

# NEURODIDÁCTICA Y FUNCIONES CEREBRALES

Autoras: Magali Huerta Reyes, Pahola Ríos Carrillo

## Resumen

Las tendencias actuales de la educación inclusiva pretender atender a la diversidad y garantizar una educación más equitativa y de calidad, siendo necesario que los docentes se capaciten en temáticas como la neuroeducación, neurodidáctica y las funciones cerebrales. El objetivo del presente escrito es identificar las técnicas y estrategias que tienen enfoque en las funciones cerebrales para promover en los estudiantes el logro de los aprendizajes esperados dentro del aula. Como parte de los hallazgos, se destaca que la neuroeducación es reconocida como una disciplina donde se privilegia el funcionamiento del cerebro y su relación con el entorno educativo; mientras que, desde la óptica de la neurodidáctica, resulta efectivo que el docente conozca las estructuras cerebrales para fortalecer y estimular las funciones ejecutivas. Por lo anterior, se reconocen estrategias entre las que se encuentran el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en proyectos, técnicas centra-



-das en el juego o las emociones, entre otros. Finalmente, destaca la figura del neuroeducador y la reflexión sobre el trabajo prospectivo.

**Palabras clave:** neurodidáctica, neuroeducación, funciones cerebrales, estrategias pedagógicas, educación inclusiva.

## 1. Introducción

La Declaración de Incheon (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2015) plantea que en el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 se propone “garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos” (p7), esto implicaría buscar una educación de calidad y con oportunidad de aprendizaje para todo el alumnado dentro de las aulas, sin importar sus condiciones.

Fundamentando lo anterior, es importante destacar que el concepto de educación inclusiva se define de múltiples formas, en este sentido, el Comité de los Derechos del Niño, Observación General No. 9, nombrado en la Estrategia Nacional de Educación Inclusiva, la define como:

El conjunto de valores, principios y prácticas que tratan de lograr una educación cabal, eficaz y de calidad para todos los alumnos, que hace justicia a la diversidad de las condiciones de aprendizaje, y a las necesidades no solamente de los niños con discapacidad, sino de todos los alumnos. (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2019, p111)

Por tal motivo, con referente al tema de inclusión educativa, se ha vuelto de suma importancia que los docentes reciban capacitación de manera periódica, ya que en la medida que desarrollen competencias relacionadas con el tema, podrán diseñar estrategias pedagógicas que estén orientadas a las necesida-

des que los estudiantes manifiesten, atendiendo el enfoque de inclusión que tanto se demanda hoy en día en el contexto educativo.

Figueroa y Farnum (2020) advierten que la neuroeducación es una estrategia de apoyo en la enseñanza, sobre todo, haciendo necesario fortalecer las estrategias psicopedagógicas, que logren mediar la solución de problemas que hoy aquejan a la población infantil. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo es identificar técnicas y estrategias con un enfoque a las funciones cerebrales que apoyan a que los estudiantes alcancen con mayor facilidad los aprendizajes esperados dentro del aula.

## 2. La neurodidáctica en el fortalecimiento de funciones cerebrales.

La neuroeducación es una disciplina que promueve la integración entre las ciencias de la educación y la neurología, y busca producir una mejora en los métodos de enseñanza (Instituto Superior de Estudios Psicológicos, 2018).

Se puede entender a la neurología como la ciencia encargada de estudiar los trastornos del sistema nervioso. Por otro lado, etimológicamente a la didáctica se le ha definido como el arte de enseñar. Es así como la neuroeducación se refiere al entendimiento del cerebro en relación con el entorno educativo, mientras que la neurodidáctica se vincula a su aplicación en el aula (García y Garrido, 2018, en Quilligana et al., 2022).

Como mencionan Díaz-Cabrales et al. (2021) “la neurodidáctica permite que el docente pueda plantear estrategias educacionales que van acorde no sólo al nivel escolar del niño, sino que se basen en el grado de desarrollo cerebral que éste presente” (p63).

En función de lo anterior, se puede afirmar que conocer las estructuras cerebrales o funciones cognitivas, puede ayudar a ejercitar las áreas que así se requieran. Es así como han surgido estrategias didácticas que se pueden utilizar en el aula, promoviendo el trabajo con ciertas partes del cerebro, tal como se sugiere en la Tabla 1:

Tabla 1.

