

Artículo

**Neuro-educación y la necesidad de su puesta en práctica en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la biología, que se desarrollan en las aulas costarricenses**



**Karina Ramírez Pérez**

Bachiller en Biología

Estudiante en la Licenciatura de Mediación Pedagógica, CFPE - UTN  
karina.ra.pe@gmail.com

### Resumen

La investigación en el estudio del funcionamiento del sistema nervioso y en especial del cerebro, ha permitido aclarar el panorama de cómo el ser humano siendo una especie racional, tiene la posibilidad de aprender constantemente y cómo estas investigaciones han desarrollado la neuroeducación, que se convierte en una opción que facilita el aprendizaje en los espacios áulicos, mediante la comprensión del funcionamiento del cerebro y las neuronas. Tomando en cuenta todos los avances de la neuroeducación se plantea la necesidad de incorporar técnicas neuroeducativas en el aprendizaje de disciplinas, como es el caso de la biología en secundaria, que ha sido abordada de manera muy memorística y que genera una barrera al aprendizaje significativo.

**Palabras claves:** neuroeducación, cerebro, neuroplasticidad, biología

### Introducción

Los procesos de aprendizaje en la actualidad se encuentran en un cambio constante debido a la disponibilidad de recursos que brindan los avances en la tecnología y la globalización de la información. La política educativa establecida por el Ministerio de Educación Pública busca responder a estos cambios y formar estudiantes para una ciudadanía planetaria (MEP, 2017).

En concordancia con esta política educativa, se promueve el aprendizaje basado en la mediación pedagógica. Dicho proceso consiste en que la persona educadora facilite el proceso de aprendizaje a la población estudiantil, con apoyos didácticos que permitan la construcción de su propio conocimiento y que este conocimiento sea significativo para sus vidas.

Bajo esta misma premisa, Assman (2002) menciona la importancia de generar en los procesos educativos elementos que promuevan la innovación, que permitan recuperar la reflexión de los procesos y que se mantenga despierto el interés por aprender a lo largo de la vida. Dicha transformación se observa ejemplificada en los nuevos programas educativos del Ministerio de Educación, en disciplinas como la biología.

Los programas buscan la conformación de personas con pensamiento crítico y dispuestas a un aprendizaje durante toda la vida, esto mediante un enfoque constructivista del conocimiento y que, además, sirva de base a la formación de las personas estudiantes en procesos de mediación pedagógica (MEP 2017).

En este sentido, la enseñanza de la biología juega un papel importante en la construcción del aprendizaje que tienen las personas estudiantes, por lo que este debe ser significativo y además, permitir la apropiación

del conocimiento científico, con la finalidad de que exista una verdadera transformación de la educación, con personas críticas que puedan sentirse parte del entorno que los rodea y, además, con gran capacidad de resolver problemas que lo afectan como persona o al medio donde habita.

En el presente trabajo de investigación se abordan los principales aportes que realiza el estudio de la neuroeducación a los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias biológicas y como desde la mediación pedagógica se pueda lograr una transformación efectiva del quehacer educativo.

## El cerebro y su capacidad de aprender

Una característica básica de las personas es su capacidad casi infinita de aprender, esto es posible gracias a una dinámica y compleja red de neuronas que constituyen al sistema nervioso y a su impresionante centro de mando, el cerebro. Este órgano es básicamente el centro de control en la toma de decisiones y, a partir de él, se desarrollan una serie de conexiones neuronales que permiten distribuir la información a lo largo del cuerpo y dar respuesta a distintos estímulos. A su vez, esta red interactiva cambia constantemente, tanto en la forma que percibe dichos estímulos así como en sus posibles respuestas, por lo que es importante para mantener esa capacidad de crear conocimientos (Maturana y Varela, 2004).

Según Leishman (2015) el desarrollo del cerebro inicia con la concepción y se extiende hasta los veinte años de vida. Los procesos básicos son principalmente controles vitales y autónomos, lo siguen procesos cognitivos - sensoriales para terminar con la integración y toma de decisiones. Las interacciones con el entorno afectan los procesos de sinaptogénesis, es decir, la formación de nuevos enlaces neuronales permitiendo así la optimización neurológica.

