

Neurociencias y Educación: Percepciones sobre el Rol del Conocimiento Neurocientífico en el Aprendizaje

DOI: 10.58299/utp.263.c921



Autores

Evili Báez Castillo

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Ingeniería
evili.baez@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0002-1048-3734>

Claudia Mancilla Simbro

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Instituto de Fisiología
claudia.mancilla@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0002-7076-5899>

Patricia Martínez Vara

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Ingeniería
patricia.martinezv@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0009-0006-4601-1655>

Martha Patricia González Araóz

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Ingeniería
martha.gonzalez@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0003-3976-3550>

Beatriz Aguilar Romero

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Ingeniería
Puebla, México
beatriz.aguilar@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0001-6457-7106>

Neurociencias y Educación: Percepciones sobre el Rol del Conocimiento Neurocientífico en el Aprendizaje

Neuroscience and Education: Perspectives on the Role of Neuroscientific Knowledge in Learning

Resumen

Las neurociencias han emergido como una disciplina clave para comprender los procesos de aprendizaje, sin embargo, su aplicación educativa aún es limitada o malinterpretada. Este estudio analiza la percepción social sobre el papel de las neurociencias en la educación mediante una encuesta aplicada a personas de distintos perfiles educativos. Se emplearon análisis estadísticos (Shapiro-Wilk, correlación de Spearman, y mapas de calor) para identificar patrones estructurales en las respuestas. Los resultados revelan una fuerte correlación entre la valoración del conocimiento neurocientífico y la necesidad de su incorporación en la formación docente. Se concluye que la integración de las neurociencias en el ámbito educativo es percibida como necesaria y urgente.

Palabras clave: aprendizaje; educación; neurociencias.

Abstract

Neuroscience has emerged as a key discipline to understand learning processes, yet its educational application remains limited or misunderstood. This study analyzes public perceptions regarding the role of neuroscience in education through a survey conducted among individuals from various educational backgrounds. Statistical tools (Shapiro-Wilk, Spearman correlation, and heatmaps) were used to explore response patterns. Results reveal a strong correlation between the appreciation of neuroscientific knowledge and the perceived need for its integration into teacher training. The study concludes that incorporating neuroscience into education is widely seen as necessary and urgent.

Keywords: learning; education; neurosciences.

Introducción

Las neurociencias han transformado la manera en que se entiende el cerebro y el aprendizaje. A pesar de estos avances, su aplicación práctica en contextos educativos es aún incipiente o limitada por mitos y malentendidos (Howard-Jones, 2014). Diversos autores sostienen que la integración del conocimiento neurocientífico podría mejorar significativamente la práctica pedagógica, siempre que se base en evidencia rigurosa (Tokuhama-Espinosa, 2010). No obstante, se detecta una brecha entre lo que la ciencia propone y lo que realmente se implementa en las aulas.

Comprender cómo perciben estudiantes, docentes y profesionales el papel de las neurociencias puede ayudar a diseñar políticas educativas más informadas. Esta investigación se orienta a explorar dichas percepciones desde una aproximación empírica y estadística, cabe mencionar que la comprensión de las estructuras y funciones cerebrales a nivel microestructural posibilitan la comprensión de cómo se adquiere la lectura en nuestro cerebro. El proceso de adquisición de la lectura probablemente depende de los cálculos llevados a cabo por una colección de neuronas individuales e implica cambios específicos en las conexiones neuronales del cerebro del aprendiz. Actualmente sabemos que las neuronas crean diferentes grupos y conexiones entre ellas cada vez que adquirimos una habilidad nueva (Araya Pizarro & Espinoza Pastén, 2020); al igual es de suma importancia la atención y la motivación ya que son otros factores clave en el aprendizaje y han sido ampliamente estudiados en el campo de la neurociencia. La atención, como explica Dúo, (2024), es el proceso que permite que el cerebro se concentre en estímulos relevantes, mientras ignora distracciones. En el aula, captar y mantener la atención del estudiante es fundamental para el aprendizaje, y las estrategias neuroeducativas buscan maximizar este aspecto mediante la introducción de actividades interactivas y estímulos multisensoriales. (Valencia, 2024)

