

Capítulo 1

¿QUÉ ES LA NEUROEDUCACIÓN Y POR QUÉ IMPORTA EN LA EDUCACIÓN FÍSICA?

Dulce Ma. Carolina Flores Olvera
Xitlali Torres Aguilar

INTRODUCCIÓN

Cada vez que suena la “campana” del recreo, los patios de juego en cada una de las escuelas se llenan de risas, alegría y juegos. Nos encontramos en espacios ocupados con juegos organizados o improvisados en el área delimitada para ello. Se concibe el recreo escolar como ese espacio-tiempo de ocio y descanso de actividades académicas y de aprendizaje formal.

Tradicionalmente, se ha asociado al juego como este escenario de simple desfogue, ese momento necesario para que niñas y niños -gasten energía-, liberen tensiones corporales y regresen al aula de clases lo suficientemente calmados para ahora sí “aprender”. Bajo esta óptica dualista, el cuerpo se mueve en el patio y la mente (cognición) se trabaja y desarrolla en el salón de clases. Sin embargo, bajo miradas actuales, la ciencia ha demostrado que ocurre exactamen-

te al revés: el patio, lejos de ser un espacio de “esparcimiento”, es en realidad un lugar de aprendizaje significativo cognitivo, social y emocional.

Hoy en día, gracias a los avances de técnicas como la neuroimagen y a la neuroeducación, sabemos que el movimiento humano es necesario para la construcción de saberes. Cuando un niño corre para esquivar a un compañero, ocurren varias cosas al mismo tiempo, calcula la trayectoria de desplazamiento, coordina un patrón cíclico de movimiento. En este sentido, su corteza cerebral no está en reposo; al contrario, están activas las conexiones sinápticas. El cerebro, es un órgano que evolucionó a lo largo de la historia humana para asegurar la supervivencia y lo hizo a través del movimiento y su organización en acciones humanas complejas.

Estudios recientes nos muestran los beneficios que posee el ejercicio, con mayores ventajas para el ejercicio al aire libre. El estudio plantea que los ambientes externos en contacto con la naturaleza junto con el ejercicio vigoroso, de forma combinada, pueden tener mayor incremento en la función cognitiva, tal como la atención, como lo demostraron los resultados mediante registros de electroencefalografía (Boere et al., 2023). Resultados similares son reportados en otras investigaciones, que reportan beneficios en las funciones ejecutivas, consideradas como las funciones humanas más desarro-

lladas (Martini et al., 2024), en la atención ejecutiva (McDonnell & Straver, 2024) y en la atención selectiva (Ligeza et al., 2023).

Estos resultados nos indican que la relación entre el ejercicio físico y la cognición humana, repercute en un bienestar general, mismo que puede ser una fuente de mejora en la salud integral de nuestros estudiantes.

En este primer capítulo se establece la relación y el punto de encuentro entre la neurociencia, la psicología y la pedagogía para dar sentido a la neuroeducación y a su relación con la educación física.

NEUROEDUCACIÓN

La neuroeducación (NE) es un paradigma multidisciplinar que logra facilitar la conexión entre disciplinas (Flores Olvera et al., 2025) como la neurociencia, la psicología y la pedagogía. Por ello, la NE tiende puentes entre estas disciplinas para una comprensión general y profunda sobre el funcionamiento del cerebro (Howard-Jones, 2011) desde la infancia hasta la etapa adulta. Mora (2015) sugiere a su vez que la NE evalúa y mejora la práctica docente y posibilita el proceso de quien aprende. En 2018 Francisco Mora señala que la:

Neuroeducación es tomar ventaja de los conocimientos de cómo funciona el cerebro integrado con la psicología, la sociología y la medicina

en un intento de mejorar y potenciar tanto los procesos de aprendizaje y memoria de los estudiantes como enseñar mejor en los profesores. Neuroeducación es también un campo de la neurociencia nuevo, abierto, lleno de enormes posibilidades que debe proporcionar herramientas útiles para la enseñanza y, con ello, alcanzar un pensamiento verdaderamente crítico en un mundo cada vez más calado, abstracto y simbólico. Se trata de una perspectiva de muchos aspectos diferentes y complementarios (p. 16).