El entender cómo funciona el cerebro

permite tener mayor claridad a la hora de implementar estrategias significativas para el aprendizaje de los estudiantes como lo menciona De la Barrera (2009):

La enseñanza y la formación en la niñez ofrecen estímulos intelectuales necesarios para el cerebro y su desarrollo, ya que permiten el despliegue de las capacidades cognitivas y hacen más viables los aprendizajes. Precisamente, entre los tres y los diez años el cerebro infantil es un buscador incesante de estímulos que lo alimentan y que el mundo ofrece. Y, a su vez, es un seleccionador continuo que extrae cada diminuta parte que merece ser archivada. Esta decisión se basa en los procesos de atención que hacen que, de entre la amplia gama de estímulos, los órganos de los sentidos seleccionen los que conviene elaborar conscientemente (p. 6).

Es por esto que los avances en la neurociencia, en especial sobre neuroeducación, generan valiosos aportes a los sistemas de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, resulta conveniente señalar que la neurociencia puede entenderse como las ciencias que estudian al sistema nervioso y al cerebro desde aspectos estructurales y funcionales. Esto ha permitido la comprensión de los procesos cognitivos de aprendizaje, de ahí nace la neuroeducación como nueva línea de pensamiento - acción que tiene como principal objetivo acercar a los agentes educativos a los conocimientos relacionados con el cerebro y su vinculación con el aprendizaje (Campos, 2010).

## Una nueva mirada de los procesos de aprendizaje, la neuroeducación

Según Carew y Magsamen (2010), la neuroeducación nace como una disciplina que involucra la neurociencia y la educación, para generar una mejor comprensión de

las maneras en que los seres humanos aprenden y cómo podrían implementarse esos conocimientos en la creación de nuevos métodos de enseñanza más efectivos. Por lo tanto, se debe considerar a la neurociencia como una disciplina nueva que promueve la transformación de políticas educativas que sustentan lo que aprenden los estudiantes en las aulas.

Con el desarrollo de la neurociencia también se ha estudiado la capacidad potencial que tiene el sistema nervioso de modificar las conexiones sinápticas como información nueva que es recibida, eso es estudiado por Garcés-Vieira y Suárez-Escudero (2014), quienes introducen el tema de la neuroplasticidad. Estos autores señalan que aunque la neuroplasticidad es asociada a las primeras etapas de la vida, se ha demostrado que existen distintos factores bioquímicos y fisiológicos que permiten un proceso continuo de remodelación neuronal, lo cual puede ser aprovechable en los procesos de aprendizaje. En otras palabras, se confirma la idea de que el ser humano tiene la posibilidad de aprender durante toda su vida y no en un período específico como se pensó durante mucho tiempo.

Aunado a esto, el descubrimiento de las neuronas espejo ha permitido concebir los procesos de aprendizaje como eventos colectivos y no individuales. Los neurocientíficos han descubierto que este tipo de neuronas permiten imitar eventos que ocurren en el entorno, lo cual en los contextos de aprendizaje es vital, ya que promueven en los estudiantes la capacidad de imitar y empatizar con sus iguales, fomentando el trabajo cooperativo en el aula, donde se va generando la construcción del conocimiento a partir de la comprensión del otro y sobre todo del compartir conocimiento entre sus compañeros (Iacoboni, 2009).

Por su parte, Francisco Mora (2013) establece como prioridad en los procesos de aprendizaje que la comunidad docente

evoque la curiosidad de sus estudiantes. Esto debido a que la curiosidad capta la atención y permite generar empatía, activando las emociones al despertar interés sobre el tema abordado por la persona educadora. Estas emociones son generadas en la región de la amígdala que, junto con regiones como la corteza prefrontal del cerebro —región encargada de la concentración, raciocinio y memoria a corto plazo— se puede generar un aprendizaje significativo cuando trabajan en conjunto. Ciertamente, y como lo expresa el título del libro de Mora (2013), sólo se aprende lo que se ama, en cuando a que el aprendizaje verdaderamente significativo es aquel que le permite reflexionar y vincular con algún aspecto de su propia vida.

Con respecto a este tema, una de las investigaciones más interesantes que se han realizado en el país, es la abordada por Salazar (2005), donde se hace una invitación a incorporar las claves que viene develando la neurociencia en los procesos de investigación, sobre el área pedagógica en la formación docente. Se comenta también que es de vital importancia incorporar el ámbito neuronal dentro del plan de estudio del cuerpo docente en formación, ya que esto permitiría capacitar profesionales con un mayor sentido de responsabilidad en la toma de decisiones pedagógicas.

