

El paulatino auge de la neuroeducación en las universidades latinoamericanas: ¿investigar, aplicar o traducir la neurociencia?

La neuroeducación en Latinoamérica

Rubén Carvajal^{1*}

¹Universidad Católica Andrés Bello, Facultad de Humanidades y Educación, Caracas, Venezuela; rcarvaja@ucab.edu.ve

Resumen

La neuroeducación es una nueva disciplina que se ofrece desde hace una década en diversos cursos de postgrado en universidades latinoamericanas. Los objetivos de esta investigación fueron: analizar los contenidos discursivos de las ofertas de postgrado en neuroeducación (OPN) presentes en universidades latinoamericanas (UL), comparar los enfoques teóricos (ET) de las OPN en las UL, determinar posibles relaciones entre el ranking de las universidades y el tipo de ET de las OPN, y buscar posibles relaciones de las OPN de las UL con otras OPN de universidades anglosajonas y españolas (UAE). Los ET fueron definidos a partir de 60 palabras clave agrupadas en tres criterios: el interdisciplinario (enfatisa la investigación entre educadores, psicólogos y neurocientíficos), el aplicativo (utiliza aportes de la neurociencia para resolver problemas educativos en el aula) y el traductor (facilita la comunicación entre neurociencia y educación, y evita distorsiones y falsas creencias). Se analizaron 41 OPN: 24 de UL y 17 de UAE. La proporción de los ET encontrados en las UL fue: aplicativo 70%, interdisciplinario 23% y traductor 7%. En las UAE fue: interdisciplinario 59%, aplicativo 37% y traductor 4%. Las OPN encontradas fueron pocas en relación con el total de universidades: 3,23% en las UL y 0,80% en las UAE. Se hallaron evidencias de la influencia de la corriente *Mind, Brain, and Education* (Universidad de Harvard) en varias OPN de UL y UAE. No se hallaron relaciones significativas entre el ranking y el ET de las OPN, aunque sí se observó cierta correlación. El 75% de todas las OPN estudiadas proviene de universidades privadas. Ante las escasas OPN en las UL, varias empresas privadas y organizaciones no gubernamentales están asumiendo la difusión masiva de la neuroeducación. Esta investigación aportó un diagnóstico nunca antes mostrado de las UL y un método de análisis conceptual para interpretar el discurso de las OPN. Los resultados de esta investigación sirvieron para la elaboración de varias propuestas de inserción de la neuroeducación en Venezuela, entre ellas: la asignatura electiva *Neuroeducación* para cursos de pregrado, el seminario doctoral *Mente, Cerebro y Educación* y un modelo pedagógico general denominado CREA (creación-retención-emoción-atención), inspirado en la neurociencia.

*Correspondencia

Rubén Carvajal
rcarvaja@ucab.edu.ve

Citación

Carvajal R. El paulatino auge de la neuroeducación en las universidades latinoamericanas: ¿investigar, aplicar o traducir la neurociencia? JONED. Journal of Neuroeducation. 2021; 2(3): 44-63.

Declaración ética

Esta fue una investigación documental en la que no participaron seres humanos como sujetos de investigación.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no poseer conflictos de intereses.

Editora

Laia Lluch Molins (Universitat de Barcelona, España)

Revisores

David Bueno i Torrens (Universitat de Barcelona, España)

El manuscrito ha sido aceptado por todos los autores, en el caso de haber más de uno, y las figuras, tablas e imágenes no están sujetos a ningún tipo de copyright.

Abstract

Neuroeducation is a new discipline that has been offered in the last decade in various postgraduate courses in Latin American universities. The objectives of this research were: Analyze the discursive contents of the postgraduate offers in neuroeducation (PON) present in Latin American universities (LAU); Compare Theoretical Approaches (TE) of PON in LAU; Determine possible relationships between the ranking of the universities and the type of TE of the PON; Look for possible relationships of the LAU's PON with other PON of Anglo-Saxon and Spanish universities (ASSU). The TEs were defined from 60 keywords grouped into three criteria: interdisciplinary (emphasizes research among educators, psychologists and neuroscientists), applicative (uses contributions from neuroscience to solve educational problems in the classroom) and translator (facilitates communication between neuroscience and education, avoiding distortions and false beliefs). 41 PON were analyzed: 24 from LAU and 17 from ASSU. The proportion of TE found in the LAU was: applicative 70%, interdisciplinary 23% and translator 7%. In the ASSU it was: interdisciplinary 59%, applicative 37% and translator 4%. The PON found were few in relation to the total of universities: 3.23% in LAU and 0.80% in ASSU. Evidence of the influence of the *Mind, Brain, and Education* stream (Harvard University) was found in several PON from LAU and ASSU. No significant relationships were found between the ranking and the TE of the PON, although a certain correlation was observed. 75% of all PON studied come from private universities. Given the scarce PON in the LAU, several private companies and non-governmental organizations are assuming the massive diffusion of neuroeducation. This research provided a never-before-shown diagnosis of LAU and a conceptual analysis method to interpret PON discourse. The results of this research served for the elaboration of several proposals for the insertion of neuroeducation in Venezuela, among them: the elective subject *Neuroeducation* for undergraduate courses, the doctoral seminar *Mind, Brain and Education* and a general pedagogical model called C.R.E.A. (Creation-Retention-Emotion-Attention) inspired by neuroscience.

Palabras clave: neuroeducación; postgrados; Latinoamérica; investigación; aplicación; traducción; neurociencia.

Introducción

La alianza académica entre neurociencia y educación es un fenómeno muy reciente, del siglo XXI, y ha dado origen a una nueva disciplina que suele definirse desde diferentes ángulos epistemológicos, tanto en los artículos de investigación como en las ofertas académicas de postgrado de distintas universidades de América y Europa, como: *Neurociencia Educativa*, *Neuroeducación*, *Neuropedagogía* o como *Mente, Cerebro y Educación*. Está siendo ofrecida en cursos de postgrado en varias universidades de alto ranking de Estados Unidos, Reino Unido y Europa desde hace unas dos décadas^{1,2}.

En Latinoamérica, universidades de mediano ranking en Argentina, Chile, Colombia, Perú, Brasil, Bolivia y Paraguay están ofreciendo cursos de extensión, diplomados o maestrías en Neuroeducación o Neurociencia educativa, mientras que la mayoría de las universidades latinoamericanas de alto ranking no ofrecen todavía este tipo de cursos, salvo contadas excepciones. A los efectos de esta investigación, solo se consideraron las universidades latinoamericanas de habla hispana y portuguesa ubicadas en el continente americano.

Enfoques teóricos y concepciones epistemológicas
Los enfoques teóricos son considerados como el

marco de ideas y principios que iluminan el ejercicio pedagógico en la educación, la escuela, el aula y la comunidad educativa. A través de los procesos de socialización, se van transmitiendo tales concepciones; van cobrando vida en el comportamiento de las personas involucradas en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La neuroeducación presenta una variedad de enfoques y metodologías, así como de objetivos, preocupaciones y problemas comunes, que son típicos durante el surgimiento de una nueva disciplina, por ejemplo: la necesidad de una terminología más coherente, la lucha por identificar y establecer sus fundamentos teóricos y filosóficos, la búsqueda de modelos prácticos que tengan evidencia empírica y el requisito de poseer estándares éticos³.

Se ha definido la neurociencia educativa como la combinación de la neurociencia cognitiva y los métodos conductuales para investigar el desarrollo de las representaciones mentales, entendiendo por estas la actividad de redes del cerebro que codifican la información en forma de actividad electroquímica⁴.

La neuroeducación también es entendida como una nueva disciplina que funciona como traductora –o puente de enlace– entre dos disciplinas cuyos lenguajes parecen tener poco en común: la neurociencia y la educación⁵.

Se ha sugerido que, para ser un campo de investigación digno de la educación, la neurociencia educativa debe basarse en tres pilares: la coherencia intelectual, la información mutua y la experiencia académica respetada, y un compromiso ético con las implicaciones morales y las obligaciones compartidas dentro de la investigación educativa en general⁶.