*Las estructuras cerebrales y su relación con las estrategias didácticas*

Parte del cerebro	Estrategias didácticas
Cerebelo	Realizar rutinas o rituales que impliquen movimientos, como realización de manualidades y actividades que mejoren la coordinación motora.
Sistema límbico	Favorecer la autoestima, establecer normas claras que permitan una convivencia armoniosa y con confianza para expresarse, motivarlos constantemente, reconocer logros, trabajar con grupos cooperativos.
Neocórtex	Con diversas actividades que favorezcan las funciones ejecutivas que implican: planificar, organizar, seleccionar conductas, e inhibir conductas automáticas, supervisar acciones, controlar el tiempo y alcanzar metas.

Nota. Adaptada de Carminati de Limongelli y Waipan (2012, en Domínguez M., 2019, p68)

Por otra parte, es indispensable fortalecer y estimular las funciones ejecutivas, que se encuentran ubicadas en la corteza prefrontal de cerebro, y de acuerdo con Lezak (1982, en Arcos, 2021) son un conjunto de capacidades referidas a la formulación de metas, la planificación para el logro de dichas metas y la ejecución de la conducta de manera eficaz. Así mismo, existen diversas formas de desarrollar estas funciones, algunos ejemplos de esto es la realización de inferencias en las lecturas, los experimentos, los retos de forma individual o colectivo, así como los juegos mentales y los debates en clase (Domínguez, en Caicedo, 2016).

Otras técnicas que fortalecen las funciones ejecutivas son el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en proyectos. En el caso del Aprendizaje Basado en Problemas (Método ABP), es importante señalar lo siguiente:

**Primero se presenta el problema, luego se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y finalmente se vuelve al problema. En el proceso de enseñar-aprender intervienen una amplia gama de funciones, entre otras: cerebrales motoras, cognitivas, memorísticas, lingüísticas y prácticas. La asociación e interacción de estas funciones es lo que nos permite llegar al nivel conceptual, nivel que posibilita la abstracción, los razonamientos y los juicios. Es a través de construcciones individuales como cada uno va**

**realizando su propio edificio intelectual (Bernabéu y Cónsul, s.f., sección *El Método ABP*, párrafo 4).**

Por otra parte, en el caso del Aprendizaje Basado en Proyectos se señala que para el manejo del método por proyectos se deben tomar en cuenta las siguientes características:

**Un planteamiento real y que involucre distintas áreas. Oportunidades para los estudiantes realicen investigaciones que les permitan aprender nuevos conceptos, aplicar la información y representar su conocimiento de diversas formas. Colaboración entre estudiantes, maestros y otras personas involucradas con el fin de que el conocimiento sea compartido y distribuido entre los miembros de su comunidad escolar. El uso de herramientas cognitivas y ambientes de aprendizaje que motiven al estudiante a representar sus ideas. Estas herramientas pueden ser: laboratorios computacionales, hipermedios, aplicaciones gráficas y telecomunicaciones. (Parra, 2003, p.47)**

Otro tipo de técnicas son las centradas en el juego, en este sentido, Ortiz (2009) refiere que el juego genera actitudes y emociones positivas en el aprendizaje como el aumento de conexiones neuronales en la memoria y la producción de un crecimiento continuo de nuevas neuronas, o neurogénesis, pues el juego dota al menor de un espacio donde hay seguridad para ser él mismo, con libertad y sin miedo a la crítica, lo que permite el desarrollo

socioemocional. En caso de generar ambientes de estrés, la memoria se ve disminuida pues el hipocampo se ve implicado en los procesos de memoria que tiene una alta capacidad de plasticidad neuronal, y que puede suprimir dicha capacidad de neurogénesis hipocampal, causando atrofia dendrítica, ocasionado por estados continuos de estrés, también se puede afectar la motivación y atención. De acuerdo con lo antes mencionado:

**La eficacia de la estimulación emocional ha sido demostrada y replicada en una amplia diversidad de estudios; de hecho, se sabe que la actividad regular y sistemática, así como un ambiente enriquecido y psicológicamente adecuado, estimula el crecimiento de nuevas células nerviosas, principalmente en el hipocampo y mejora el aprendizaje y la memoria no solamente en niños sino también en adultos. (Ortiz, 2009, p.238)**

Es importante mencionar que, si bien la neuroplasticidad puede estar presente a lo largo de la vida, existen periodos críticos en el neurodesarrollo, es decir, ese tiempo en el que el cerebro se encuentra en las mejores condiciones para aprender o adquirir una función, en el caso del sistema sensorio completa su desarrollo antes de los cinco años, el periodo crítico del lenguaje se da hacia el año y máximo hasta los cinco o seis años y, en el caso de las funciones superiores este periodo inicia a los seis o siete años y a partir de los doce años aparecerá el pensamiento analítico

y se perfeccionará a lo largo de la vida (Mas M., 2017).