Por otra parte, el sistema de educación costarricense contempla en los programas de la asignatura de biología, la promoción del humanismo y el constructivismo (MEP, 1994). Bajo el constructivismo se propone la búsqueda del conocimiento por parte de la comunidad estudiantil a partir del entorno sociocultural y natural. Se asume que el protagonista central del proceso de aprendizaje es el mismo estudiante, se estimula que en dicho proceso de aprendizaje se genere también un proceso de socialización, que facilite la construcción del conocimiento a partir de las propias

experiencias de los estudiantes y de las demás personas del grupo de estudio (Rodríguez, 2002).

Bajo estas premisas, el Ministerio de Educación Pública ha realizado cambios en sus programas de aprendizaje para el 2017 y en biología no es la excepción. Las modificaciones de dichos programas se enfocan en las personas estudiantes, cambiando desde los espacios para el aprendizaje hasta lo que se enseña, promoviendo la participación, la innovación y el pensamiento crítico en la comunidad estudiantil. Para lograr estas modificaciones se están implementando procesos de mediación pedagógica que también están muy empatados con los avances que la neurociencia ha descrito para mejorar los aprendizajes y que éstos sean significativos para el estudiantado. Así se menciona en el documento *Fundamentación Pedagógica de la transformación curricular*, al citar a la UNESCO (2014): "En la mediación pedagógica y ambientes adecuados para el aprendizaje activo; se refiere al desarrollo de los procesos educativos interactivos, centrados en cada estudiante, promotores de la exploración y acción transformadora" (citado por MEP, 2015, p. 12). Esta modificación que proponen los programas de aprendizaje será de gran crecimiento para que las personas estudiantes tengan la posibilidad de expresar su propio conocimiento, compartirlo con sus iguales y crecer académicamente.

Harlen (2013) respalda la idea de que el conocimiento se construye en un ambiente de interacción entre iguales, por lo tanto, es necesario que los docentes o mediadores realicen actividades de aprendizaje que vayan más allá de la constante repetición de información y que motive en las personas estudiantes la apropiación del conocimiento. Esto permite generar empatía hacia los problemas que puedan surgir en los distintos contextos de aprendizaje y que las personas sean capaces de responder o solucionar de manera adecuada según sus necesidades.

Actualmente, las metodologías empleadas en la enseñanza de las ciencias biológicas en Costa Rica son por lo general incompatibles con el tipo de estudiantes que se tienen en las aulas. Como lo menciona Pereira-Chaves (2015), se utilizan técnicas memorísticas, que en el abordaje de conceptos biológicos se convierten en un problema, pues no son interiorizados por parte del estudiante debido a la cantidad de información que se procesa solamente para el momento, quedando guardada en la memoria a corto plazo y que, por lo tanto, es fácilmente eliminada.

Mientras que las personas estudiantes que se encuentran hoy en las aulas se caracterizan por ser dinámicas, críticas y muy interactivas. Las metodologías repetitivas y de memorización deberían ser sustituidas en su lugar y al contrario presentar actividades más dinámicas como lo menciona Siemens (2004), quien establece que el conocimiento debe ser dinámico, basado en las estructuras neuronales que se van generando y que se alimentan de las conexiones obtenidas de los procesos de aprendizaje. Esto desde la mirada de la biopedagogía, sobre todo, desde la capacidad de autoorganización del ser vivo, establece que el aprendizaje se debe dar de manera dinámica, placentera, donde toman gran relevancia las interacciones sociales que se desarrollen a partir del proceso de la construcción del conocimiento que tenga cada persona aprendiente (Flores, 2012).

De forma tal que la implementación de nuevas técnicas basadas en lo que la neuroeducación ha explicado en los últimos años, permite entender la variedad de tipos de aprendizaje existentes. Aunque tal vez, el implementar una técnica distinta para cada estudiante resulte complejo de realizar, pero el conocer que existen distintos tipos de aprendizaje, permite tener una noción más amplia para solucionar los

problemas que se puedan presentar a la hora de realizar una mediación pedagógica.