La neurociencia, por su parte, aporta el conocimiento científico sobre el funcionamiento cerebral, identificando áreas clave como la corteza prefrontal, el hipocampo y el sistema límbico, que intervienen en la memoria, las emociones y el control ejecutivo, procesos indispensables para el aprendizaje y la toma de decisiones. Estos avances permiten diseñar intervenciones educativas basadas en la

evidencia, que promuevan el entrenamiento cognitivo, la flexibilidad mental y la resolución de problemas, aspectos que fortalecen las funciones ejecutivas y preparan a los estudiantes para enfrentar retos complejos (Falla et al., 2025). La tarea central de las neurociencias consiste en comprender cómo millones de neuronas trabajan en conjunto para generar la conducta, y cómo los factores ambientales influyen en su funcionamiento (Bear et al., 2016). Precisamente, las neurociencias están contribuyendo a una mayor comprensión, y en ocasiones a dar respuestas a cuestiones de gran interés para los educadores; por ejemplo, hay evidencias según lo muestran las investigaciones de que tanto un cerebro en desarrollo como uno ya maduro se alteran estructuralmente cuando ocurren los aprendizajes (Barrera & Donolo, 2009) Para que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea efectivo se requiere intencional el aprendizaje de los aprendices, considerando los componentes cognitivos, así como los emocionales; por ejemplo: el interés respecto de lo que están aprendiendo. En tal escenario, la Neurociencia Cognitiva y la Neuroeducación se instauran según la literatura actual como áreas potenciales para optimizar el diseño y estrategias educativas al brindar lineamientos para el mejoramiento de la enseñanza-aprendizaje, en base al estudio tanto teórico como empírico de los procesos mentales del cerebro, tales como el pensamiento, la memoria, la atención y procesos de percepción complejos. (Araya-Pizarro & Espinoza, 2020).

Pregunta de investigación

¿Cuál es la percepción de las personas sobre la utilidad y aplicación de las neurociencias en el ámbito educativo?

Problema de investigación

Aunque las neurociencias ofrecen herramientas valiosas para optimizar el aprendizaje, persiste un desconocimiento generalizado, una aplicación errónea de sus conceptos y una escasa integración en la formación docente. Esta desconexión entre ciencia y práctica educativa limita el impacto positivo que podría tener en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Justificación

Existe una necesidad urgente de comprender la opinión de docentes y estudiantes sobre el papel de las neurociencias en la educación. Esta percepción puede orientar decisiones institucionales para diseñar programas formativos más actualizados, combatir neuromitos y fortalecer la educación basada en evidencia científica. Esta investigación aporta datos clave para cerrar esa brecha.

Hipótesis

Existe una alta correlación entre el conocimiento o valoración de las neurociencias y la percepción de necesidad de incorporarlas en la formación docente y práctica educativa.

Objetivos

General: Analizar la percepción social sobre la relevancia y aplicación de las neurociencias en el ámbito educativo.

Específicos:

1. Identificar el nivel de acuerdo con afirmaciones sobre neurociencia y aprendizaje.
2. Evaluar la coherencia interna de las respuestas mediante análisis de correlación.
3. Explorar si existe una relación entre la edad y la aceptación del conocimiento neurocientífico.

Metodología

Se diseñó una encuesta de 15 preguntas tipo Likert (5 escalas: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, de acuerdo y totalmente de acuerdo). Los datos se analizaron usando Python, incluyendo pruebas de normalidad (Shapiro-Wilk), correlación de Spearman y visualizaciones con mapas de calor y gráficas de dispersión. Se garantizó anonimato y consentimiento informado.

Gráficas de dispersión

Un pairplot (mapa de dispersión múltiple) genera una visualización de las relaciones entre variables, como se muestra en la figura 1 (ver figura 1):

Gráficos de dispersión para cada combinación de dos variables.

Histogramas o KDE (curvas de densidad) en la diagonal para mostrar la distribución de cada variable.