Para fortalecer las estructuras cerebrales, Campos (2010) y Caicedo López (2012, en Domínguez M., 2019) refieren algunas consideraciones importantes en el ámbito educacional:

**El cerebro es el único órgano del cuerpo humano que tiene la capacidad de aprender y a la vez de enseñarse a sí mismo. Aprende a través de patrones: los detecta, los aprende y encuentra sentido para utilizarlos. Las emociones matizan el funcionamiento del cerebro: el estrés provoca un impacto negativo e impide el aprendizaje. El cerebro necesita del cuerpo como éste al cerebro. Ambos aprenden de forma integrada. El movimiento y el ejercicio mejoran las habilidades cognitivas. El cerebro aprende por diferentes vías. (p.68)**

Lo anterior deja claro que las técnicas o estrategias a utilizar deben responder a las necesidades de los estudiantes y estas varían constantemente, de ahí la importancia que en la planificación se considere no sólo el objetivo que se desea alcanzar sino también el contexto de los estudiantes.

Finalmente, Mora (2014, p.102) enlista seis puntos que manifiesta que deberían ser requeridos en un neuroeducador para formarse como nuevos profesionales:

**•Poseer conocimiento completo de la anatomía humana, incluido el periodo de**

desarrollo anatómico desde la concepción y realizar un curso de neurobiología básica. Esto permitirá al conocer con certeza los momentos importantes en el neurodesarrollo de un menor y su funcionamiento biológico.

- Tener conocimientos suficientes de psicología, neurología y neuropsicología así como un curso de neurofisiología clínica, para poder detectar los síntomas de las principales enfermedades, síndromes o lesiones cerebrales que afectan a los niños.

- Cursos básicos en fisiología de la percepción sensorial, visual, auditiva y táctil, aprendizaje, memoria, atención, emoción, cognición y funciones motoras. Lo que permitirá implementar mejores estrategias que estimulen cada función y proceso.

- Un curso de patofisiología del desarrollo, con especial énfasis en trastornos sensoriales y motores que interfieran en el aprendizaje de procesos como la adquisición de lectura, escritura y matemáticas, pues la identificación temprana es clave para una intervención exitosa.

- Un curso que facilite la enseñanza de la comunicación verbal y sus componentes emocionales (empatía).

- Curso sobre desarrollo de la personalidad que facilite detectar problemas psicológicos.

### 3. Conclusiones

Actualmente es indispensable que entre los docentes se reconozca la importancia de la educación inclusiva en el aula, y con ello identificar necesidades de capacitación, pues en muchos casos se carecen de conocimientos teóricos o disciplinares. Es así como, desde la mirada transdisciplinar de la neurodidáctica se privilegia el reconocimiento de las funciones cerebrales y lo que puede contribuir al logro de los aprendizajes esperados en la diversa población estudiantil con la que interactúan los docentes.

Una vez que fueron consideradas las estructuras cerebrales y su relación con las estrategias didácticas, como objetivo planteado, se mencionaron algunas técnicas y estrategias como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en proyectos, o las técnicas centradas en el juego y las emociones donde la memoria es un elemento importante, pues solemos recordar más aquellos eventos que tienen un impacto emocional fuerte, ya sea positivo o negativo, de tal forma que la asociación entre memoria y emociones es estrecha.

A modo de reflexión, el hablar de la necesidad de transformar la práctica considerando la figura de nuevos profesionales como los neuroeducadores (Mora, 2014), se sumaría la postura de autores como Paniagua (2013), quién desde la década pasada afirmaba que la neurodidáctica:

**Promete grandes cambios, en todas las áreas de la educación, incluyendo las es-**

trategias de enseñanza, las políticas de disciplina, las artes, la educación especial, el currículo, la tecnología, el bilingüismo, la música, los entornos de aprendizaje, la formación y perfeccionamiento del profesorado, la evaluación e incluso el cambio en la organización pedagógica y curricular (p75).

Continuando con esta tesis, hay diversos autores como Folleco L. et al. (2023) que en últimas fechas ponen de manifiesto que la neurodidáctica es una práctica innovadora al potenciar aprendizajes no solo teóricos sino también experienciales, vivenciales y significativos, contrario al paradigma de la educación tradicional; por tanto, el rol del docente se resignifica y transforma.