Primero, la coherencia intelectual requiere tanto precisión en la definición de los términos técnicos (para que diversos académicos y profesionales puedan comunicar hallazgos e ideas consistentemente a través de los campos) como precisión en las garantías lógicas por las cuales las implicaciones educativas se extraen de datos empíricos de las neurociencias. Ambas necesidades se ven facilitadas por una cuidadosa atención a los límites categóricos y evitan el error de categoría.

En segundo lugar, los neurocientíficos educativos necesitan tener una amplia y centrada experiencia tanto en neurociencias como en los procesos educativos de enseñanza y aprendizaje en aulas. Además,

se requiere el respeto por la experiencia de otros en esta empresa híbrida y necesariamente colaborativa.

Tercero, la neurociencia educativa debe tomar en serio las preocupaciones y compromisos morales y éticos elevados de los profesionales de la educación, en general, y de los investigadores de la educación, en particular. Esto significa mantener un ojo vigilante para preservar la integridad de los hallazgos empíricos y teóricos contra el mal uso retórico por parte de publicistas educativos, responsables políticos y polemistas dirigidos al público en general.

Como puede observarse, a fecha de hoy no parece existir un criterio único para definir la neuroeducación. Feiler y Stabio⁷ han resumido en tres las diversas definiciones de esta disciplina: 1) como una forma de aplicar los conocimientos de la neurociencia a la educación, al que llamaré enfoque aplicativo; 2) como una interdisciplina entre la psicología, la educación y la neurociencia, al que llamaré enfoque interdisciplinario; 3) como un puente de comunicación entre la neurociencia y la educación, al que llamaré enfoque traductor (figura 1).

Feiler y Stabio⁷ sugieren estos tres criterios (a los que llaman “pilares” de la neurociencia educativa) a partir de un análisis de 64 artículos sobre neuroeducación, publicados en 38 revistas arbitradas a lo largo de 32 años (1985-2017) y escritos por investigadores de 19 países de todos los continentes. Buscaron los artículos en tres bases de datos: PubMed, PsychInfo y ERIC, y usaron las siguientes palabras clave para la búsqueda: *neurociencia educativa*, *neuroeducación*, *neuroeducador*, *mente*, *cerebro* y *educación*. Sus fuentes de estudio incluyeron artículos originales, artículos de investigación, notas teóricas, artículos de revisión, reportes, artículos de opinión, comentarios y editoriales.

Para identificar el enfoque aplicativo, Feiler y Stabio⁷ buscaron la presencia de las siguientes palabras clave en los artículos: *mejorar*, *aplicar*, *impactar*, *perfeccionar*, *informar*, *entender*. Según este enfoque, la neuroeducación es percibida de forma diferente a otras disciplinas cercanas, como la neurociencia cognitiva, ya que trascendería las ciencias básicas y las ciencias sociales. Su impacto no estaría solo en los descubrimientos realizados, sino en su potencial para mejorar las prácticas educativas. En este sentido, a menudo se le ha llamado una ciencia traslacional.

Las aplicaciones comúnmente discutidas de la neurociencia en el aula incluyen lectura, lenguaje,

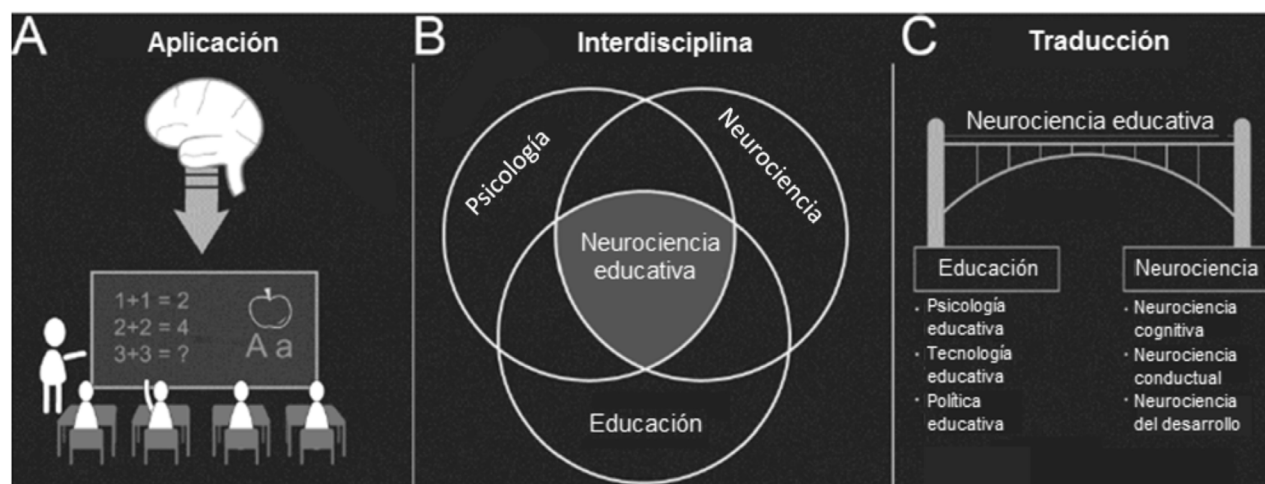


Figura 1. Tres enfoques teóricos frecuentes en neurociencia educativa. (Modificado con permiso de Feiler y Stabio, 2018).

aritmética, atención y memoria, así como el efecto de la emoción, el estrés y el sueño en la neuroplasticidad. Un ejemplo específico y exitoso de un descubrimiento de neurociencias educativas con aplicaciones concretas en el aula proviene del trabajo de Rivera y col.⁸, donde se determinó que los estudiantes más jóvenes utilizan diferentes regiones del cerebro para aprender aritmética en comparación con los estudiantes mayores.

Específicamente, los estudiantes más jóvenes requieren memoria de trabajo adicional y áreas de atención para alcanzar el mismo nivel de competencia aritmética que los estudiantes mayores. Debido a que los alumnos mayores carecen de activación en las regiones utilizadas por los alumnos más jóvenes, se sugiere que a medida que los niños crecen, dependen menos de la memoria de trabajo y de la atención al resolver problemas de matemáticas⁸.

Para categorizar el enfoque interdisciplinario, Feiler y Stabio⁷ identificaron términos como: *combinar, reunir, colaborar, integrar, interdisciplinario, unir, fusionar, multidisciplinario, superponer, sinergia, transdisciplinario, trabajar juntos*.

Un ejemplo de colaboración interdisciplinaria exitosa es el estudio realizado por Neville y col.⁹ A partir de los principios de la neuroplasticidad, diseñaron un programa de capacitación para preescolares en riesgo centrado en la familia, que ayudó a los niños a mejorar sus niveles de atención tanto en el aula como en el hogar.

Para el enfoque traductor, Feiler y Stabio⁷ identificaron las siguientes palabras clave: *bidireccional,*

punteo, transferir, traducir, doble vía, canal doble. Un ejemplo de este caso incluye las investigaciones sobre sueño, ritmos circadianos y desarrollo encefálico, por lo general, de naturaleza compleja, cuya apropiada traducción ha permitido a algunos directores escolares ajustar horarios y flexibilizar las actividades de los estudiantes. Una mala traducción de estas investigaciones puede dar lugar a los neuromitos educativos.

Los tres criterios utilizados por Feiler y Stabio⁷ fueron utilizados como punto de partida en la estructuración del marco teórico, conceptual y metodológico de esta investigación, por considerarse que servían adecuadamente como enfoques epistemológicos –o formas de abordar el conocimiento– al englobar las distintas visiones sobre la neuroeducación que pudieron encontrarse en las ofertas de postgrado de las universidades latinoamericanas, anglosajonas y españolas estudiadas.

A diferencia de Feiler y Stabio⁷, que analizaron 64 artículos a partir de 24 palabras clave, el presente método de análisis se centró en estudiar los contenidos conceptuales de las ofertas académicas en neuroeducación de 39 universidades (22 de ellas latinoamericanas) usando como referentes conceptuales las 24 palabras clave usadas por Feiler y Stabio⁷ más 36 nuevos términos que fueron incorporados al análisis, surgidos en el transcurso de la investigación y que son indicados en la metodología.

Estos tres enfoques teóricos facilitaron el análisis comparativo de las diferentes definiciones, objetivos, competencias e incluso contenidos programáticos

de las ofertas académicas de postgrado en neuroeducación entre las universidades latinoamericanas y entre estas con las universidades anglosajonas y españolas.

