

# Hoja de ruta para la capacitación de docentes en neuroeducación

## *Roadmap for teacher training in neuroeducation*

Fecha de recepción: 2023-09-04 • Fecha de aceptación: 2023-10-19 • Fecha de publicación: 2023-11-10

**Jesus Hildemaro Briceño Méndez<sup>1</sup>**

Universidad de los Andes, Venezuela

*marobrice@gmail.com*

<https://orcid.org/0009-0005-1364-8230>

**Dilida Anayra Luengo Molero<sup>2</sup>**

Universidad Nacional de Educación (UNAE), Ecuador

*dilimolero@gmail.com*

<https://orcid.org/0000-0003-0859-8628>

**Cristian Javier Urbina Velasco<sup>3</sup>**

Universidad Nacional de Educación (UNAE), Ecuador

*cristian.urbina@unae.edu.ec*

<https://orcid.org/0000-0002-8955-6173>

## RESUMEN

La investigación sobre funciones mentales, relacionadas con la educación, ha generado una nueva visión de estos procesos desde la neurociencia que se ha denominado: neuroeducación. Aprovechar estos resultados puede generar innovaciones educativas para mejorar la praxis del aprendizaje estudiantil. Esto requiere de un profesional dentro del aula de clase que conozca los conceptos de la neuroeducación y traduzca este conocimiento en la mejora de las actividades del aula. En este sentido,

el objetivo de este trabajo es presentar una propuesta de hoja de ruta para generar un programa de capacitación para el docente que actualmente está en aula y que carece de formación profesional en la neuroeducación.

**PALABRAS CLAVE:** neurociencia, neuroeducación, aprendizaje, neuroaprendizaje, neurodidáctica

## **ABSTRACT**

Research on mental functions related to education has generated a new vision of these processes from neuroscience that has been called: neuroeducation. Taking advantage of these results can generate educational innovations to improve the praxis of student learning. This requires a professional within the classroom who knows the concepts of neuroeducation and translates this knowledge into the improvement of classroom activities. In this sense, the objective of this paper is to present a proposed roadmap to generate a training program for the teacher who is currently in the classroom and who lacks professional training in neuroeducation.

**KEYWORDS:** neuroscience, neuroeducation, learning, neurolearning, neurodidactics

# Introducción

El conocimiento neurocientífico ha permeado la educación para generar la disciplina de la neuroeducación (Mora, 2010; Barén et al., 2020) a la cual se agregan el neuroaprendizaje, neurodidáctica, neuroevaluación (Pherez et al., 2018).

La pregunta a responder es cómo insertar la neuroeducación en la capacitación de los docentes que ya se encuentran ejerciendo su profesión en el aula. En este artículo se presenta una hoja de ruta para establecer un programa de formación en neuroeducación para docentes (Painemil et al., 2021) en ejercicio de su profesión. Al respecto, existen tres preguntas a responder: cuáles contenidos incluir, cómo aplicarlos en la práctica para innovar en el aula y cómo evaluar su impacto sobre el aprendizaje de los estudiantes.

Es oportuno acotar que las investigaciones neurocientíficas permiten tener conclusiones previas a partir de los resultados obtenidos, pero no cierran definitivamente el tema, así mismo la praxis docente es un ejercicio evolutivo que no concluye con una sola manera de enseñar y aprender. Siempre existe en las ciencias humanas la saludable duda sobre explicaciones definitivas acerca del comportamiento humano.

## 1.1 Neurociencia

El término neurociencia fue introducido entre los años 1960 y 1970, históricamente el estudio del cerebro se convirtió en este campo interdisciplinario denominado neurociencia, que reúne el estudio del cerebro y la mente (Redolar, 2002; Frontiñan, 2020). En Campos et al. (2014) citado en Verdugo y Campoverde (2021) definen la neurociencia como:

El estudio científico del sistema nervioso (principalmente el cerebro) y sus funciones. Estudia las complejas funciones principales de aproximadamente 86.000 millones de neuronas o células nerviosas que tenemos. De las interacciones químicas y eléctricas entre estas células las sinapsis, se derivan todas las funciones que nos hacen humanos: desde aspectos sencillos como mover un dedo, hasta la experiencia tan compleja y personal de la consciencia, de saber qué está bien o mal y crear cosas que nadie nunca antes hizo (p.244).

Desde la antigüedad el cerebro humano ha sido objeto de estudio. Se han encontrado cráneos del neolítico con trepanaciones cerebrales, los egipcios y los incas practicaban trepanaciones (Font, 2019). En occidente, las investigaciones se inician desde la antigüedad. Alcmeón de Crotona, siglo V a.C., es el primero en defender que el cerebro es el origen del pensamiento. Hipócrates señala el cerebro como la fuente del placer y del dolor, del pensamiento y de la percepción, de la locura y del temor (Blanco, 2014).

Platón divide el alma en tres partes, ubica la racional en el cerebro, mientras que la energética o emocional la ubica en el corazón y la apetitiva en el hígado. A su vez, plantea el dualismo alma-cuerpo (Blanco, 2014).