Además, las personas docentes como mediadores pedagógicos deben ser responsables de motivar en sus estudiantes procesos creativos e innovadores para un mejor evento de aprendizaje. En este sentido, la investigación pedagógica pueden ser una buena estrategia de mediación, donde se estimule la curiosidad por distintos temas incluidos en los contenidos del temario de biología, que se imparte en los distintos centros educativos. Así mismo, el exponer a las personas estudiantes ante proyectos que desarrollen y estimulen su pensamiento crítico y sus emociones, puede generar excelentes resultados en los procesos de aprendizaje, tal y como lo promueve el nuevo programa de biología para la educación diversificada.

## Conclusiones

La búsqueda de opciones pedagógicas en torno al nuevo conocimiento que brinda la neuroeducación, debe ser puesto en práctica por los mediadores para que el aprendizaje resulte verdaderamente enriquecedor para las personas aprendientes. Por lo que, el papel que juega la mediación de estos procesos de aprendizaje resulta ser vital para promover en el estudiantado procesos de aprendizaje significativo, desde los principios de la biopedagogía, en los que la construcción del conocimiento se desarrolla a partir de las experiencias de vida.

El iniciar con la incorporación de estrategias basadas en la neuroeducación, así como la modificación de los programas de las distintas disciplinas impartidas en las aulas costarricenses, puede generar grandes y valiosos esfuerzos en los procesos de enseñanza - aprendizaje. El generar estrategias más dinámicas y de participación activa en las personas estudiantes, se ha vuelto una necesidad para que se mantenga el interés

por la construcción del aprendizaje. De ahí, la necesidad de generar cambios en la forma en que se llevan a cabo los procesos de aprendizaje de las ciencias biológicas.

En este sentido, también resulta importante recalcar que es fundamental que se dé un proceso de construcción del conocimiento de manera colectiva, entre iguales, donde la curiosidad por aprender, las emociones y la innovación estén siempre presentes.

## Referencias

- Assmann, H. (2002). *Placer y ternura en la educación. Hacia una sociedad aprendiente*. Madrid, Spain: Narcea S. A. de Ediciones.
- Carew, T. J., and Magsamen, S. H. (2010). Neuroscience and education: an ideal partnership for producing evidence-based solutions to guide 21st century learning. *Neuron* 67, 685–688. doi: 10.1016/j.neuron.2010.08.028
- Campos, A. Neurociencia: uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. *La Educación*, 2010, P.5
- De la Barrera, M. & Donolo, D. (2009). Neurociencias y su importancia en contextos de aprendizaje. *Revista Digital Universitaria*. 10(4), ISSN: 1607-6079.
- Flores, L. (2012). Aprendencia en la docencia y construcción de conocimiento biopedagógico. *Educare*. 16(2): 85-93.
- Garcés-Vieira MV, Suárez-Escudero JC. (2014). Neuroplasticidad: aspectos bioquímicos y neurofisiológicos. *CES Med*. 28(1): 119-132.
- Harlen, W. (2013). *Evaluación y Educación en Ciencias Basada en la Indagación: Aspectos de la Política y la Práctica*. Global Network of Academies (IAP) Science Education Programme. Trieste, Italia.
- Iacoboni, M. (2009). *Las neuronas espejo. Empatía, neuropolítica, autismo,*

imitación o de cómo entendemos a los otros. Madrid: Katz Editores.

Leisman, G., Mualem, R., & Mughrabi, S. (2015). The neurological development of the child with the educational enrichment in mind. *Psicología Educativa*, 21 (2) 79-96.

Maturana, H. y F. Varela. (2004) *De máquinas y seres vivos: autopoiesis la organización de lo vivo*. Buenos Aires, Argentina, Universitaria.

Ministerio de Educación Pública. (2015). *Fundamentación pedagógica de la transformación curricular*. Costa Rica.

Ministerio de Educación Pública. (1994). *Política Educativa Hacia el Siglo XXI*. Costa Rica.