El hecho de que no exista todavía un criterio único entre los académicos para definir la neuroeducación quizás pueda atribuirse al hecho de que es una disciplina aún en proceso de consolidación. El término, sin duda, posee una connotación polisémica, por eso la neuroeducación es considerada por algunos autores como multidisciplina, interdisciplina o transdisciplina, lo que añade un elemento más a la discusión teórica sobre este campo.

En Latinoamérica es posible que la polisemia conceptual de la neuroeducación haya adquirido peculiaridades propias como resultado de la adaptación a las realidades de cada universidad, donde cada nueva oferta académica está signada por la propia visión y valores de la universidad –expresada en postgrados similares previos–, así como su tradición académica y el entorno social en que se encuentra. De ahí la importancia del análisis de contenido como metodología para el análisis de las distintas ofertas de postgrado en neuroeducación de las universidades latinoamericanas.

Sobre el análisis de contenido

El análisis de contenido es un método para analizar los mensajes de cualquier tipo de comunicación, sea escrita, verbal o visual¹⁰. Actualmente, el análisis de contenido ya cuenta con una larga historia de su aplicación en las comunicaciones, el periodismo, la sociología, la psicología y los negocios, mostrando un crecimiento estable¹¹.

El análisis de contenido es un método de investigación que permite realizar inferencias válidas y replicables de los datos en su contexto con el objetivo de aportar conocimiento, claridad, conceptualización de los hechos y una guía práctica para la acción¹².

El objetivo del análisis de contenido es obtener una descripción amplia y condensada de un determinado fenómeno; el producto de este tipo de análisis suele ser una serie de conceptos o categorías que permiten construir modelos teóricos, sistemas conceptuales, mapas conceptuales o categorías¹².

El análisis de contenido es un método que puede ser usado tanto en investigación cuantitativa como en investigación cualitativa. También puede ser usada por la vía inductiva (de lo particular a lo general) o

la vía deductiva (de lo general a lo particular), dependiendo de la naturaleza del estudio.

Cuando no existe suficiente información sobre el fenómeno que estudiar o cuando el conocimiento está fragmentado, es recomendable el enfoque inductivo¹². Tal fue el caso de esta investigación, donde no existía información previa acerca de los enfoques teóricos presentes en las ofertas de postgrado en neuroeducación, razón por la cual hubo que partir de un enfoque inductivo para encontrar patrones en los datos analizados.

Para algunos autores, el análisis cualitativo de contenido siempre acarrea el conteo de palabras o categorías (o su análisis estadístico, dependiendo del tamaño de la muestra) con la finalidad de descubrir patrones en los datos, para luego analizar esos patrones y entender lo que significan¹³. En esta investigación, el conteo de expresiones clave permitió establecer unos criterios de categorización teórica de los postgrados en neuroeducación, para inferir a partir de ellos tendencias, así como diferencias y similitudes.

Cuando se realiza análisis de contenido, la pregunta de investigación debe estar dirigida hacia una o varias unidades de análisis. Las unidades de análisis pueden ser individuos, grupos, programas, organizaciones, comunidades, etc. La unidad de análisis es el objeto del cual el investigador quiere extraer información para emitir un juicio al final del estudio¹³. En esta investigación, las unidades de análisis fueron las ofertas académicas de postgrado en neuroeducación de las 39 universidades estudiadas.

Según Hsieh y Shannon¹⁴, el análisis de contenido dista mucho de ser un método simple. De hecho, existen tres enfoques diferentes de este método: el convencional, el dirigido y el sumativo. Los tres se usan para la interpretación de significados a partir del contenido de un texto. Las principales diferencias entre estos tres métodos tienen que ver con los esquemas de codificación, el origen de los códigos y los niveles de confiabilidad.

El análisis de contenido de tipo sumativo fue el utilizado en esta investigación. Este tipo de análisis involucra el conteo y las comparaciones, usualmente de palabras o contenidos clave, seguidos de la interpretación del contexto subyacente. Un ejemplo típico de análisis de contenido sumativo empieza por la identificación y cuantificación de palabras o

contenidos en un texto con el objetivo de entender el contexto en el que son usadas.

La cuantificación de las palabras clave suele hacerse no tanto para inferir sus significados, sino para explorar sus usos. Si el estudio se centra en la presencia de determinadas palabras o contenidos en un texto, se puede llegar a desarrollar lo que se denomina un análisis de contenidos manifiestos¹⁵. Si el análisis se queda solo en el conteo de palabras, sería únicamente un análisis cuantitativo que se centra únicamente en la frecuencia de ciertas palabras o contenidos¹⁶.

Un análisis de contenido cualitativo con enfoque sumativo va más allá de un mero conteo de palabras porque presupone un análisis del contenido latente. Este último es un proceso de interpretación de contenidos¹⁴.

Justificación de la investigación

Luce pertinente iniciar una discusión académica sobre este tema antes de que nuestras escuelas se vean invadidas por la comercialización de productos educativos (gimnasia cerebral, efecto Mozart, desarrollo del hemisferio cerebral preferente, memoria acelerada, etc.) que se ofrecen como potenciadores del desarrollo del cerebro, cuando en realidad carecen de evidencia empírica¹⁷. Corresponde a la Academia Latinoamericana informar a los educadores y maestros de todos los niveles lo que es información científica con evidencia empírica y lo que son creencias no confirmadas sobre el funcionamiento del cerebro, tarea esta que constituye un reto de divulgación, al cual pretende contribuir esta investigación.

Usha Goswami¹⁸ alerta sobre esto cuando dice que nuestras escuelas están “hambrientas” por información sobre el cerebro, y, dado que los descubrimientos sobre este órgano continuarán, pronto aparecerán quienes quieran aprovechar esta necesidad para vender productos o servicios supuestamente basados en el cerebro. Las universidades tienen un rol que cumplir ante esto al promover la discusión entre psicólogos, neurocientíficos, educadores, filósofos, biólogos, entre otros, sobre las ventajas y desventajas, alcances y las limitaciones de esta nueva disciplina.

Si bien algunos autores han empezado a estudiar la incidencia de la neurociencia en el contexto de la carrera de educación en Latinoamérica^{19,20}, aunque no se ha hecho hasta ahora una indagación sistemá-

tica a nivel universitario ni un análisis comparativo de los enfoques teóricos de las ofertas académicas en neuroeducación en las universidades latinoamericanas, ni de estas con las universidades de Estados Unidos, Reino Unido y Europa que poseen estos programas. Por razones de cercanía histórico-cultural, solo se seleccionaron universidades de España para esta investigación. También se consideró a Canadá al analizar las ofertas de postgrado en neurociencia educativa en países anglosajones, además de Estados Unidos y Reino Unido.

Esta investigación se centró en un análisis semántico de las ofertas académicas en neuroeducación de 39 universidades, repartidas así: 22 latinoamericanas (17 de habla hispana y 5 de habla portuguesa), 12 anglosajonas y 5 españolas. De este análisis se buscó extraer, a partir de una serie de palabras clave, las concepciones epistemológicas predominantes en las ofertas de postgrado en neuroeducación de cada universidad estudiada.

Se partió del principio de que el discurso con el cual cada universidad presenta sus ofertas académicas de postgrado en neuroeducación tiene un soporte teórico-epistemológico; es decir, las definiciones de neuroeducación dadas en cada oferta académica, así como sus objetivos, competencias, misión y visión, e incluso los contenidos programáticos ofrecidos, vienen signados por una concepción teórica predominante que se expresa en las palabras clave utilizadas¹²⁻¹⁴.

Preguntas que guiaron la investigación

¿Qué universidades latinoamericanas, en comparación con universidades anglosajonas y españolas, están ofreciendo cursos de postgrado en neuroeducación?

¿Cómo se comparan los enfoques teóricos de las ofertas de postgrado en neuroeducación de las universidades latinoamericanas entre sí y con ofertas similares de universidades anglosajonas y españolas?

¿Qué tipo de relación existe entre el ranking de las universidades y los enfoques teóricos predominantes en las ofertas de postgrado en neuroeducación?