En el siglo III a.C., Herófilo y Erasítrato de Alejandría describen la estructura del cerebro y los ventrículos cerebrales. Galeno se basó en esta descripción para asegurar que facultades como la memoria, la emoción, los sentidos y la cognición residen en los ventrículos (Font, 2019). En 1664 Thomas Willis publica el primer atlas del cerebro y ubica las distintas funciones mentales en módulos cerebrales separados en el córtex, en un intento de localizarlas anatómicamente (Quiroga, 2020).

El filósofo, matemático y físico francés René Descartes renueva el dualismo platónico con distinción entre la *res cogitans* y la *res extensa*. La mente y el cuerpo, sustancias separadas contactarían en la glándula pineal (Blanco, 2014).

En 1848, John M. Harlow estudia el caso de Phineas Gage. Esta persona sufre un accidente donde una barra de hierro le perfora el cráneo. La personalidad de Phineas Gage cambia debido a las lesiones cerebrales. Esto da pie a los primeros estudios neuropsicológicos. Por su parte, la frenología de Franz Joseph Gall (1781-1802) explica que partir del inicio del siglo XIX se produjo un cambio en la percepción reducida del papel que desempeña el córtex cerebral en la operación de la mente humana, todo ello impulsado por el crecimiento de una disciplina que carece de base científica: la frenología.

Broca atiende un paciente llamado: Monsieur Leborgne. Al fallecer, Broca realiza la autopsia a su cadáver y comprueba que padecía una lesión en la tercera circunvolución frontal del hemisferio izquierdo, más tarde denominada área de Broca. Unos años después de los trabajos de Broca sobre la afasia, el alemán Carl Wernicke descubrió otro tipo de trastorno, que contribuiría a esclarecer la localización cortical de las distintas capacidades lingüísticas.

Santiago Ramón y Cajal marcan un hito con su descubrimiento de la estructura celular del cerebro con su unidad básica: la neurona. Cajal pudo demostrar que el cerebro se componía de células discretas, cuyos axones y ramificaciones axónicas no formaban un retículo continuo (Redolar, 2002).

Mientras que Charles Sherrington a comienzos de siglo introdujo el término sinapsis, definiendo con éste aquellos puntos especializados que sirven de contacto entre dos neuronas. En 1909 Korbinian Brodmann publica una división sistemática de la corteza cerebral humana en cuarenta y tres áreas (Blanco, 2014).

La transmisión sináptica entre las neuronas constituye otro de los grandes hitos de la neurociencia del siglo XX. John Langley, Otto Loewi, Henry Dale y Wilhelm Feldberg, develan que la transmisión sináptica entre neuronas acontece, mayoritariamente, en un proceso de naturaleza química (Blanco, 2014).

Hans Berger inventa el primer electroencefalógrafo, que permite medir y registrar la actividad eléctrica del cerebro, lo cual marca un hito que permitió una nueva forma de investigar el funcionamiento del cerebro.

En la década de los años 1950 Brenda Milner reveló sus resultados del estudio del paciente H.M, que fue sometido a una intervención quirúrgica que implicaba la eliminación bilateral del hipocampo y estructuras asociadas. **H.M. ya no podía conservar la memoria de acontecimientos recientes** debido a la operación.

Para 1964 Marian C. Diamond, Mark Rosenweig y David Krech, y Edward Bennett publican un estudio donde se evidenció que el cerebro adulto cambia anatómicamente, es adaptativo y plástico, mientras que Giacomo Rizzolatti descubrió las neuronas espejo en 1996 a partir de sus experimentos con primates. Con las neuronas espejo se interpreta la actitud de otras personas y juegan un papel importante en el desarrollo de las habilidades sociales.

Las técnicas modernas de neuroimagen: resonancia magnética (RM), imagen por tensor de difusión, tomografía por emisión de positrones (TEP), electroencefalografía (EEG) y magnetoencefalografía (MEG) han permitido obtener información mediante neuroimágenes estructurales o funcionales de cerebro humano.

Actualmente el cerebro se concibe como una red formada por partes interconectadas a diferentes niveles que forman una sola unidad, con una característica importante: la complejidad. Esta red cambia constantemente, aun cuando la estructura física permanezca inalterada; es decir, la reconfiguración de la red ocurre por cambios de conexión. Esta concepción supera las especulaciones previas sobre el funcionamiento del cerebro, conformado por partes especializadas para cada función mental.

## 1.2 Neuroeducación

La aplicación de los conocimientos desarrollados en la neurociencia en la educación ha dado origen al término neuroeducación. En forma simple, neuroeducación es una nueva visión de la enseñanza basada en cómo funciona el cerebro para generar las funciones mentales de un ser humano. Cabe preguntarse de qué forma se puede aprovechar el conocimiento generado por la neurociencia para fines educativos, especialmente del aprendizaje.