En relación a lo anterior, Giraldo (2020) señalaba que “la neuroeducación ha conseguido que, por primera vez, la ciencia se acerque al mundo real rompiendo la brecha entre ciencia y educación” (p. 16). Sobre esta idea se concibe que la evidencia científica tiene sus distancias con las aulas y el ejercicio real de lo educativo, por lo que la neuroeducación presenta la importancia de acercar estos hallazgos a los agentes educativos como el profesorado. De esta manera, se sitúa la NE como la “revolución” de las aulas, donde se busca comprender qué pasa con la evidencia científica y que esa evidencia llegue a mejorar los entornos educativos.

Si se pudiera resumir algo sobre la tríada que fundamenta la neuroeducación, sería posible visualizar de la siguiente manera:

- Neurociencia – Conocer cómo funciona el cerebro.
- Psicología – Conocer cómo ocurren los procesos mentales y de conducta.
- Pedagogía – Conocer cómo se diseñan los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Y es que la NE no viene a sustituir paradigmas o conocimiento, sino que fortalece y vincula hallazgos de tres disciplinas desde la intersección entre ellas. Algunos autores, entre los que se destacan los trabajos de Takuhama-Espinosa & Nouri (2020) y Dehaene (2020), quienes señalan la importancia de conocer cómo funciona el cerebro en la comunidad de docentes; ellos consideran que es el punto de partida para la mejora del aprendizaje en las aulas en la actualidad.

ALGUNOS MITOS Y REALIDADES DEL CEREBRO

“No son tanto las cosas que desconocemos las que nos meten en problemas, sino las cosas que creemos saber y que no son ciertas”

[“It ain’t so much the things we don’t know that get us in trouble. It’s the things we know that ain’t so”]

Artemus Ward

El campo de la neurociencia suele ser complejo; trasladar el conocimiento del cerebro al aula lo es aún más. La brecha entre neurociencia y educación, según expertos, ha propiciado la aparición de muchos conceptos erróneos sobre estos hallazgos (Goswani, 2006; Dekker et al., 2012). En este sentido, una de las principales preocupaciones y problemáticas ha sido la proliferación de conocimiento equivocado sobre el cerebro. En 2003, hace más de 20 años, dentro de la revista *Nature Neuroscience*, en su artículo editorial “*Brain myths*”, se hablaba sobre la desmitificación del conocimiento del cerebro y de los neuromitos. Los neuromitos de acuerdo con la OCDE (2002) y Dekker et al. (2012) son concepciones o ideas erróneas relacionadas con el funcionamiento del cerebro.

Neuromito

Una idea errónea generada por un malentendido, una mala interpretación o una cita errónea de hechos científicamente establecidos (por la investigación cerebral) para justificar el uso de la investigación cerebral en la educación y otros contextos (OCDE, 2002).

Algunos de los mitos más extendidos sobre el cerebro son:

- 1) Uso del 10% de la capacidad del cerebro.
- 2) Trabajo de manera aislada de los hemisferios.

- 3) La presencia de estilos de aprendizaje.
- 4) Existencia de los periodos críticos.

Aunque los neuromitos son afirmaciones incorrectas sobre cómo interviene el cerebro en el proceso de aprendizaje, en muchas ocasiones se basan en hallazgos científicos reales (Dekker et al., 2012).

Estilos de aprendizaje: la idea de que el aprendizaje podría mejorar si los niños fueran clasificados y educados según su estilo de aprendizaje preferido.

Esta idea se fundamenta en un hallazgo de investigación válido: que la información visual, auditiva y kinestésica se procesa en distintas partes del cerebro. Sin embargo, estas estructuras cerebrales están interconectadas y existe una activación intermodal y transferencia de información entre modalidades sensoriales (Gilmore et al., 2007). En este sentido, es incorrecto suponer que una sola modalidad o "canal" sensorial interviene en el procesamiento de la información.

Desde la perspectiva de la neurociencia, el aprendizaje es un proceso inherentemente sensorial, en el que distintas áreas cerebrales colaboran para integrar información visual, auditiva, somatosensorial y motora. Por esta razón, reducir el aprendizaje a una única modalidad sensorial constituye una simplifica-

ción que no está relacionada con el funcionamiento real del cerebro. En este sentido, es común pensar que las personas pueden expresar preferencias por determinadas formas de recibir la información, pero estas no deben interpretarse como estilos de aprendizaje. Las investigaciones disponibles indican que adaptar la enseñanza a dichas preferencias no se ha relacionado con un mayor rendimiento académico (Dekker et al., 2012; Gilmore et al., 2007; Coffield et al., 2004).