Materiales y métodos

Tipo de investigación

Esta fue una investigación¹⁹ de tipo documental con un enfoque positivista cuantitativo. Se soportó en un

diseño correlacional, ya que se buscaron las relaciones entre las variables en lugar de manipular la variable independiente como se suele hacer en el diseño experimental²¹.

El nivel de esta investigación fue exploratorio, porque no se ha realizado este tipo de investigación hasta ahora en Latinoamérica. No se encontró ningún trabajo de investigación que relacionase los contenidos teóricos de las ofertas académicas de postgrado en neurociencia educativa con el ranking de la universidad ofertante, ni que comparase las ofertas académicas en neuroeducación o neurociencia educativa de las universidades latinoamericanas entre sí o de estas con universidades de otras latitudes, con más de dos décadas ofreciendo este tipo de cursos.

La revisión de la literatura^{19,20} reveló que hay aproximaciones al problema e ideas más relacionadas más con los aspectos éticos, filosóficos o epistemológicos que con los contenidos discursivos específicos de las ofertas académicas de postgrado en neuroeducación, razones por las cuales el nivel de esta investigación puede ser catalogado como exploratorio²².

Variables

Las variables estudiadas fueron: 1) las concepciones teóricas de las ofertas de postgrado en neuroeducación, que fueron variables dependientes inferidas a partir de otras variables dependientes como: 2) las palabras clave presentes en las diferentes ofertas académicas, que a su vez dependían de otras variables como: 3) las concepciones curriculares, culturales, filosóficas y epistemológicas de cada universidad. En este mismo orden de ideas se consideró como variable 4 la corriente *Mind, Brain, and Education* de la Universidad de Harvard, dada su importancia como pionera del desarrollo del primer curso de postgrado interdisciplinario en neurociencia educativa a nivel mundial.

Otras variables evaluadas fueron: ranking de las universidades, país de ubicación, universidad privada o pública, total de palabras presentes y cantidad de palabras clave encontradas en las ofertas de postgrado en neuroeducación.

Hipótesis

Las hipótesis de esta investigación fueron las siguientes:

1. Es posible que exista una baja incidencia de ofertas académicas en neuroeducación en las universidades latinoamericanas en comparación con las universidades anglosajonas, dado que estas últimas iniciaron con una década de anticipación.
2. Las ofertas de postgrado en neuroeducación en las universidades latinoamericanas se asemejarán más entre sí –en contenidos y concepciones teóricas– que con las ofertas de postgrado de las universidades anglosajonas.
3. Es posible que exista cierta similitud en las ofertas académicas de postgrado en neuroeducación de las universidades latinoamericanas con las de las universidades españolas, dada su proximidad histórico-cultural.
4. Es posible que exista un predominio del enfoque aplicativo en las ofertas de postgrado en neuroeducación de las universidades latinoamericanas por su necesidad de suministrar soluciones de corto plazo,
5. Es posible que los enfoques hacia la investigación interdisciplinaria en neuroeducación predominen en las universidades anglosajonas y españolas, por una visión de largo plazo y mayor disponibilidad de recursos en estos países.

Población y muestra

Se consideraron como universidades aquellas instituciones de educación superior con carreras de cuatro o cinco años que ofreciesen cursos de postgrado.

El total de universidades anglosajonas y españolas estudiadas que reúnen este criterio es de 2.129 universidades²³, repartidas así: Canadá, 99; España, 69; Estados Unidos, 1800; Reino Unido, 161.

La población de universidades latinoamericanas (de habla hispana y portuguesa) que reúne los criterios antes descritos es de 1.548 universidades²³, repartidas de la siguiente manera: Argentina, 116; Bolivia, 49; Brasil, 196; Chile, 55; Colombia, 184; Costa Rica, 51; Cuba, 22; República Dominicana, 36; Ecuador, 50; El Salvador, 27; Guatemala, 14; Honduras, 12; México, 542; Nicaragua, 45; Panamá, 23; Paraguay, 9; Perú, 134; Puerto Rico, 33; Uruguay, 16; Venezuela, 50.

La muestra fue de tipo intencional, orientado por los criterios de búsqueda que incluyesen universidades que ofrecieran cursos de postgrado en neurociencia educativa, neuroeducación o afines en las poblaciones de universidades antes citadas.

La muestra analizada incluyó las ofertas de postgrado en neuroeducación de 22 universidades latinoamericanas y 17 universidades anglosajonas y españolas, de alto, mediano o bajo ranking, surgidas de una búsqueda con los criterios arriba indicados. Estas 39 universidades y sus 41 ofertas de postgrado en neuroeducación constituyeron las unidades de análisis, según los criterios descritos por Forman y Damschroder¹³.

Es posible que puedan existir más universidades que estén ofreciendo postgrados similares en neurociencia aplicada a la educación bajo denominaciones que no hubiesen sido detectadas con los descriptores usados en esta búsqueda, realizada en el año 2020.

Buscadores y criterios de búsqueda

Para ubicar las 39 universidades que ofrecían cursos de postgrado en neuroeducación en Latinoamérica, Estados Unidos, Canadá, Reino Unido y España se utilizaron tres tipos de buscadores: Google, Academia y Universia.

Las búsquedas se hicieron utilizando una combinación de tres tipos de descriptores: "neuroeducación", "neurociencia educativa", "neurodidáctica", "neuropedagogía", sumados con el descriptor "universidad" sumados con el descriptor "país".

Los descriptores "neuroeducación", "neurociencia educativa", "neurodidáctica" y "neuropedagogía" también se introdujeron directamente en los campos de búsqueda de los portales universitarios de las 10 universidades latinoamericanas de más alto ranking para ver si existían ofertas de postgrado de estas disciplinas que no estuviesen visibles con los motores de búsqueda antes citados.

La búsqueda en idioma portugués incluyó descriptores como: "especialização, mestrado, doutorado" en "neurociência educacional", "neuroeducação", "neurociência e educação", "neuropedagogia", "neurodidática", "neurociência e aprendizado", "mente, cérebro e educação". A cada búsqueda se le añadieron alternadamente los descriptores: "pós-graduação", "curso" o "programa".

Ranking de universidades estudiadas

La mayoría de los sistemas de clasificación usan criterios parecidos para clasificar las universidades: la mayoría se centra en la productividad académica relacionada con la investigación de sus estudiantes,

docentes y egresados. También usan criterios de clasificación basados en opiniones de los académicos, impacto de los artículos publicados según el número de citas, financiación dada a la investigación e ingresos por investigación.

El sistema de clasificación de universidades utilizado en esta investigación fue el UniRank World University²³, que funciona desde 2017 y se define como "el *ranking* de los rankings" ya que promedia los resultados de los cinco mejores sistemas globales de clasificación, combinándolos para formar un solo sistema de ranqueo. Utiliza los siguientes sistemas y ponderaciones: ARWU, 22.5%; THE, 22.5%; QS, 22.5%; U.S. News, 22.5%; Reuters Top 100, 10%. Este sistema también se utilizó para identificar las características de las universidades estudiadas (ubicación geográfica, año de fundada, ranking mundial).

Análisis de contenido de las ofertas académicas

Una vez localizada la universidad que ofrecía algún tipo de programa de postgrado en neurociencia educativa, neuroeducación o afines, se descargaron en un documento Word los contenidos relevantes para el análisis: la definición del curso, los objetivos y las orientaciones, las habilidades y competencias esperadas, el perfil de los aspirantes y de los egresados y, cuando estaban disponibles, los contenidos programáticos. No se tomaron en cuenta informaciones de tipo administrativo (inscripción, matrícula, fechas) ni los perfiles curriculares de los docentes. Las ofertas académicas que estaban en inglés fueron traducidas al español, idioma en el que fueron analizadas.

Se contó el total de palabras presentes en cada oferta siguiendo el modelo de análisis de contenido de tipo sumativo descrito por Hsieh y Shannon¹⁴ y los criterios de Forman y Damschroder¹³ para el análisis cualitativo de contenido. Si la información estaba en inglés, el conteo de palabras de la oferta se realizó antes de ser traducida. Una vez traducida, depurada de la parte administrativa, se siguió la metodología de Elo y Kyngas¹² sobre análisis de contenido ya descrita en la introducción.