Partes del gráfico:

Cada cuadro fuera de la diagonal muestra una nube de puntos entre dos variables.

Si hay una línea ascendente, hay correlación positiva.

Si hay forma de L invertida o nube sin patrón, no hay correlación.

Las diagonales muestran la forma de los datos:

Si la curva está centrada, podría ser normal.

Si está sesgada hacia un lado, hay asimetría.

En el gráfico de la figura 1 se puede observar:

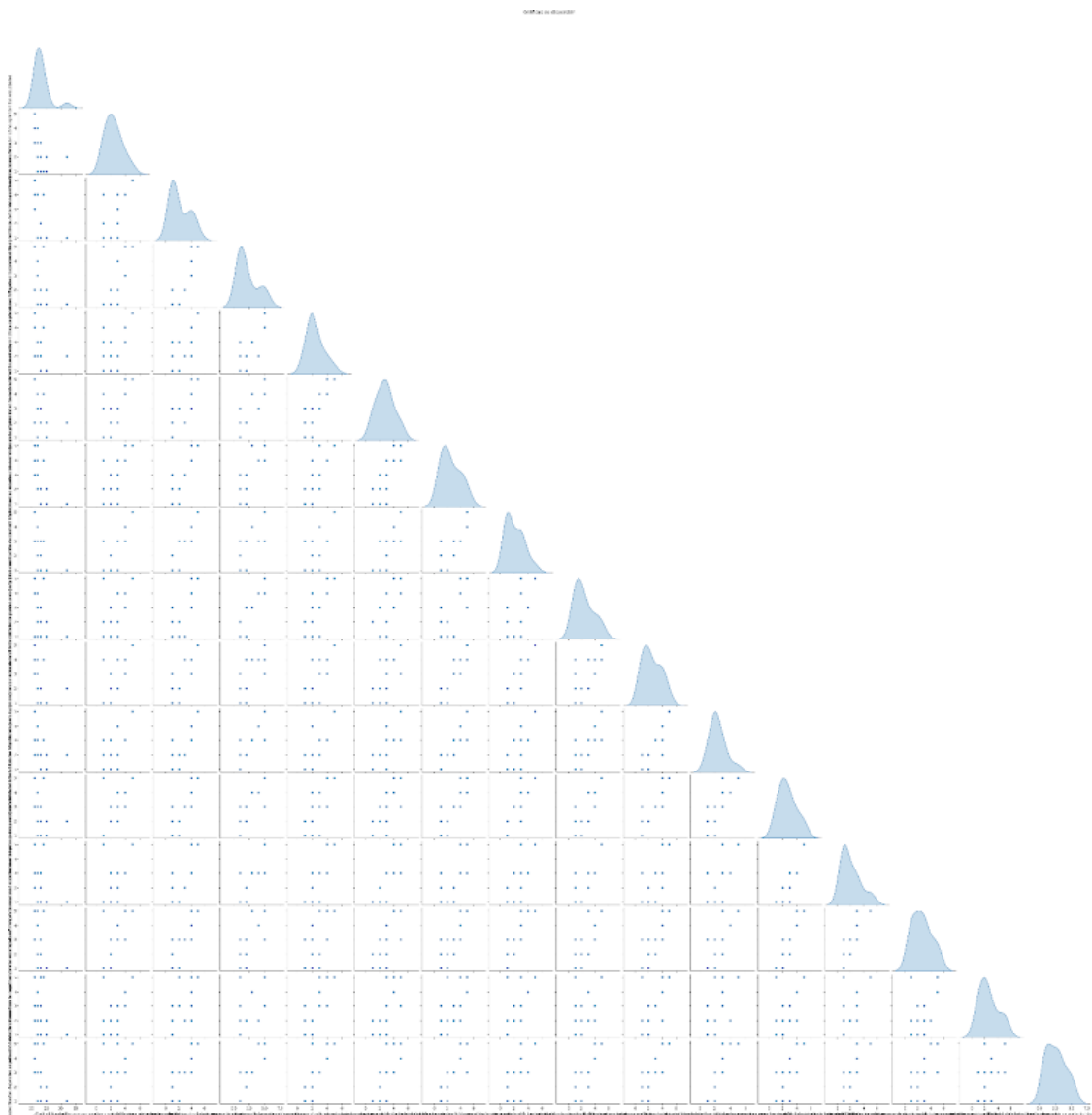
Muchos gráficos de dispersión muestran acumulación de puntos en ciertos valores, lo que indica:

Que las respuestas fueron dadas en escala tipo Likert (por ejemplo, del 1 al 5).