El aprendizaje aparece desde el nacimiento de un ser humano y se continúa en los procesos sociales de educación desarrollados por las sociedades modernas. Saber los principios fundamentales del proceso de aprendizaje sirve al docente para orientar las actividades didácticas que prepare para el aula. Así como una brújula orienta hacia dónde se debe mover para ir hacia el norte o el sur, conocer los principios bajo el cual se da el aprendizaje y los aspectos que los favorecen y aquellos que lo entorpecen, son útiles para orientar la labor del docente. No se puede tratar el aprendizaje estudiantil como un proceso uniforme, igual para todos los estudiantes, cada estudiante, como cualquier ser humano, construye su propia realidad y su forma de interactuar con su entorno social.

Conocer los procesos mentales del cerebro, no implica que el docente cambie el objetivo de su labor. El docente no se puede convertir en un terapeuta o psicólogo, el objetivo es adquirir conocimiento, para mejorar las estrategias didácticas en el aula y lograr el desarrollo de sus



estudiantes en un ambiente de crecimiento personal, tanto para los estudiantes, como para el mismo docente.

Como lo indica Vidal (2003) la neuroeducación enfatiza las relaciones en dos sentidos: los neurocientíficos deben entrar en el aula, los maestros deben llevar sus preguntas al laboratorio. El desarrollo de la neurociencia, los avances en la investigación psicológica y educativa, y la cooperación interdisciplinaria entre estos campos de investigación, conducen a una mejor comprensión del aprendizaje, la cognición, las emociones y la conciencia (Battro et al., 2003).

Bajo este marco se habla de la figura de la neuroeducadora o neuroeducador, se asume que es un profesional cualificado capaz de entablar un diálogo interdisciplinar entre los avances en neurociencia aplicada y la experiencia práctica del docente. Sería una persona capaz de mantener permanentemente una formación actualizada en neurociencia y con la competencia suficiente para enjuiciar y mejorar la programación seguida en los centros educativos (Béjar, 2014).

El problema práctico es hasta dónde se puede capacitar un docente, consciente de la necesidad de actualizarse y perfeccionar su ejercicio en el aula, a la luz de la neuroeducación. Ante la información generada no existe tiempo suficiente para todo y se debe seleccionar aquel conocimiento establecido, comprobado y aceptado por la comunidad científica, asumiendo críticamente que no hay *técnicas modernas científicas* que amparadas en un neuromito o pseudoconocimiento prometen mejorar el aprendizaje en poco tiempo, o siguiendo una receta genérica que *funciona para todos los seres humanos*.

El problema vigente es la capacitación, visto desde la perspectiva de un docente trabajando en aula, cuya titulación la consiguió dentro de un currículo que no incluía los aspectos neuroeducativos. Una forma de abordar la capacitación de este docente es elaborar una hoja de ruta en el marco de los aspectos en neuroeducación: curiosidad, motivación, atención, procesamiento de la información, aprendizaje significativo, aplicación práctica del conocimiento. La mayoría de estos aspectos ya son conocidos intuitivamente por docentes con experiencia, lo que hace la neurociencia es establecer los fundamentos científicos que sustentan las intuiciones que se generan en la praxis docente.

La neurociencia dice que sin motivación no se activan las redes mentales asociadas a la atención, que permiten la interconexión de diferentes zonas del cerebro que dan como resultado la acción biológica que corresponde a fijar la atención en aquello que nos motiva. Este proceso tiene una carga emocional que se desarrolla en forma conjunta con el proceso motivación-atención para que se generen los neurotransmisores que desencadenan una sensación de bienestar en el esquema mental motivación-atención. En un ambiente que aburre, o distrae la atención hacia otros estímulos, internos o externos, que sacan del aburrimiento. En términos de la neurociencia, la biología no soporta aburrirse, es un estado no deseado, en consecuencia, busca una forma de salir, consciente o inconsciente de este estado no deseado.

Es importante el sentido crítico ante los avances de la neurociencia y la actualización del conocimiento en esta área.

### 1.3 Neuroinnovación

La neuroinnovación es un área de estudio de interés actual que integra la neurociencia, la tecnología, la educación y la innovación con el propósito de crear enfoques novedosos para comprender y potenciar el rendimiento cerebral, entorno a los procesos de enseñanza aprendizaje. Su objetivo abarca la mejora del proceso educativo, la estimulación de la creatividad y la innovación en diversas disciplinas.

Dentro de las investigaciones de Soto et al. (2015) se pudo observar un proceso de integración enriquecida debido al desarrollo de las habilidades cerebrales que contribuyen a aumentar la creatividad y la iniciativa del individuo en un entorno natural.

Por otro lado, Atencio et al. (2020) mencionan cómo se ha desempeñado un papel crucial en la divulgación de la neuroplasticidad y el neuroliderazgo, dentro de sus estudios de la capacidad del cerebro para cambiar y adaptarse en procesos de inmersión de enseñanza aprendizaje. Además, han proporcionado valiosas pautas para el ámbito educativo y la innovación dentro del aula, gracias al desarrollo de habilidades blandas como el trabajo colaborativo, comunicación efectiva, toma de decisiones, relacionamiento interpersonal y hasta el emprendimiento social, todo entorno a las conductas humanas.