Se analizó el contenido de las ofertas académicas de los postgrados en neuroeducación usando palabras clave. Se usó como punto de partida las 24 palabras clave usadas por Feiler y Stabio⁷ y se añadieron 36 nuevas palabras, de las cuales 25 se relacionaron con el enfoque aplicativo: *aprendizaje, practicar, actuar, ayudar, optimizar, promover, ofrecer,*

incorporar, añadir, intervenir, comprender, practicar, potenciar, aprovechar, dar herramientas, soportar, aportar, transformar, innovar, guiar, orientar, capacitar, preparar, compatibilizar, acercar. Para el enfoque interdisciplinario se emplearon tres nuevas palabras clave: *investigar, colaborar, articular*; para el enfoque traductor se usaron ocho nuevas palabras clave: *explicar, interpretar, neuromitos, dialogar, interactuar, cronobiología, sueño, circadiano.*

Luego se extrajeron y agruparon los párrafos con las palabras clave que permitían asociarlos con los enfoques aplicativo, interdisciplinario o traductor ya descritos. Una vez agrupados, se contó el número de palabras clave presentes en cada tipo de enfoque. A continuación, se calculó la frecuencia y la contribución porcentual de las palabras clave en cada enfoque. Esto se resumió en una tabla y se graficó para cada universidad indicando la contribución absoluta y relativa de cada enfoque dentro de cada oferta académica analizada.

En este artículo se presentan los resultados totales, en forma de tablas o gráficos, de todas las ofertas de postgrado en neuroeducación que fueron analizadas. Los cálculos de estadística descriptiva, así como los gráficos de dispersión, los cálculos de regresión y el valor de R^2 se realizaron con el programa Microsoft Excel 2019.

Resultados

Ofertas de postgrado en neuroeducación en universidades anglosajonas y españolas

Se encontraron 17 ofertas académicas de postgrado en neurociencia educativa o neuroeducación en

17 universidades de Estados Unidos, Canadá, Reino Unido y España. En la **tabla 1** se compara el total de expresiones clave encontradas luego del análisis de contenido de tales ofertas.

Del total de 14 946 palabras analizadas, se encontraron 279 palabras que sirvieron como descriptores clave de los tres enfoques teóricos, de las cuales 166 palabras (59%) se asociaron con el enfoque interdisciplinario; 102 palabras (37%) con el enfoque aplicativo, y 11 palabras (4%) con el enfoque de traducción (**figura 2**).

Las contribuciones porcentuales de los enfoques teóricos encontrados en los postgrados en neuroeducación de cada universidad se muestran en la **figura 3**. Se observó que en las ofertas académicas de neuroeducación de las universidades de más alto ranking del paralelo norte hubo una tendencia hacia el enfoque de investigación interdisciplinaria (barras azules), mientras que en las ofertas académicas de neuroeducación de las universidades de mediano ranking se observó una tendencia hacia el enfoque aplicativo (barras color naranja). Solo cinco universidades mostraron términos en sus ofertas que hicieron inferir un enfoque traductor: tres universidades españolas: la Universidad Complutense de Madrid, la Universidad de Barcelona y la Universidad de Valencia; y dos anglosajonas: la Universidad de Harvard y el University College de Londres. Solo la Universidad Complutense y la Universidad de Barcelona incluyeron expresamente el estudio de los neuromitos en los contenidos de sus ofertas. Las otras tres universidades se refirieron a términos que fueron asociados con el enfoque traductor, sin que se indicara expresamente el término *neuromito* en sus ofertas.

Tabla 1. Descriptivos y comparaciones entre las distintas fase del estudio (pre- y post- intervención)

Enfoque	HARVARD (US)	COLUMBIA (US)	CAMBRIDGE (UK)	JOHNS HOPKINS (U.S)	UNIV. COLLEGE (UK)	VANDERBILT (US)	COMPLUTENSE (ESP)	BARCELONA (ESP)	VALENCIA (ESP)	CALGARY (CAN)	BRISTOL (UK)	TEXAS (US)	BIRKBECK (UK)	GALLAUDET (US)	LETHBRIDGE (CAN)	VIC (ESP)	CAMILO J. CELA (ESP)	TOTALES	%	
Interdisciplinario	15	23	9	17	5	16	2	0	9	8	19	2	6	25	1	4	5	166	59	
Aplicativo	3	4	3	13	2	1	2	5	11	17	14	2	1	4	3	7	10	102	37	
Traductor	2			0	1		2	2	4										11	4
Palabras clave	20	27	12	30	8	17	6	7	24	25	33	4	7	29	4	11	15	279		
Total palabras	631	1609	1242	816	652	850	296	302	607	1031	1434	236	350	2737	161	1424	568	14946		
Ranking	2	10	30	32	57	90	125	134	158	233	330	377	792	1145	1319	3374	3794			

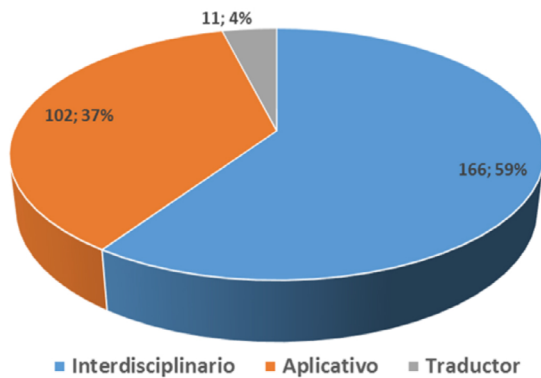


Figura 2. Distribución de enfoques teóricos según las palabras clave encontradas en las ofertas de postgrado en neuroeducación de 17 universidades anglosajonas y españolas.

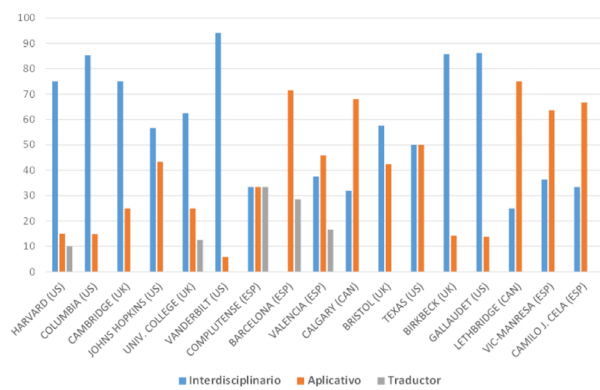


Figura 3. Enfoques teóricos predominantes en las ofertas de postgrado en neuroeducación de cada una de las 17 universidades anglosajonas y españolas estudiadas.

Relaciones entre el ranking y las ofertas de postgrado en neuroeducación de 17 universidades anglosajonas y españolas

Al graficar el ranking de las 17 universidades anglosajonas y españolas estudiadas versus el porcentaje de palabras clave que indicaban la intención o énfasis en ofrecer planes de investigación de tipo interdisciplinario en los postgrados en neuroeducación (figura 4) se observó una tendencia inversamente proporcional, que presentaba una pendiente negativa ($R^2 = -0,0724$) que pareciera sugerir que las universidades de alto ranking tendieron a poner más énfasis en el enfoque de investigación interdisciplinaria en sus ofertas de postgrado en neuroeducación que las universidades de menor ranking.

Como contrapartida, el gráfico de ranking versus porcentaje del enfoque aplicativo en las ofertas de postgrado en neuroeducación de las universidades anglosajonas y españolas se observó una relación significativa ($R^2 = 0,2126$) que parecía indicar que las universidades de bajo ranking del paralelo norte prefieren orientar sus ofertas de postgrado a la aplicabilidad de la neurociencia en el aula (gráfico no mostrado).

Una de las interrogantes de la investigación era determinar si existía alguna relación entre el ranking de la universidad y las ofertas de postgrado en neuroeducación. Los resultados indicaron que, en Estados Unidos, Canadá, Reino Unido y España, este tipo de programas es ofrecido indistintamente por universidades de alto ranking (1 a 500), de mediano ranking (501 a 3000) o de bajo ranking (mayores a 3000).

Es decir, que el ranking de la universidad no parece tener que ver con el hecho de ofrecer postgrados en neuroeducación.