De manera prospectiva y a modo de cierre, la tarea consistirá por un lado en seguir replanteando el papel del docente en referencia al acto educativo y a considerar la diversidad e inclusión dentro del aula y darse cuenta de las limitantes disciplinares que se poseen para fortalecer dichas áreas de oportunidad. Lo anterior, no será posible sin las acciones, planes y programas que continúen impulsando organismos internacionales y nacionales como los comentados en este capítulo, por lo que la responsabilidad se vuelve un acto compartido.

## Referencias

- Arcos, V. (2021). Funciones ejecutivas: Una revisión de su fundamentación teórica. *Poiésis*, (40), 39-51.
- Bernabeu, M. y Cónsul, M. (s.f.) *Aprendizaje basado en problemas: El Método ABP*. Educrea. Recuperado el 6 de septiembre de 2024. <https://educra.cl/aprendizaje-basado-en-problemas-el-metodo-abp/>
- Caicedo, H. (2016). *Neuroeducación. Una propuesta educativa en el aula de clase*. Ediciones U.
- Díaz-Cabriales, A., Villa, A., Carmona, J., Carmona, J. A., Díaz, Y. I., Olvera, Y., Muñoz, F. G., Gea, M., Gómez J., y García P. (2021) *Neuroeducación, de lo científico a lo práctico*. Asociación Normalista de Docentes Investigadores. <https://www.andiac.org/publicaciones/LIBRO%20NEUROEDUCACION,%20DE%20LA%20TEOR%C3%8DA%20A%20LA%20PR%C3%81CTICA.pdf>
- Domínguez, M. (2019). Neuroeducación: elemento para potenciar el aprendizaje en las aulas del siglo XXI. *Educación y ciencia*, 8 (52), 66-76. <https://educra.cl/wp-content/uploads/2021/02/NEUROEDUCACION.pdf>
- Figueroa, C. y Farnum, F. (2020). La neuroeducación como aporte a las dificultades del aprendizaje en la población infantil. Una mirada desde la psicopedagogía en Colombia. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(5), 17-26. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v12n5/2218-3620-rus-12-05-17.pdf>
- Folleco, L., Zambrano-Vélez, W., Morales Delgado, L., y Mendoza, C. (2023). La Neurodidáctica: práctica innovadora en la enseñanza-aprendizaje en la Educación General Básica en Milagro. *Revista Universidad y Sociedad*, 15(4), 10-18. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202023000400010&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202023000400010&lng=es&tlng=es)
- Instituto Superior de Estudios Psicológicos. (2018). *¿Qué es la neuroeducación?* <https://www.isep.es/actualidad-neurociencias/que-es-la-neuroeducacion/>

- Mas, M. (2017). *¿Por qué importa la detección precoz? Períodos críticos del neurodesarrollo*. <https://neuropediatra.org/2017/01/09/por-que-deteccion-precoz-periodos-criticos/#:~:text=Los%20per%20neurodesarrollo%20son%20el%20tiempo%20durante%20el,funci%C3%B3n%20b%C3%A1sica%20para%20la%20supervivencia>
- Mora, F. (2014). *Neuroeducación. Solo se puede aprender lo que se ama*. Alianza Editorial. [https://www.colegar.com/colegar/archivo\\_aporte\\_id209\\_1599168691253.pdf](https://www.colegar.com/colegar/archivo_aporte_id209_1599168691253.pdf)
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Declaración de Incheon*. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa)
- Ortiz, T. (2009). *Neurociencia y educación*. Alianza Editorial. <http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM001904.pdf>
- Paniagua, M. (2013). Neurodidáctica: una nueva forma de hacer educación. *Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 6(6), 72-77. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2071-081X2013000100009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-081X2013000100009&lng=es&tlng=es)
- Parra, D. (2003). *Manual de Estrategias de Enseñanza/Aprendizaje, Ministerio De La Protección Social Servicio Nacional De Aprendizaje*. Editorial Antioquia.
- Quilligana, L., Pilamunga, B., Santacruz, T. y Espinoza, P. (2022). La neurodidáctica: una nueva perspectiva de los procesos de enseñanza aprendizaje. *Revista Polo del conocimiento*, 7 (6) 1266-1282, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9042535>
- Secretaría de Educación Pública (2019). *Estrategia Nacional de Educación Inclusiva*. <http://www.setse.org.mx/SISTCARRERA/assets/files/ESTRATEGIAEDUCACININCLUSIVA.pdf>

## Autoras:

Magali Huerta Reyes

*Facultad de Psicología*

*Universidad Veracruzana*

*maghuerta@uv.mx*

Pahola Ríos Carrillo

*Facultad de Psicología*

*Universidad Veracruzana*

*pahrios@uv.mx*