Poco rango de variación o concentración en “totalmente de acuerdo”.

La mayoría de las curvas en la diagonal son asimétricas, lo que confirma los resultados del test de normalidad.

Figura 1. Gráfica de dispersión.



Fuente: elaboración propia.

Correlación de los datos

La matriz de correlación de Pearson mide cómo se relacionan linealmente las variables entre sí. Calcula un valor entre -1 y 1 para cada par de preguntas.

+1 → relación lineal perfecta positiva (aumentan juntas)

0 → no hay relación lineal

-1 → relación lineal perfecta negativa (una sube, la otra baja)

Cada cuadro de la matriz representa la correlación entre dos preguntas, el color indica la fuerza de la correlación:

Rojo fuerte: correlación positiva alta

Azul fuerte: correlación negativa

Blanco: correlación débil o nula

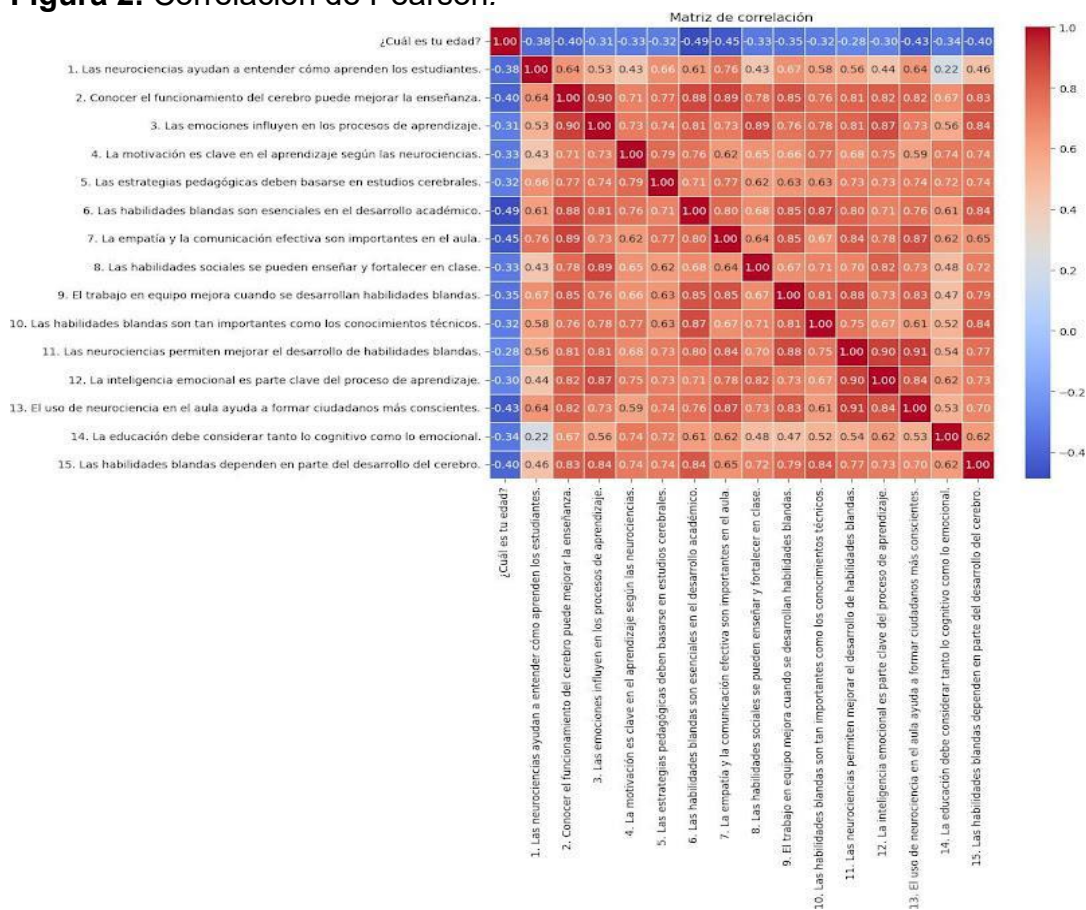
Los números dentro de cada celda son el coeficiente de correlación tal como se aprecia en la figura 2 (ver figura 2).