Sin embargo, de las 17 ofertas de postgrado en neuroeducación encontradas en estos cuatro países, doce de estos cursos (70,5%) son ofrecidos por universidades ubicadas entre las 500 mejores del mundo, tres cursos (17,6%) son ofrecidos por universidades de mediano ranking y dos cursos (11,7%) son ofrecidos por universidades de bajo ranking. Estos datos sugieren la idea de que, en las universidades anglosajonas y españolas estudiadas, si bien son po-

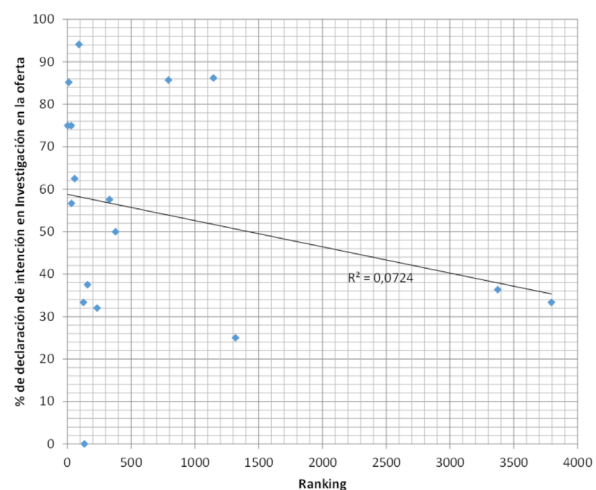


Figura 4. Ranking académico versus cantidad de palabras clave asociadas con la investigación interdisciplinaria encontradas en las ofertas de postgrados en neuroeducación de 17 universidades anglosajonas y españolas.

Tabla 2. Palabras clave encontradas en las ofertas de los postgrados en neuroeducación de 22 universidades latinoamericanas

Enfoques teóricos	Federal de Rio de Janeiro (Bra)	Universidad de Chile (Chi)	Univ. Estácio de Sá (Bra)	Pontificia Univ. Católica de Perú	Univ. Nacional de Rosario (Arg)	Univ. Católica de Temuco (Chi)	Pontificia Católica Campiñas (Bra)	Universidad Mayor (Chi)	Universidad CES (Col)	Universidad de Pernambuco (Bra)	Abierta Interamericana (Arg)	Univ. Manuela Beltrán (Col)	Universidad Finis Terrae (Chi)	Universidad de Morón (Arg)	Universidad Piloto de Colombia	Universidad Católica Boliviana	Univ. Nacional Villa María (Arg)	Univ. Nacional de Hurlingham (Arg)	Univ. Antonio Ruiz de Montoya (Per)	Universidad del Este (Arg)	Universidad Cándido mendes (Bra)	Universidad Iberoamericana (Pgy)	TOTALES
Interdisciplinario	2	0	2	2	11	2	4	1	12	4	0	0	1	2	1	1	1	3	17	1	1	9	77
Aplicativo	13	13	11	7	24	15	10	7	17	12	16	7	8	7	7	16	21	4	4	7	4	9	239
Traductor	3	0	0	2	0	1	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	9	0	0	4	0	23
Total expresiones clave	18	13	13	11	35	18	14	10	29	16	17	7	9	10	8	17	22	16	21	8	9	18	339
Total palabras analizadas	280	445	245	791	917	642	263	675	344	863	594	311	318	300	410	834	689	835	549	236	885	313	11739
Ranking	240	308	415	423	1566	2329	3999	4399	4772	4830	5083	5740	5741	5975	6051	6141	6917	7552	8061	8110	9445	10497	

cas las ofertas de postgrados en neuroeducación, la mayoría son ofrecidos por universidades de alto ranking académico.

Ofertas de postgrado en neuroeducación en universidades latinoamericanas

Se encontraron 24 ofertas académicas de postgrado en neurociencia educativa o neuroeducación en 22 universidades latinoamericanas. Se encontró una oferta en cada universidad, salvo la Universidad Católica Boliviana que ofrece tres cursos en este campo. En la **tabla 2** se comparan el total de expresiones clave encontradas luego del análisis de contenido de tales ofertas.

Del total de 11 739 palabras analizadas, se encontraron 239 palabras asociadas con el enfoque aplicativo (70%), 77 palabras asociadas con el enfoque de investigación interdisciplinaria (23%) y 23 palabras asociadas con el enfoque traductor (7%) (**figura 5**).

Las contribuciones porcentuales de los enfoques teóricos encontrados en los postgrados en neuroeducación de cada universidad latinoamericana se muestran en la **figura 6**. Se observó un predominio de expresiones clave asociadas con el enfoque aplicativo en las ofertas en neuroeducación de las 22 universidades latinoamericanas estudiadas, con la excepción de la Maestría en Neurociencia y Educación de la Universidad Antonio Ruiz de Montoya (Perú, ranking 8.061), donde se encontró un 80% de palabras clave relacionadas con el enfoque de investigación interdisciplinaria.

En las universidades de Argentina se encontraron seis ofertas de postgrado en neurociencia educativa, lo que representa un 5,17% de sus 116 universidades; en Bolivia se encontraron tres cursos en neuroeducación, lo que representa un 6,12% de sus 49

universidades; en Brasil se hallaron cinco cursos en neuroeducación, lo que representa un 2,55% de sus 196 universidades; en las universidades de Chile se encontraron cuatro ofertas académicas en neuroeducación, lo que representa un 7,27% de sus 55 universidades. En Colombia, se encontraron tres ofer-

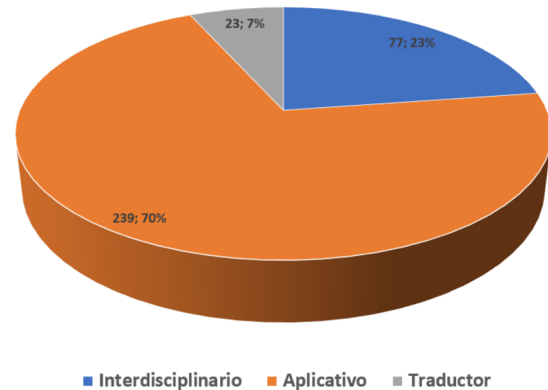


Figura 5. Distribución de enfoques teóricos según las palabras clave encontradas en las ofertas de postgrado en neuroeducación de 22 universidades latinoamericanas.

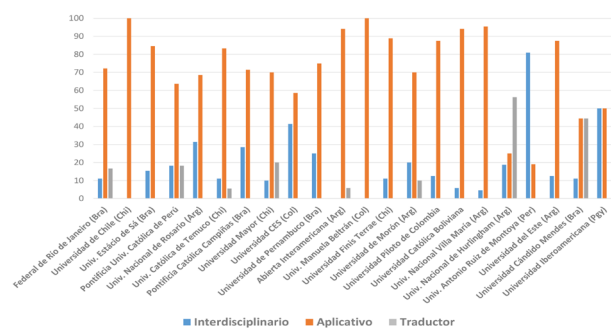


Figura 6. Enfoques teóricos predominantes en las ofertas de postgrado en neuroeducación de cada una de las 22 universidades latinoamericanas.

tas de 184 universidades, que representa 1,63%; en Paraguay, la única oferta encontrada representa el 11,11% de sus nueve universidades; en Perú, las dos ofertas de postgrado en neuroeducación representan el 1,49% de sus 134 universidades.

Al comparar el tipo de cursos postgrado en neuroeducación ofrecidos por las universidades latinoamericanas, destacan los siguientes datos: los cursos de postgrado no formales (extensión y diplomados) ocupan el 50% al igual que los cursos de postgrado formales (especializaciones y maestrías). De los 24 cursos en neuroeducación encontrados en las 22 universidades latinoamericanas, 25% son maestrías, 25% son especializaciones, 37,5% son diplomados y 12,5% son cursos de extensión. Este predominio de los diplomados y cursos de extensión marca una diferencia con las universidades estudiadas de Estados Unidos, Canadá, Reino Unido y España, donde no se ofrece este tipo de cursos, sino especializaciones, maestrías y doctorados.

Relaciones entre el ranking y las ofertas de postgrado en neuroeducación de 22 universidades latinoamericanas

Al graficar el ranking de las 22 universidades latinoamericanas estudiadas versus el porcentaje de palabras clave que indicaban la intención o énfasis en ofrecer planes de investigación de tipo interdisciplinario en los postgrados en neuroeducación (figura 7), se observó, curiosamente contrario a lo esperado, una leve tendencia creciente ($R^2 = 0,0854$).