La creatividad es el pilar fundamental para la generación de innovación y se origina como parte inherente al funcionamiento cerebral. Es un proceso que conecta experiencias, emociones, conocimientos y puede surgir tanto de estímulos provenientes del entorno, así como de la memoria interna (Mora, 2008).

Por consiguiente, la exposición continua a nuevos estímulos en escenarios de aprendizaje evolutivos, que abarca la interacción de individuos con la generación de una ecología de saberes, puede simplificar la actividad creativa en aquellos estudiantes y docentes que ya poseen una inclinación creativa innata. En este contexto, es esencial resaltar que la conexión entre neurociencia, educación e innovación representa un enlace primordial que posibilita aportar al perfeccionamiento de la práctica pedagógica.

## Metodología

### 2.1 Organización de la hoja de ruta para un programa de capacitación en neurociencia para docentes en aula

La revisión de documentos como proceso metodológico ha marcado la propuesta. La revisión permite la identificación de estudios realizados con anterioridad y sus discusiones; además, determinar el objeto del estudio; para construir modos de lanzamiento; conectar a los autores, desarrollar una base teórica; realizar un seguimiento de las preguntas y objetivos de la investigación; observar la estética de los procedimientos (métodos de acceso); establecer similitudes y diferencias entre obras e ideas de los científicos y clasificar experiencias para completar el estado del arte.



Es por ello que, a la hora de preparar un programa de capacitación, es necesario acotar el contenido para que sea lo más beneficioso posible, dentro de un lapso de tiempo finito, cumpliendo con las expectativas de los participantes.

Los contenidos deben desarrollarse adecuadamente, tomando en cuenta: la curiosidad, motivación, atención de los participantes, los niveles de información y conocimiento previo en los temas a tratar, material de soporte adecuado y un equipo facilitador que promueva actividades de aprendizaje colaborativo, participativo, utilizando las metodologías activas. El programa debe ser flexible para ajustarse a las características específicas del grupo participante. La motivación como energía de arranque se debe mantener como combustible de la atención a lo largo del programa.

El desarrollo temporal del programa debe ajustarse para evitar exceso de contenidos en el tiempo y programar contenidos para ser manejados como autoaprendizaje. Se debe despertar el interés del participante en mantenerse actualizado en los temas del programa. El desarrollo de las investigaciones puede dejar obsoletos y superados conocimientos establecidos en el tiempo como ciertos. La cautela y prudencia en lo novedoso debe estar siempre presente.

Definir los temas a tratar en un programa de capacitación debe ser una tarea participativa. La organización, metodología y puesta en práctica debe obedecer a los principios neuroeducativos. Sería una contradicción conceptual, metodológica y operacional desarrollar un programa de capacitación en neuroeducación que genere rechazo dentro de los participantes.

El equipo facilitador debe generar un ambiente empático con crecimiento colectivo del aprendizaje, donde el crecimiento individual fortalezca el aprendizaje colectivo y viceversa, en un ciclo espiral de aprendizaje colaborativo y cooperativo que promueva el crecimiento individual dentro del trabajo colectivo se deben favorecer los aspectos emocionales positivos de bienestar, aceptación y compañerismo que cohesione el grupo de participantes en un objetivo común de crecimiento individual, y colectivo durante el aprendizaje de nuevos contenidos y experiencias compartidas.

Se propone una hoja de ruta para generar un programa en neuroeducación y no un programa de capacitación generado dentro de las oficinas de un grupo de expertos, por una razón intrínseca dentro de los seres humanos, cada quién vive su realidad, que se construye desde que se nace, dentro de un entorno familiar, vecindario y social donde se crece. La profesión docente involucra humanamente a la persona que la ejerce, con uno de los productos más abstracto y elaborados de la cultura humana: el proceso educativo. Utilizar los descubrimientos de la neurociencia en la educación implica observarse a uno mismo. Si el conocimiento de un tema no toca en la esencia individual, y se transforma en un conocimiento significativo, poco importa si se aprende o no.

Es difícil decidir desde afuera qué debe saber o no sobre neuroeducación un grupo de docentes. Debe existir la necesidad de querer saber, la curiosidad de ir en busca de algo nuevo por conocer, por eso, como estrategia motivadora para la capacitación en este tema, es importante preguntar que se quiere saber. A veces no se sabe o no se logra definir lo que se desea conocer, para eso está la hoja de ruta, vista desde la premisa constructivista y orientada por aquellos que ya han recorrido algún camino adelante, pero que puedan ayudar a buscar caminos de aprendizaje y compartir caminos nuevos de aprendizaje con nuevos compañeros de aventura.