Ejemplos del gráfico:

Preguntas 6 y 7: $r = 0.91$ → Muy alta relación entre habilidades blandas y comunicación empática.

Preguntas 8 y 9: $r = 0.89$ → Alta relación entre habilidades sociales y trabajo en equipo.

Figura 2. Correlación de Pearson.



Fuente: elaboración propia.

Edad y varias preguntas: $r \approx -0.3$ a -0.4 → Ligera relación negativa: los mayores tienden a estar menos de acuerdo con algunas afirmaciones.

Test de Shapiro-Wilk

El test de Shapiro-Wilk es una prueba estadística para determinar si una variable sigue una distribución normal. Se usa comúnmente como paso previo antes de aplicar otros análisis estadísticos que suponen normalidad.

En la figura 3 se observan 3 resultados de los análisis estadísticos:

- W: estadístico de prueba. Mientras más cercano a 1, más normal es la distribución.
- p-valor: si es mayor a 0.05, no hay evidencia para decir que no es normal.
- Una conclusión como “Distribución normal” o “No normal”.

Cada línea de la figura 3 (ver figura 3) corresponde a una pregunta del cuestionario, por ejemplo:

Las neurociencias ayudan a entender cómo aprenden los estudiantes.:

$W=0.9009$, $p=0.0703$ → Distribución normal

Eso significa que los datos de las respuestas para esa pregunta están bastante cercanos a la forma de una curva normal, por eso el test no rechaza la normalidad.

Pero en la mayoría de las preguntas (como la edad o la motivación), se obtuvo $p < 0.05$, lo que indica desviación importante de la normalidad (asimetría, sesgo, etc.).

Figura 3. Test de Shapiro-Wil.

```
Test de normalidad Shapiro-Wilk:  
¿Cuál es tu edad?: W=0.6879, p=0.0001 --> No normal  
1. Las neurociencias ayudan a entender cómo aprenden los estudiantes.: W=0.9009, p=0.0703 --> Distribución normal  
2. Conocer el funcionamiento del cerebro puede mejorar la enseñanza.: W=0.7589, p=0.0006 --> No normal  
3. Las emociones influyen en los procesos de aprendizaje.: W=0.7291, p=0.0003 --> No normal  
4. La motivación es clave en el aprendizaje según las neurociencias.: W=0.8737, p=0.0251 --> No normal  
5. Las estrategias pedagógicas deben basarse en estudios cerebrales.: W=0.9162, p=0.1273 --> Distribución normal  
6. Las habilidades blandas son esenciales en el desarrollo académico.: W=0.8698, p=0.0218 --> No normal  
7. La empatía y la comunicación efectiva son importantes en el aula.: W=0.8152, p=0.0033 --> No normal  
8. Las habilidades sociales se pueden enseñar y fortalecer en clase.: W=0.8420, p=0.0081 --> No normal  
9. El trabajo en equipo mejora cuando se desarrollan habilidades blandas.: W=0.8739, p=0.0254 --> No normal  
10. Las habilidades blandas son tan importantes como los conocimientos técnicos.: W=0.8677, p=0.0202 --> No normal  
11. Las neurociencias permiten mejorar el desarrollo de habilidades blandas.: W=0.9004, p=0.0690 --> Distribución normal  
12. La inteligencia emocional es parte clave del proceso de aprendizaje.: W=0.7564, p=0.0005 --> No normal  
13. El uso de neurociencia en el aula ayuda a formar ciudadanos más conscientes.: W=0.8708, p=0.0226 --> No normal  
14. La educación debe considerar tanto lo cognitivo como lo emocional.: W=0.8560, p=0.0133 --> No normal  
15. Las habilidades blandas dependen en parte del desarrollo del cerebro.: W=0.8507, p=0.0110 --> No normal
```

Fuente: elaboración propia.