“Solo usamos el 10% de nuestro cerebro”; “hay inteligencias múltiples”; “Hay personas que aprenden con el hemisferio izquierdo y otras con el derecho”; “Hay períodos críticos para el aprendizaje” y “Ciertos tipos de alimentación pueden influir en el funcionamiento del cerebro”.

La interpretación errónea de los hallazgos neurocientíficos ha propiciado el surgimiento de programas educativos que se promocionan como “basados en el cerebro”, entre los que se destacan Brain Gym o el enfoque VAK. A pesar de su popularidad y aceptación, las investigaciones no han encontrado evidencia robusta y necesaria que valide las afirmaciones sobre las que se sustentan ni que demuestre beneficios consistentes para el aprendizaje (Krätzin & Abuthnott, 2006; Stepheson,

2009; Lindell & Kidd, 2011). Sin embargo, estrategias de mercadotecnia y una rápida comercialización han facilitado su expansión en sistemas educativos de distintos países, perpetuando la aplicación de prácticas con escaso respaldo científico.

Preferencia hemisférica en el aprendizaje: la idea que las personas tienen un hemisferio cerebral dominante, donde el izquierdo controla la lógica y el derecho la creatividad.

Cada uno de los mitos se ha descartado a la par de la presencia de investigaciones relacionadas con el estudio del cerebro a través de la neuroimagen. Por ejemplo, Ansari (2008) señala que todas las funciones del cerebro están interconectadas y, a través de neuroimágenes, demuestra que ambos hemisferios son responsables y se activan ante procedimientos realizados a nivel cerebral.

Por su parte, Geake (2008) sugiere que las activaciones de los hemisferios en procedimientos o actividades van en contra de lo sugerido por los mitos en relación con el "cerebro izquierdo" frente al "cerebro derecho", asimismo, sobre la idea de las inteligencias múltiples. Es decir, el cerebro es un órgano que trabaja de manera conjunta con varias zonas; por ello, no puede hablarse

de inteligencias múltiples porque el aprendizaje no se concibe de manera aislada. De acuerdo con NEDUBLOG de la Universitat de Barcelona, “cada hemisferio del cerebro tiene sus funciones diferentes”, pero eso no significa que cada uno funcione de manera aislada. Por ejemplo, una tarea que puede parecer simple implica la activación de complejas redes neuronales integradas por miles de neuronas y células gliales que están distribuidas en distintas regiones del cerebro. El desarrollo de habilidades complejas depende de la interacción coordinada de múltiples redes neuronales que, a su vez, se organizan en vías especializadas. La consolidación progresiva de estas conexiones es fundamental para que una persona logre adquirir y ejecutar una habilidad con un nivel de dominio significativo (Tokuhamu-Espinosa, 2018, pp. 36-39).

“Las personas mayores no tienen capacidad de aprendizaje”, el aprendizaje solo se consolida en los periodos críticos.

Forés et al. (2015) han señalado que las personas aprendemos a lo largo de la vida gracias a la neuroplasticidad, por lo que la afirmación de “las personas mayores no tienen capacidad de aprendizaje” es un mito; es decir, la evidencia científica sobre la neuroplasticidad indica que el cerebro tiene capacidad de adaptación a lo largo de la vida.

NECESIDADES FORMATIVAS EN NEUROEDUCACIÓN

En los últimos años, dentro del proyecto NeuroEF, hemos desarrollado una serie de estudios enfocados en conocer: ¿qué tan presentes siguen estando los neuromitos en la población docente o en docentes en formación en educación física?