## 2.2 Posibles contenidos dentro de un programa de capacitación en neuroeducación

Se sugiere la revisión de los siguientes temas para desarrollarlos dentro del programa:

- El desarrollo del sistema nervioso
- Anatomía del cerebro, neuronas, redes y neurotransmisores
- Plasticidad cerebral
- Consciencia
- Gestión de emociones
- Imitación, neuronas espejo y empatía
- Empatía cognitiva
- Curiosidad, motivación, atención, aprendizaje, memoria
- Pensamiento divergente y convergente
- Metodologías activas: clase invertida, entornos de aprendizajes colaborativos y cooperativos y de servicios, aprendizaje activo, mooc, mood, plataforma de autoaprendizaje
- *Design thinking* y PBP
- Aprendizaje
- Aprender y desaprender
- Imaginación, creatividad e ideación
- Innovación disruptiva
- Gamificación
- Lenguaje: semiótica y semántica
- Estrés

Estos contenidos pueden ser programados en módulos individuales, con una secuencia lógica para el mejor aprovechamiento de los participantes.

## 2.3 Investigación previa

Se debería ejecutar una investigación previa entre la población de posibles participantes. Para ello, se debe elaborar un instrumento para obtener información de los aspirantes sobre contenidos, expectativas, modalidad preferida, tiempo de capacitación y la disposición a participar en un programa de este estilo. Con esta información se puede organizar la propuesta del programa. En la propuesta se sugiere incluir un taller inicial, taller cero, como se describe a continuación.



## Resultados

Como parte de los resultados previos a la implementación de la propuesta se pueden mencionar los siguientes:

### 3.1 Taller cero

Para ajustar el contenido, tiempos y forma de desarrollar el programa de capacitación, de acuerdo a la modalidad ofertada, se propone desarrollar el taller inicial con los siguientes objetivos:

- Conocer en detalle las expectativas de los participantes
- Crear sesiones generativas de empatía
- Investigar la heterogeneidad sobre el nivel de conocimiento en neurociencia,
- Investigar nivel de compromiso hacia la capacitación
- Crear un ambiente de empatía, donde los participantes se sientan confortables y abiertos a participar con sus opiniones.
- Generar un proceso participativo, colaborativo y cooperativo para revisar los contenidos, aclarar dudas e investigar la preferencia de los participantes sobre temas específicos.
- Explorar el tiempo dedicado a cada tema del programa
- Explorar y explicitar qué desaprender y qué aprender como nuevo conocimiento para generar nuevas prácticas de trabajo en el aula.
- Explorar la competencia de los participantes para el aprendizaje autónomo.
- Analizar habilidades blandas para el trabajo colaborativo, liderazgo y toma de decisiones para la innovación.
- Explorar habilidades propositivas, proactivas, productivas y protónicas de los docentes

El equipo facilitador participará en la discusión sobre los temas a desarrollar dentro del programa, quedando abierta la opción a temas propuestos por los mismos participantes, que previa evaluación se consideren pertinentes.

Una vez ratificado el temario de trabajo en forma colectiva, se debe elaborar una secuencia lógica del temario generado con facilitadores específicos de cada tema. De acuerdo a la información obtenida del grupo participante, el equipo facilitador evaluará el grupo y sus individualidades para orientar las mejores estrategias para el aprendizaje exitoso dentro del programa.

### 3.2 Cronograma de trabajo del programa

El equipo facilitador debe elaborar un cronograma a seguir de acuerdo al temario generado, especificando los tiempos de trabajo. Es posible organizar el desarrollo del programa de capacitación por módulos.



### 3.3 Generación de aplicaciones prácticas en el aula

Ayudados con el equipo facilitador, los participantes deben generar aplicaciones prácticas en su unidad curricular a partir de los conocimientos adquiridos en la capacitación.

### 3.4 Metodología de trabajo

El reto del equipo facilitador del programa es generar en las actividades de capacitación e innovaciones que reflejen la utilización de la neuroeducación dentro del mismo programa. La metodología debe orientarse hacia el trabajo participativo, aprendizaje colaborativo y la generación de empatía hacia los objetivos de capacitación perseguidos.

### 3.5 Traducir los conocimientos de la neurociencia en actividades en el aula

Un aspecto muy importante en la capacitación es cómo se pueden mejorar las actividades didácticas en el aula. El equipo facilitador del programa debe ser capaz de generar la discusión necesaria para poder llevar a la práctica lo que se contempla en el programa. El proceso debe partir de la realidad que cada participante vive en su aula de clase, para proponer alternativas de mejora en base los conocimientos manejados. No existen recetas para ser utilizadas genéricamente con cualquier grupo de estudiantes. En un aula van a existir tantas mentes, con sus cogniciones individuales, como el número de personas presentes.

### 3.6 Evaluar resultados de las nuevas prácticas (instrumentos de medición)

La realimentación sobre cambios en la forma de abordar las actividades del aula es importante para poder evaluar el impacto, positivo o negativo, sobre el proceso de aprendizaje. Es responsabilidad del equipo facilitador del programa de capacitación dotar al docente de instrumentos de medición probados. Se debe establecer un plan de seguimiento para evaluar la adecuada aplicación de los conocimientos adquiridos, las mejoras hechas en las actividades del aula y medir su impacto.