Resultados

El análisis estadístico de las encuestas reveló patrones significativos en la percepción del público sobre las neurociencias en educación. Entre los hallazgos más destacados:

El test de Shapiro-Wilk mostró que la mayoría de las preguntas no siguen una distribución normal, salvo tres ítems (1, 5 y 11). Esto sugiere que las opiniones tienden a agruparse en ciertos puntos de la escala.

La matriz de correlación de Spearman reveló relaciones fuertes entre ítems vinculados a habilidades sociales y comunicación empática ($r > 0.9$), así como entre trabajo colaborativo y habilidades blandas.

La edad presentó una relación inversa con varios ítems ($r \approx -0.3$ a -0.4), indicando que las personas mayores tienden a estar menos de acuerdo con ciertas afirmaciones.

Estos resultados reflejan una visión estructurada y positiva hacia el valor de las neurociencias, especialmente entre personas jóvenes o con mayor exposición académica reciente.

Discusión

Los resultados muestran una percepción favorable hacia las neurociencias como herramienta educativa. Existe consenso sobre su utilidad para mejorar la enseñanza, particularmente en aspectos como el manejo emocional, las habilidades blandas y el trabajo colaborativo. Esta percepción coincide con lo planteado por Tokuhamo-Espinosa (2010), quien señala que la integración del conocimiento neurocientífico puede enriquecer la formación pedagógica.

Asimismo, la fuerte correlación entre ciertos ítems sugiere que hay constructos compartidos entre los encuestados, posiblemente influenciados por el aumento de contenidos neuroeducativos en medios y redes sociales. Sin embargo, la relación negativa con la edad podría indicar la necesidad de diseñar estrategias de actualización profesional específicas para generaciones anteriores.

El test de normalidad indica que los métodos paramétricos no son adecuados, lo que refuerza la validez del enfoque estadístico utilizado. Finalmente, la escasa correlación en algunos ítems sugiere la posibilidad de revisar o ajustar ciertos enunciados del cuestionario.

Conclusión

Las neurociencias son percibidas como un recurso valioso para la educación actual. Los datos muestran que existe una conciencia creciente sobre su relevancia, especialmente entre los sectores más jóvenes. Es fundamental impulsar políticas de formación docente continua que integren conocimientos actualizados sobre el funcionamiento cerebral y su relación con el aprendizaje. Este estudio destaca la urgencia de cerrar la brecha entre la investigación neurocientífica y la práctica educativa.

Conclusiones de la gráfica de dispersión:

Los datos muestran comportamientos similares entre varias preguntas (reforzado por las correlaciones).

Se pueden observar agrupaciones o patrones, aunque no hay relaciones perfectas.

Este tipo de gráfico ayuda a:

Detectar relaciones atípicas

Identificar si una variable se comporta de forma muy diferente

Conclusiones de la gráfica de correlación:

Hay grupos de preguntas altamente correlacionadas, lo que sugiere que miden conceptos similares.

Podrías plantear un análisis factorial para agrupar ítems en dimensiones (por ejemplo: habilidades blandas, neurociencia, emociones).

La edad podría actuar como variable moderadora o explicativa, ya que afecta cómo se perciben algunos temas.

Conclusiones del test de Shapiro-Wilk:

Solo 3 preguntas tienen distribución normal: la 1, 5 y 11.

La mayoría NO tiene distribución normal, incluyendo la edad.