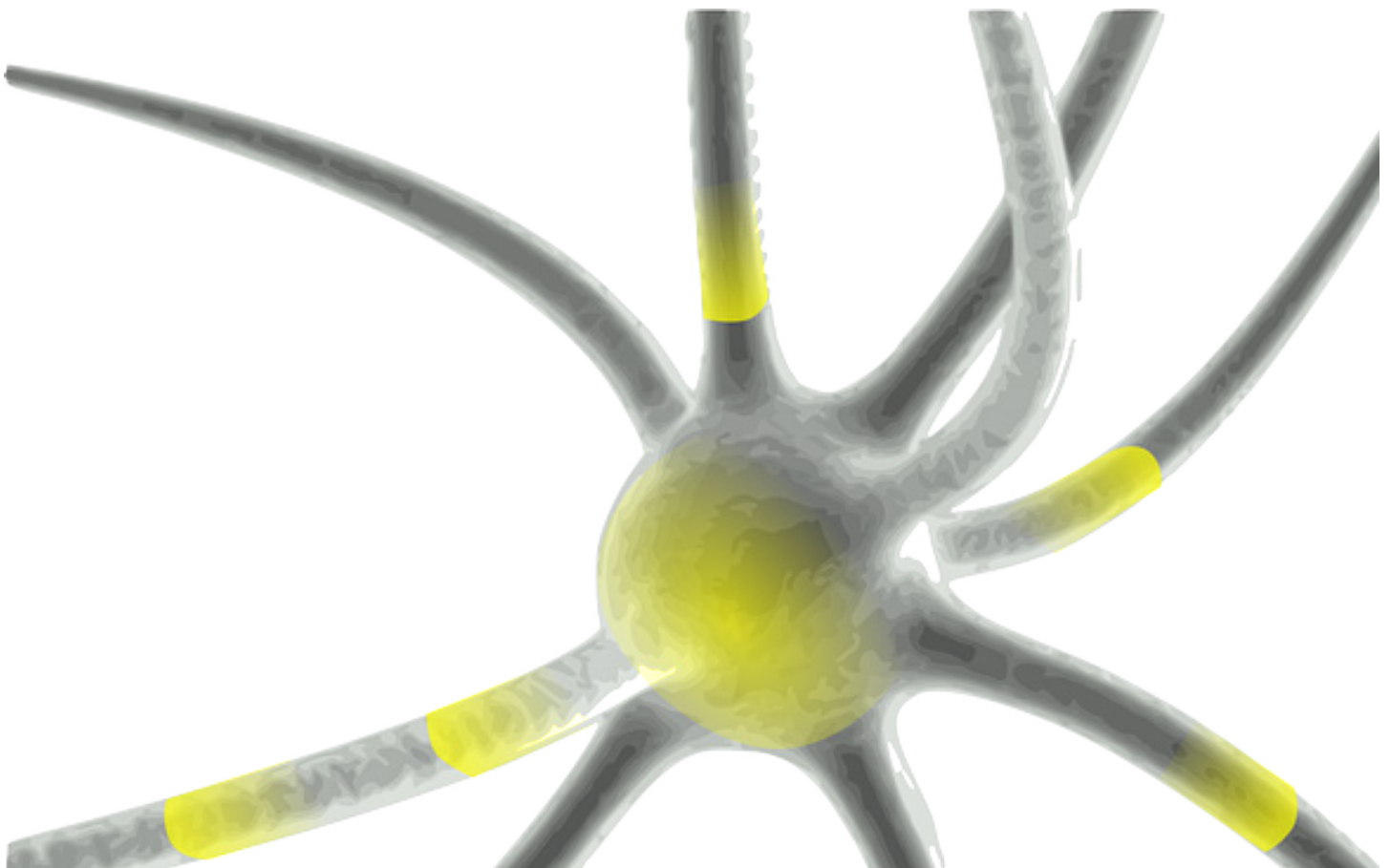
Ministerio de Educación Pública (2017). *Transformación curricular: un avance decisivo hacia la Nueva Ciudadanía*. Costa Rica.

Pereira-Chaves, J. (2015). Las estrategias metodológicas en el aprendizaje de la biología. *Uniciencia*, 29(2), 62-83. Recuperado de <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/view/6759/6902>

Rodríguez, L. M. (2002): Aprendizaje entre iguales y construcción de conceptos. *Journal for the Study of Education and Development*, 25, 277-297.

Salazar, S. (2005). El aporte de la neurociencia para la formación docente. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 5 (1).

Siemens, G. (2004). *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age*. *Elearnspace*. Recuperado de <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>



Fuente de la imagen: <https://pixabay.com/en/neuron-synapse-science-brain-160944>