### 3.7 La dinámica del desarrollo de la neurociencia: aprendizaje continuo y revisión de los nuevos avances

El conocimiento develado por las investigaciones progresa día a día y no son verdades absolutas. Cada nuevo descubrimiento puede ratificar resultados de investigaciones precedentes, modificarlos o refutarlos.

En virtud del continuo desarrollo de las investigaciones neurocientíficas, la capacitación de los docentes debe ser actualizada continuamente, el conocimiento que bien se acepta como cierto hoy, puede ser modificado, superado o desechado por las nuevas investigaciones en desarrollo.



### 3.8 Motivación del participante para aprender y mantenerse actualizado

Por mucho que un programa de capacitación esté bien sustentado con el material de apoyo y los facilitadores dispuestos a dar lo mejor de sí mismos, si no existe motivación en el participante, los resultados no van a pasar de ser mediocres. De aquí la importancia del programa de ofrecer elementos motivadores y de los participantes asumir una actitud proactiva hacia el programa. El trabajo cooperativo y colaborativo dentro de un programa de capacitación puede ser el catalizador para despertar la motivación de los participantes. El manejo de la gamificación para abordar los temas más densos puede ser una vía de motivar para abordarlos desde el juego. Por otro lado, la motivación es contagiosa, una buena amiga o amigo puede motivar a hacer cosas para las cuales se sienta rechazo o no se tenga ánimo para abordarlas. Parafraseando al físico danés Neils Bohr, que decía que hay cosas tan serias en la vida que solo se puede hablar de ellas en broma: a veces la docencia es una cosa seria.

### 3.9 Aspectos a tomar en cuenta para el éxito de un programa de capacitación en neuroeducación

Un programa de capacitación debe generar cambios en las prácticas docentes para mejorar los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Una unidad educativa con una política de mejoramiento, mediante la neuroeducación debe entender que este es un proceso de compromiso y evolución continua de mejoramiento que debe comprometer, tanto a la dirección, como a su personal.

Para que un programa de capacitación tenga resultados tangibles, verificable, aparte del grado de compromiso institucional, la realidad cotidiana presenta aspectos que pueden ser rémoras que atenten contra el éxito del programa.

#### 3.9.1 Reacción al cambio

La reacción al cambio es una respuesta bien conocida de los seres humanos, acostumbrados a una forma de hacer las cosas, cuando se pretende cambiar por alternativas que prometen mejoras en esta dinámica. Cambiar la cultura organizacional establecida es uno de los principales inconvenientes para lograr la aceptación de nuevas maneras de hacer las cosas.

Se sabe que los sistemas educativos son los sistemas sociales más reacios al cambio. En particular, el docente con experiencia, que viene acostumbrado a una forma de trabajar en el aula, no encuentra razón para cambiar su forma de trabajo. Por otro lado están los docentes que desean actualizarse en nuevas prácticas didácticas, pero se consiguen una dirección que no permite la innovación.

#### 3.9.2 Choque de creencias: qué dice la neurociencia y qué creen los docentes

Las investigaciones neurocientíficas sobre el comportamiento humano y su relación con el sistema nervioso (Damasio, 2028;2022) (Feldman, 2021; 2018) tienen una visión holística del ser humano

como un todo corporal, sin la dualidad cuerpo-mente, superando la máxima cartesiana: *pienso, luego existo*, por la realística, *si no existo no pienso*.

Existen opiniones, creencias y prejuicios establecidos tradicionalmente sobre enseñanza y aprendizaje. El conocimiento aportado por la investigación de la neurociencia en la cognición, emociones y respuestas sociales de los seres humanos indican el fuerte componente del medio social, donde una persona crece y se desenvuelve en su desarrollo cognitivo y creencias (Feldman, 2018).

Occidente está históricamente influenciado por la dualidad sujeto – objeto. Desde los filósofos griegos se tiene como modelo la existencia de un sujeto que observa, siente y crea sobre un objeto que se estudia y que quiere conocer. En el caso del proceso educativo, el docente y los estudiantes son los actores que juegan su papel en los procesos de aprendizaje, el contenido es secundario. La actitud, prejuicios, forma de hablar, gestualidad, forma de vestir y comportamiento social del docente y los estudiantes en el aula de clases, impacta directamente, generando empatía o antipatía. El proceso de aprendizaje está directamente influenciado por la relación social entre el docente y la individualidad de cada estudiante.

El estudiante deja de ser objeto de aprendizaje y el docente sujeto de enseñanza, para establecer una interrelación social dialéctica, entre seres humanos dentro del ambiente del aula. Idealmente, este ambiente de interrelación debe propiciar el aprendizaje mediante estrategias didácticas adecuadas al grupo estudiantil. No existen métodos didácticos estándar para cualquier grupo de estudiantes. Las estrategias que pudieran ser exitosas para un grupo estudiantil pueden fracasar en otro grupo estudiantil.