Aunque en México se han impulsado diversas iniciativas para fortalecer la profesionalización docente, la formación inicial y la actualización continua aún incorporan de manera limitada los aportes de la neurociencia educativa. Esta brecha favorece la permanencia de neuromitos y otras creencias pseudocientíficas que pueden orientar las decisiones pedagógicas hacia prácticas sustentadas en interpretaciones erróneas sobre el funcionamiento del cerebro y los procesos de aprendizaje, como se ha explicado anteriormente. Sin embargo, reconocer esta problemática es un paso indispensable para diseñar programas de desarrollo profesional basados en evidencia científica, en consonancia con los principios pedagógicos y las orientaciones curriculares de la Nueva Escuela Mexicana (Torres et al., 2025, p.4).

En relación con lo anterior, a través del tiempo se ha desarrollado una serie de estudios sobre la prevalencia de neuromitos y algunos de los hallazgos relevantes dentro

de la comunidad docente y docentes en formación en México se presentan a continuación:

1. En un estudio realizado con 319 docentes mexicanos en servicio se encontró una alta prevalencia de neuromitos y se concluyó que:

La prevalencia de neuromitos identificados en los docentes mexicanos, subraya la urgencia de integrar contenidos de neuroeducación basados en evidencia científica en los programas de formación inicial y continua. Esto es fundamental para promover prácticas pedagógicas informadas y potencialmente mejorar los resultados del aprendizaje y del desarrollo del estudiantado. (Torres Aguilar et al., 2025, p. 2).

2. En un segundo estudio, explorando la prevalencia de neuromitos ahora en futuros docentes (n=102) en el norte de México, señaló:

La persistencia de estas creencias no solo distorsiona la comprensión de los principios neurocientíficos aplicados a la educación, sino que también puede conducir a la implementación de estrategias pedagógicas inadecuadas y poco efectivas. Estas prácticas, lejos de favorecer el desarrollo integral del estudiante, pueden limitar su potencial al no alinearse con las necesidades reales del cerebro y los procesos de aprendizaje. Por lo tanto, es esencial promover una alfabetización neurocientífica crítica entre los educadores, asegurando que el conocimiento sobre el cerebro se traduzca en enfoques pedagógicos que impulsen el aprendizaje, el desarrollo y el bienestar del educando (Siqueiros-Quintana & Torres Aguilar, 2025, p. 125).

De acuerdo con lo investigado, una de las alternativas para disminuir la aceptación de los neuromitos es la profesionalización y alfabetización relacionadas con el conocimiento del cerebro y su funcionamiento. En este sentido, existe una disposición por parte del profesorado sobre esta temática. En el estudio Formación en Neuroeducación para Docentes en Educación Física publicado en 2025, se señala que, más allá de la desmitificación de los neuromitos, la alfabetización en neuroeducación genera comunidades de aprendizaje y dignifica la labor profesional, identidad, compromiso e innovación en docentes de educación física (Torres-Aguilar et al., 2025, p. 52).

Algunas conclusiones y sugerencias

- 1) Actualización de planes y programas de formación docente: la actualización de planes y programas debería sustentarse en la evidencia actual del conocimiento del cerebro y no caer en la simplificación de la comprensión del mismo.
- 2) Capacitación a formadores de docentes: una de las problemáticas que se ha detectado es que los formadores de temas relacionados con la neuroeducación podrían carecer de formación adecuada y actualizada sobre el cerebro y su relación con la educación y procesos de aprendizaje.

3) Diseñar materiales didácticos accesibles: de acuerdo con algunos estudios, se sugiere que la falta de acceso a la información científica relevante propicia que los neuromitos sigan estando vigentes.

4) Fomentar el pensamiento crítico: el pensamiento crítico es esencial para discernir entre la información que se nos presenta en el día a día o incluso dentro de programas educativos.

La neuroeducación ofrece un marco científico para la comprensión del cerebro. Concebir que el cerebro aprende desde y con el movimiento, la experiencia y la interacción con el entorno es la evidencia que mayor peso sugiere sobre la importancia de la educación física.