Como contrapartida, el gráfico del ranking de las universidades latinoamericanas contra el porcentaje estimado de intencionalidad en ofrecer cursos de postgrado con un enfoque aplicativo mostró, contrario a lo esperado, una tendencia negativa ($R^2 = -0,1359$) (gráfico no mostrado).

Discusión

Los resultados de este trabajo muestran una realidad nunca antes explorada en las universidades latinoamericanas y evidencian un auge gradual de los postgrados en neuroeducación en estas universidades como fenómeno incuestionable. En la última década, al menos 22 universidades latinoamericanas incorporaron esta nueva disciplina en sus ofertas académicas de postgrado con una idiosincrasia propia.

Las propuestas de postgrado en neuroeducación siguen siendo escasas (0,8% en las universidades anglosajonas y españolas, y 3,23% en las universidades latinoamericanas). Esta investigación permite inferir que han sido las propias universidades las que han contribuido a darle forma a sus propias concepciones epistemológicas de la neuroeducación y las que le han dado el nombre que creen más pertinente, de acuerdo con sus propias concepciones y visiones del mundo.

Varias universidades anglosajonas ya habían respondido con anterioridad –al menos desde hace dos décadas– a esta corriente, aunque en una proporción todavía muy baja según se pudo determinar con esta investigación (0,8% del total de universidades), siendo probablemente la Universidad de Harvard –pionera con su maestría *Mind, Brain, and Education* desde 2001– la influencia más importante en este campo para otras universidades en Estados Unidos, Europa y Latinoamérica, según mostró esta investigación.

Neuroeducación, neurociencia educativa o «mente, cerebro y educación»

La mayoría de las universidades latinoamericanas titularon este tipo de cursos con la palabra *neuroeducación*, término que no aparece en la descripción de las ofertas de postgrado de las universidades anglosajonas, donde la titulación predominante de estos cursos es *Neurociencia Educativa* (*Educational*

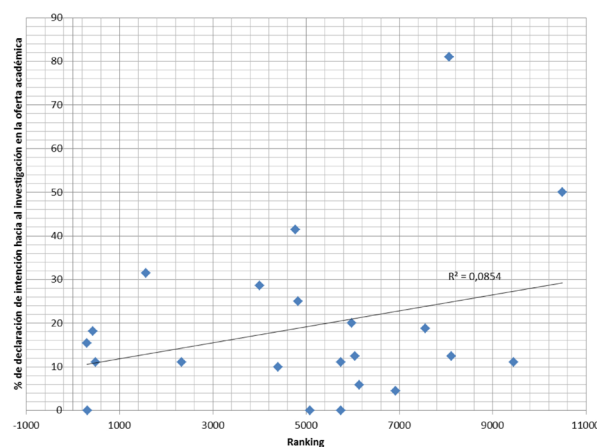


Figura 7. Ranking académico versus cantidad de palabras clave asociadas con la investigación interdisciplinaria encontradas en las ofertas de postgrados en neuroeducación de 22 universidades latinoamericanas.

Neuroscience) o *Mente, Cerebro y Educación (Mind, Brain, and Education)*, aunque sí se encontró la titulación *Neuroeducación* en tres universidades españolas (Complutense, Barcelona y Vic).

En las universidades latinoamericanas, el término *neuroeducación* aparece 14 veces en las 24 titulaciones estudiadas (58,3%), 12 veces en el primer lugar y dos veces en el segundo lugar junto a otra titulación. Este último caso se observó en las universidades de Morón de Argentina e Iberoamericana de Paraguay.

Al estudiar la frecuencia por país del uso del término *neuroeducación* en los títulos de los postgrados, 83% de las universidades de Argentina lo usan (5/6), 67% de las de Colombia (2/3), 60% de las de Brasil (3/5) y 25% de las de Chile (1/4). Paraguay lo usa en su única oferta de postgrado disponible y Bolivia lo usa en dos de sus tres ofertas de postgrado en la misma universidad. Ninguna de las universidades de Perú usó el término *neuroeducación* en las dos ofertas encontradas.

El término *neurociencia* se encontró en el 25% de los títulos de los programas ofrecidos en las universidades latinoamericanas (seis de 24), de los cuales tres se encontraron en universidades de Chile (*Neurociencias Aplicadas a la Educación*, *Neurociencias de la Educación* y *Neurociencias: Bases Biológicas del Aprendizaje*), uno en una universidad de Perú (*Neurociencia y Educación*), uno en una universidad de Brasil (*Neurociencia Pedagógica*) y uno en una universidad de Argentina (*Neurociencias del Aprendizaje*).

El término *neuropsicología* se observó en dos ofertas de universidades de Paraguay y Argentina, con mucha similitud programática entre ellas. Por otra parte, el postgrado de *Neuropsicopedagogía y Procesos Cognitivos* de la Pontificia Universidad Católica del Perú mostró un título que parecía indicar una oferta de tipo interdisciplinaria, posiblemente más cercana a la corriente *Mind, Brain, and Education*. De hecho, al analizar esta oferta, se encontró citada Usha Goswami, investigadora de la Universidad de Cambridge en este campo, lo que hizo suponer una posible influencia de esta corriente en el diseño curricular de este postgrado.

Al comparar los enfoques que predominaron en las ofertas académicas de las universidades latinoamericanas con las universidades anglosajonas y españolas, se observó una marcada diferencia entre las ofertas orientadas a la aplicación en aula y las de

investigación interdisciplinaria, tal como se mostró en la **figura 2** y la **figura 5**.

Mientras que en las universidades latinoamericanas el enfoque aplicativo se encontró en el 70% de las ofertas en neuroeducación, solo se encontró en 36% de las ofertas de las universidades anglosajonas y españolas estudiadas. Por otra parte, el enfoque orientado a la investigación interdisciplinaria se encontró en casi 62% en las universidades anglosajonas y españolas, contra un 23% encontrado en las universidades latinoamericanas.

Contribución de las universidades públicas y privadas a la enseñanza de la neuroeducación

Cabe destacar que la mayoría de las ofertas de postgrado en neuroeducación o neurociencia educativa se encontró en universidades privadas, tanto de Latinoamérica como de Estados Unidos, Canadá, Reino Unido y España, por razones que aún quedan por investigar, aunque se podría hipotetizar que tuviese que ver, por una parte, con los costos de los equipos necesarios para la investigación en este tipo de disciplinas, o con el escepticismo de muchas universidades públicas en asumir este nuevo tipo de desarrollo curricular.

De las 22 universidades latinoamericanas donde se ofrecían cursos de postgrado en neuroeducación, cinco son públicas (22,7%) y 17 son privadas (79,3%). De estas últimas, cuatro son católicas, lo que representa 18,2% del total y un 23,5% de las privadas. En el caso de las 17 universidades anglosajonas y españolas que ofrecen postgrados en neuroeducación, cinco son públicas (29%) y 12 son privadas (71%).

Interdisciplina, multidisciplinaria o transdisciplina: una discusión pendiente

Si bien hay autores de mucha relevancia que consideran que la neuroeducación puede ser definida indistintamente como multidisciplinaria, interdisciplinaria o transdisciplinaria²⁴, otros la consideran una transdisciplina, porque, más que una suma de disciplinas, sería "una disciplina nueva surgida a partir del diálogo, la integración y la convergencia de metodologías diversas"²⁵.

Barrera y Donolo²⁵ sugieren que esta nueva disciplina deber ir más allá de lo que se define como multidisciplinaria, ya que les parece que este concepto no representa claramente lo que intenta esta nueva disciplina. Quieren utilizar un término que signifique

“más que la suma de disciplinas, la formación de una nueva a partir del diálogo, integración y convergencia de metodologías diversas” con lo que parecen aproximarse más a la noción de transdisciplinariedad.

En relación con la postura de las universidades en el momento de definir si la neuroeducación es una interdisciplina, una multidisciplina o una transdisciplina, las respuestas fueron distintas en los pocos casos donde se abordó este importante aspecto epistemológico.