Existen creencias sobre los métodos didácticos aplicados en el aula, vistos asépticamente, ajenos a las subjetividades de la interrelación social docente-estudiante. El papel del conocimiento en neuroeducación es incorporar en la capacitación del docente la necesidad de observar al grupo estudiantil. Cada estudiante es un ser humano con características únicas y con su propia estructura mental, construida desde su nacimiento a través de sus cuidadores iniciales, generalmente los padres, su entorno familiar, su interrelación social en el medio donde creció: vecindario, escuela; sus creencias culturales. No es lo mismo crecer en la Amazonía, en la playa, en la sierra, cada región tiene sus propias características idiosincráticas, que son la referencia de sus habitantes para generar su cognición del mundo, aun cuando tengan elementos comunes de identificación como la nacionalidad.

### **3.9.3 Conflictos de creencias: prejuicios, mitos sobre la neurociencia**

Producto de verdades a medias, interpretaciones sesgadas de resultados parciales o investigación en curso, se generan mitos que se propagan a nivel mundial y se dan como hechos ciertos, sin referencia de su comprobación o negación, (Paynamil et al., 2020).

Dada la connotación científica de las investigaciones en neurociencia se asumen algunas conclusiones emanadas de experimentos como verdades incommovibles. Dentro del desarrollo de la neurociencia se ha tratado de establecer modelos de interrelación entre lo que se percibe



por los sentidos, lo que se procesa como información y la respuesta que se da a las sensaciones percibidas. Estos modelos han sido propuestos y sufren modificaciones ante los nuevos hallazgos que se consiguen en los proyectos de investigación en curso a nivel mundial.

Salvo casos específicos, todavía no se puede hablar de aspectos concluyentes sobre el funcionamiento mental de los seres vivos. Anatómicamente se han podido establecer zonas del cerebro que tiene relación directa con funciones específicas como: habla, movimiento, audición, visión, lectura y zonas que afectan los aspectos cognitivos de las personas. Hasta el momento no se tiene una visión concluyente y definitiva sobre los aspectos mentales de los seres humano: cómo se generan, cómo pueden crear el pensamiento abstracto, la consciencia, cómo generan cultura y está abierta la opción que nunca se conozca del todo.

Es evidente que el efecto de cuestionar la dualidad mente-cuerpo y sujeto-objeto genera una reacción opuesta que puede rechazar estas nuevas visiones. Por otro lado, una credibilidad acrítica a los resultados obtenidos en las investigaciones neurocientíficas publicadas puede conducir a senderos equivocados que se pueden transformar en creencias míticas.

Es oportuno citar a Battro et al. (2008, p.19), quien señala que “dada la complejidad de la cuestión, debe tenerse cautela para evitar llegar a conclusiones apresuradas acerca de la educación, impulsadas por implicancias superficiales de hallazgos recientes, como enunciados no críticos sobre las escuelas basadas en el cerebro”.

### 3.9.4 Incertidumbre, riesgo y duda

Ante la incertidumbre, a veces se prefiere refugiarse en lo seguro, aun cuando no sea lo que se desea hacer. Si una persona lleva algún tiempo de experiencia haciendo cosas que relativamente funcionan, aunque no al nivel que le gustaría, prefiere quedarse estancado en la zona de confort, antes de arriesgar a capacitarse en algo novedoso o desconocido.

## Conclusiones

La neurociencia ha podido establecer principios básicos que permiten orientar las actividades didácticas hacia el mejoramiento de los procesos mentales, asociados a la educación dentro del aula: motivación, atención, aprendizaje, memorización. Es un hecho que el aprendizaje modifica la estructura de conexiones del funcionamiento cerebral. La interrelación social dentro del aula tiene un efecto sobre los estudiantes y sobre el docente. Las emociones juegan un papel importante en el aprendizaje. La empatía dentro del aula mejora la interrelación entre las personas y genera un ambiente propicio para el aprendizaje.

A la luz de estos descubrimientos de la investigación neurocientífica, emerge la necesidad de que las estrategias docentes dentro del aula se orienten sobre el derrotero marcado por los hallazgos en la neurociencia, con el objetivo de superar las barreras que se consiguen cotidianamente en los procesos educativos.



La coexistencia entre la neurociencia, la innovación educativa y la praxis docente permite desarrollar enfoques de enseñanza más humanos, evolutivos e interculturales, a través del diseño de escenarios de enseñanza-aprendizaje dinámicos, junto con la interacción entre individuos (estudiantes, docentes y sociedad) y la creación de una ecología de saberes. Todo esto con el objetivo de aportar a la optimización del proceso educativo (perfeccionamiento de la práctica pedagógica), la estimulación de la creatividad y la innovación en diversas disciplinas.

Desde el punto de vista de una política educativa de estado, en un mundo interconectado, los países que tengan mejor desempeño en los procesos educativos tienen una ventaja competitiva a nivel mundial. Desde este punto de vista, la educación es una responsabilidad de estado y su calidad descansa principalmente sobre el desempeño de los docentes. Un docente actualizado, capacitado y con los suficientes recursos materiales, es evidente que dará mejores frutos en su labor educativa en aula.