REFERENCIAS

- Boere K, Lloyd, L. Binsted, G. *et al.* (2023). Exercising is good for the brain but exercising outside is potentially better. *Sci Rep.* 13. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-26093-2>
- Brain myths. (2023). *Nat Neurosci* 6, 99. <https://doi.org/10.1038/nn0203-99>
- Coffield F., Moseley D., Hall E., Ecclestone K. (2004). *Learning Styles and Pedagogy in Post-16 Learning. A Systematic and Critical Review.* Learning and Skills Research Centre
- Dekker, S., Lee, N., Howard-Jones, P. y Jolles, J. (2012). Neu-romyths in education: prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Frontiers in Psychology*, 3, 429. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00429>
- Forés, A., Gamo, J. R., Guillén, J. C., Hernández, T., Lligoiz, M., Pardo, F., y Trinidad, C. (2015). *Neuromitos en educación. El aprendizaje desde la neurociencia.* Plataforma Editorial.
- Flores Olvera, D.M.C., Aguilar Carrasco, L. y Cid Polo, I. (2025). *Aportaciones de las Neurociencias, Neuroeducación y Neuropsicología a la educa-*

ción. JLA Ediciones. <https://doi.org/10.59343/jlaed.5>

Ligeza T.S., Vens, M.J. Bluemer, T. *et al.* (2023). Acute aerobic exercise benefits allocation of neural resources related to selective attention. *Sci Rep* 13. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-35534-5>

McDonnell, A. S. Straver D. L. (2024). Immersion in nature enhances neural indices of executive attention. *Sci Rep* 14, 1845. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-52205-1>

Martini, M, Enoch J y Kramer, A.F. (2024). The effect of a short exercise bout on executive functions in healthy older adults. *Sci Rep* 14, 28827. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-79685-5>

Geake, J. (2008). Neuromythologies in education. *Educational Research*, 50, 123-133. <https://doi.org/10.1080/00131880802082518>

Gilmore C. K., McCarthy S. E., Spelke E. S. (2007). Symbolic arithmetic knowledge without instruction. *Nature* 447, <http://doi.org/589-592> 10.1038/nature05850

Goswami U. (2006). Neuroscience and education: from research to practice? *Nat. Rev. Neurosci.* 7, <https://doi.org/406-413> 10.1038/nrg1869

- Howard-Jones, J. (2011). *Investigación neuroeducativa: neurociencia, educación y cerebro: de los contextos a la práctica*. Editorial La Muralla
- Krätzig G. P., Arbuthnott K. D. (2006). Perceptual learning style and learning proficiency: a test of the hypothesis. *J. Educ. Psychol.* 98, <https://doi.org/238-246> 10.1037/0022-0663.98.1.238
- Lindell A. K., Kidd E. (2011). Why right-brain teaching is half-witted: a critique of the misapplication of neuroscience to education. *Mind Brain Educ.* 5, <http://doi.org/121-127> 10.1111/j.1751-228X.2011.01120.x
- Mora, F. (2018). *Francisco Mora: "El cerebro sólo aprende si hay emoción"/ Entrevistado por Educación 3.0*. Educación 3.0 <https://www.educacion-trespuntocero.com/entrevistas/francisco-mora-el-cerebro-solo-aprende-si-hay-emocion/>
- Mora, F. (2015). *Neuroeducación: sólo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza Editorial.
- Organization for Economic Cooperation and Development. (2002). *Understanding the Brain: Towards a New Learning Science*. OECD.
- Siqueiros-Quintana, M. G. y Torres-Aguilar, X. (2025). Prevalencia de neuromitos en futuros/as docentes del norte de México. *Pedagogía y Sabe-*

res, (63), 114-127. <https://doi.org/10.17227/pys.num63-21945>

Stephenson J. (2009). Best practice? Advice provided to teachers about the use of Brain Gym (R) in Australian schools. *Aust. J. Educ.* 53, 109-124

Torres Aguilar, X., Flores Olvera, D. M. C., y Morales-Alarcón, G. J. (2025). Formación en Neuroeducación para Docentes de Educación Física. YUYAY: Estrategias, Metodologías y Didácticas Educativas, 5(3), 38-54. <https://doi.org/10.59343/yuyay.v5i3.68v78>

Torres Aguilar, X., Siqueiro Quintana, M. G., Flores Olvera, D., y Marín Piñeiro, C. (2025). Neuromitos: prevalencia y factores asociados en docentes mexicanos en servicio. EDUCA. Revista Internacional Para La Calidad Educativa, 5(2), 1-25. <https://doi.org/10.55040/9frac152>

Tokuhamma-Espinosa, T. (2018). *Neuromyths: Debunking false ideas about the brain*. WW Norton & Company.