Esto implica que se debería evitar pruebas paramétricas (como t-test o ANOVA) y mejor usar:

Correlación de Spearman (no asume normalidad)

Pruebas de rangos (Mann-Whitney, Kruskal-Wallis)

Además, podrías explorar por qué las respuestas están sesgadas (por ejemplo, si muchos respondieron con valores extremos o si hubo sesgo social).

Referencias

- Araya-Pizarro, S. C., & Espinoza, L. (2020). Aportes desde las neurociencias para la comprensión de los procesos de aprendizaje en los contextos educativos. *Propósitos y Representaciones*, 8(1), 1-10. <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.312>
- Barrera, M. L., & Donolo, D. (2009). Neurociencias y su importancia en contextos de aprendizajes. *Revista Digital Universitaria*, 10(4), 1-18. <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/25277/art20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bear, M. F., Connors, B. W., & Paradiso, M. A. (2016). **Neuroscience: Exploring the Brain** (4th ed.). Wolters Kluwer.
- Dúo, P. (2024). La neurociencia en el ámbito educativo. Análisis de la producción científica y co-palabras del término neuroeducación. *Journal of Neuroeducation*, 4(2), 46-65. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9322276>
- Falla, M. E., Vásquez, L.M., Vásquez, J.E., & Vidaurre, A. W. (2025). Percepciones sobre la neurodidáctica, la neurociencia y el pensamiento crítico en la educación secundaria. *Horizontes*, 9(39), 2558–2572. <http://www.scielo.org.bo/pdf/hrce/v9n39/2616-7964-hrce-9-39-2558.pdf>
- Howard-Jones, P.A. (2014). Neuroscience and education: Myths and messages. *Nature Reviews Neuroscience*, 15, 817–824. <https://doi.org/10.1038/nrn3817>
- Tokuhama-Espinosa, T. (2010). *The new science of teaching and learning: Using the best of mind, brain, and education science in the classroom*. Teachers College Press.
- Valencia, L. K. (2024). Neurociencia y educación: cómo el cerebro aprende y su aplicación en el aula. *Revista Multidisciplinar Ciencia Y Descubrimiento*, 2(4), 1-18. <https://doi.org/10.70577/ntfy3x84RCD>

Certificado de evaluación

La Editorial UTP, con Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas, por la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) en México; **indexada en catálogos de calidad internacional**. Que, teniendo como **base fundamental el desarrollo del potencial humano**, es líder en el desarrollo y divulgación de producción científica, tecnológica y educativa con altos estándares de calidad en contextos locales, nacionales e internacionales, a través de publicaciones de artículos en revistas, libros, capítulos de libros, recursos educativos, conferencias y congresos.

CERTIFICA

Que el capítulo de libro titulado **“Neurociencias y Educación: Percepciones sobre el Rol del Conocimiento Neurocientífico en el Aprendizaje”** presentado por las autoras Evili Báez Castillo, Claudia Mancilla Simbro, Patricia Martínez Vara, Martha Patricia González Araóz y Beatriz Aguilar Romero ha sido sometido a un exhaustivo proceso de arbitraje por pares académicos, a través de criterios establecidos para investigaciones de alta calidad, siendo dictaminado como producto de investigación científica, tecnológica y/o educativa de alta calidad. Su publicación en el libro titulado **“Investigación y experiencias de enseñanza-aprendizaje en ingeniería: hacia una educación más activa y significativa”** estará disponible a partir del 9 de diciembre de 2025 en la Biblioteca digital de la Universidad Tecnocientífica del Pacífico.

Se extiende el presente certificado, a los 10 días del mes de noviembre del año 2025.

Transformando con Ciencias
 Tepic, Nayarit; México



Dra. Ana Luisa Estrada Esquivel
 Directora de la Editorial UTP
 Universidad Tecnocientífica del Pacífico



César Alejandro González Guzmán
 Coordinador de la Editorial UTP
 Universidad Tecnocientífica del Pacífico



Calle 20 de Noviembre, 75 Pte. Col. Mololoa. Tepic, Nayarit, México. C.P. 63050
<https://editorial-utp.com.mx>. Correo electrónico: editorial_utp@tecnocientifica.com.mx. Teléfono: 311 101 01 03