom: Sage Publications.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2021). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (2.^a ed.). Ciudad de México, México: McGraw-Hill Education.
- Howard-Jones, P. (2021). The neuroscience of education: A new perspective. *Educational Research Review*, 34, 100396. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100396>
- Immordino-Yang, M. H., & Damasio, A. (2016). We feel, therefore we learn: The relevance of affective and social neuroscience to education. *Mind, Brain, and Education*, 10(1), 3–10. <https://doi.org/10.1111/mbe.12104>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227–232. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2020). Attention, self-regulation and consciousness. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 375(1791), 20190479. <https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0479>

- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101860. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>
- Sousa, D. A. (2022). *How the brain learns* (6th ed.). Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Taber, K. S. (2018). The use of Cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Research in Science Education*, 48(6), 1273–1296. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2>
- Tokuhama-Espinosa, T. (2019). *Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama*. Barcelona, España: Editorial Paidós.