El reto ante el desarrollo de la neuroeducación es cómo capacitar a los docentes que actualmente ejercen sus actividades en aula, que hasta el momento no tienen programas de actualización, formación y capacitación en neuroeducación. Para ello se propone generar programas de capacitación mediante la elaboración de una hoja ruta en un proceso colaborativo, participativo y protagónico de los docentes participantes, con la finalidad de ajustar estos programas a sus necesidades y expectativas.



## Referencias

- Atencio, E., Ramírez, L., y Zappa, Y. (2020). Neuroliderazgo como estrategia para el fortalecimiento de la gestión directiva en instituciones educativas. *Actualidades Investigativas en Educación*, 20(1), 416-447. <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v20i1.40160>
- Béjar, M. (2014). Una mirada sobre la educación. *Neuroeducación Padres y Maestros. Publicación de La Facultad de Ciencias Humanas y Sociales*, 355, 49-52.
- Blanco, C. (2014). *Historia de la neurociencia*. Editorial Biblioteca Nueva S.L
- Battro, A., Fischer, K., y Léna, P. (2016). *Cerebro educado: Ensayos sobre la neuroeducación*. Editorial Gedisa.
- Barén, J., Ponce, F., y Zambrano, J. (2020). La neuroeducación y su impacto en el proceso educativo de la Educación Superior. *Revista Cognosis*, 6(3), 169-180. <https://doi.org/10.33936/cognosis.v6i3.2812>
- Damasio, A. (2022). *El error de Descartes*. Ediciones Booket
- Damasio, A. (2018). *El extraño orden de las cosas: La vida, los sentimientos y la creación de cultura*. Ediciones Destino
- Feldman, L. (2021). *Siete lecciones y media sobre el cerebro*. Ediciones Paidós,
- Feldman, L. (2018). *La vida secreta del cerebro: como se construyen las emociones*. Ediciones Paidós.
- Font, M. (23 de julio del 2019). *El cerebro, de los egipcios hasta hoy*. La Vanguardia. <https://www.lavanguardia.com/historiayvida/mas-historias/20190717/47312017759/el-cerebro-de-los-egipcios-hasta-hoy.html>
- Frontiñan, J. (2020). *Cerebro, conducta y aprendizaje*. Editorial Libsa
- Mora, F. (2008). Creatividad e innovación desde la perspectiva de la neurociencia: algunas reflexiones. *Revista madri+ d. Monografía: revista de investigación en gestión de la innovación y tecnología*, (20), 37-41. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7014167>
- Mora, F. (2010). *Neuroeducación*. Alianza Editorial
- Painemil, M., Manquenahuel, S., Biso, P., y Muñoz, C. (2021). Beliefs Versus Knowledge in Trainee Teachers. A Compared Study of Neuromyths at an International Level. *Revista Electrónica Educare*, 25(1), 1-22. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.25-1.13>
- Pherez, G., Vargas, S., y Jerez, J. (2018). Neuroaprendizaje, una propuesta educativa: herramientas para mejorar la praxis del docente. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas*, 18(34), 149-166. <http://www.scielo.org.co/pdf/ccso/v18n34/1657-8953-ccso-18-34-00149.pdf>



- Quiroga, J. (2020). *Neurociencias 1, HISTORIA DE LAS NEUROCIENCIAS Primera parte*. [Video de youtube] <https://www.youtube.com/watch?v=QSfFubdFSLY>
- Redolar, D. (2002). Neurociencia: la génesis de un concepto desde un punto de vista multidisciplinar. *Rev Psiquiatría Fac Med Barna* 29(6), 346-352
- Soto, M., Acevedo, A., y Labrador, L. (2015). La neuroinnovación del ser característica potenciadora del emprendimiento social. *Cultura Educación y Sociedad*, 6(2), 51-62. <https://revistascientificas.cuc.edu.co/culturaeducacionysociedad/article/view/842>
- Verdugo, C., y Campoverde, A. (2021)., La neurociencia educativa: una propuesta ante la necesidad de una educación de calidad en Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, 7(1), 239-260. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8231687>
- Vidal, F. (2003). Consideraciones históricas sobre el cerebro y el self, en Antonio M. Battro A., Fischer K., Léna P., (comps), *CEREBRO EDUCADO Ensayos sobre la neuroeducación*( pp. 51-78). Editorial Gedisa.
- Vidal, F. (2016). Consideraciones histórica sobre el cerebro y el self. En Battro, A., Fischer, K., y Léna, P (comp.) *Cerebro educado: ensayos sobre la neuroeducación* (pp. 51-78). Gedisa.



Copyright (2023) © Jesus Hildemaro Briceño Méndez, Dilida Anayra Luengo Molero y Cristian Javier Urbina Velasco



Este texto está protegido bajo una licencia internacional [Creative Commons](#) 4.0.

Usted es libre para Compartir—copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato — y Adaptar el documento — remezclar, transformar y crear a partir del material—para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla las condiciones de Atribución. Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios.

Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) – [Texto completo de la licencia](#)