La Universidad Nacional de Rosario (Argentina) en la presentación de su *Curso Introducción a la Neuroeducación* usa las tres acepciones indistintamente. Por su parte, la Universidad Antonio Ruiz de Montoya (Perú), en su oferta de *Maestría en Neurociencia y Educación*, la define como un modelo transdisciplinario “que une la psicología, la neurociencia y la educación para construir nuevos conocimientos y nuevas formas de ver y hacer educación”, además de buscar “construir un razonamiento transdisciplinario que posibilite un consenso entre elementos conceptuales, herramientas metodológicas e instrumentos de investigación básica y aplicada que permitan fomentar y fortalecer el emergente campo de la mente, el cerebro y la educación”.

Por otra parte, la Universidad Católica de Temuco (Chile) en su *Diplomado en Neuroeducación y Aprendizaje* define esta disciplina desde una perspectiva multidisciplinaria cuando declara: “La neuroeducación constituye un campo multidisciplinario y emergente que busca integrar la pedagogía con los recientes hallazgos sobre el cerebro”.

La Universidad de Gallaudet (EEUU) define su *Doctorado en Neurociencia Educativa* como un doctorado interdisciplinario que busca “comprender cómo el rico campo multidisciplinario de la neurociencia educativa puede informar a la ciencia, la educación y la política educativa, basada en principios”. Como puede verse, usa indistintamente interdisciplinario y multidisciplinario en la oferta del curso.

Una universidad brasileña, la Pontificia Universidad Católica de Campinas, en su *Especialización en Neuroaprendizaje: Neurociencia, Metodologías y Tecnologías* incluye una materia llamada *Multi, Inter y Transdisciplinariedad*, suponemos que para abordar este importante aspecto epistemológico de la neuroeducación. Quizás sería recomendable que las universidades que ofrecen cursos en neuroeducación incluyan contenidos donde se discuta la naturaleza

epistemológica de los cursos ofrecidos en esta nueva disciplina.

Influencia de la corriente «mente, cerebro y educación»

Se observó una posible influencia de la corriente *Mind, Brain, and Education* en seis ofertas de postgrado en neuroeducación de universidades latinoamericanas, a saber: la *Diplomatura de Especialización en Neuropsicopedagogía y Procesos Cognitivos* de la Pontificia Universidad Católica del Perú, antes mencionada; la *Especialidad en Neuroeducación y Primera Infancia* de la Universidad de Pernambuco, el *Diplomado en Neuroeducación*, la *Especialidad en Neuroeducación de la Primera Infancia* y la *Especialidad en Neurodiversidad* de la Universidad Católica Boliviana, y la *Maestría en Neurociencia y Educación* de la Universidad Antonio Ruiz de Montoya (Perú).

En el caso de las universidades anglosajonas y españolas, se observó una influencia de la corriente *Mind, Brain, and Education* en los contenidos y titulaciones de las ofertas de postgrado en neuroeducación, a saber: la *Maestría en Neurociencia y Educación* de la Universidad de Bristol, la *Maestría en Mente, Cerebro y Educación* de la Universidad de Texas, Arlington, y el *Máster en Neurociencia Cognitiva y Educación* de la Universidad Camilo José Cela.

En resumen, se encontraron posibles evidencias de la influencia de la corriente «mente, cerebro y educación» en la formulación de los postgrados en neuroeducación de las universidades latinoamericanas (seis casos, 25% del total de ofertas estudiadas) y en los postgrados en neuroeducación de las universidades anglosajonas y españolas (tres casos, 18% del total de ofertas estudiadas).

También se observó una posible influencia de la corriente *Brain Based Learning* desarrollada por Leslie A. Hart²⁶ y del modelo pedagógico *Social Emotional Learning*²⁷ en la *Especialización en Neuroaprendizaje: Neurociencia, Metodologías y Tecnologías* de la Pontificia Universidad Católica de Campinas (Brasil), que incluyó estos modelos como parte de sus contenidos programáticos.

Comparación entre las diferentes ofertas de postgrado en neuroeducación

Se observó coincidencia de contenidos entre universidades con ranking muy disímiles, por ejemplo, entre el *Postgrado Neurociencias del Aprendizaje* de

la Universidad Nacional de Hurlingham (Argentina) y el *Curso de Capacitación Continua en Neuroeducación* de la Universidad Federal de Río de Janeiro (Brasil), en lo relativo a la cronobiología y los horarios escolares. La *Diplomatura en Neuroeducación* de la Universidad Nacional Villa María (Argentina) también trabajó el tema del sueño y su relación con el estrés.

Hubo dos ofertas en neuroeducación de universidades latinoamericanas que se asemejaron mucho entre sí y difirieron bastante del resto de las ofertas. Se trata de la *Maestría en Neuropsicología Infantil y Neuroeducación* de la Universidad de Morón (Argentina) y la *Maestría Internacional en Neuropsicología Infantil y Neuroeducación* de la Universidad Iberoamericana (Paraguay) por su mayor énfasis en los aspectos neuropsicológicos.

Al comparar las ofertas en neuroeducación de las universidades latinoamericanas con las anglosajonas y españolas, la diferencia más resaltante es que en el paralelo norte la mayoría de los postgrados en neuroeducación encontrados son ofrecidos por universidades de alto *ranking* académico mientras que en Latinoamérica la mayoría de los postgrados en neuroeducación son ofrecidos por universidades de mediano o bajo *ranking* académico.

De las 17 universidades anglosajonas y españolas estudiadas, 12 estaban entre las 500 primeras mejores del mundo y ofrecen cursos de postgrado en neuroeducación mientras que en Latinoamérica solo cuatro universidades de las 22 estudiadas estaban ubicadas dentro de las 500 primeras mejores del mundo (Universidad de Chile, Federal de Río de Janeiro, Estacio de Sá y Pontificia Universidad Católica del Perú) ofrecen este tipo de cursos.

Lo anterior evidencia que hasta ahora no son precisamente las universidades latinoamericanas de más alto *ranking* las que están ofreciendo este tipo de postgrados en neuroeducación o neurociencia educativa, sino las de mediano *ranking*, a diferencia de las universidades anglosajonas y españolas estudiadas donde ocurre justamente lo contrario.

Se desconocen las razones por la que las más prestigiosas universidades latinoamericanas no están ofreciendo este tipo de cursos de postgrado. Se podría especular que es debido a que la neuroeducación sigue siendo una disciplina muy nueva, o que existe escepticismo en los medios académicos de estas universidades sobre la viabilidad de esta

disciplina, ya que pudieran considerarla una moda pasajera.

También pudiese hipotetizarse que las universidades latinoamericanas de más alto *ranking* se muestran suspicaces ante la neuroeducación por considerar que están predominando criterios de mercadeo y publicidad en este tipo de ofertas en lugar de los criterios académicos, o también podría especularse que sencillamente las universidades latinoamericanas de alto *ranking* prefieren darse su tiempo hasta que esta tendencia se aclare y se consolide.

Si la razón es por el riesgo, parece que las universidades de menor *ranking* decidieron asumirlo. Si la causa tiene que ver con los requerimientos de personal docente especializado en esta disciplina, denotaría una escasez de profesionales en el campo de la neurociencia, particularmente doctores en neurociencia.

En general, la escasez de doctores en Latinoamérica es crítica. Según cálculos de la OECD²⁸, el mayor porcentaje de personas con títulos de doctor en la población en 2017 lo tenían Eslovenia y Suiza con más de 3%; Estados Unidos registró 1,8%; Reino Unido, cerca de 1,4%; España, cerca de 0,9% y, de los países latinoamericanos, solo México figuró con cerca de 0,1% de doctores en su población.

Es de suponer que la cantidad de doctores en neurociencia es todavía menor, y no es de extrañar que sea más marcado aún en Latinoamérica y que al final sea esta una de las causas principales por la que las universidades más prestigiosas de nuestra región no han dado el paso de ofrecer este tipo de cursos de postgrado en neuroeducación.

Verificación de las hipótesis

La primera hipótesis, que planteaba la posibilidad de que en las universidades latinoamericanas hubiese una incidencia muy baja de ofertas académicas en neurociencia educativa en comparación con las universidades del paralelo norte, resultó ser cierta, aunque a primera vista da la impresión de ser falsa, ya que en las 22 universidades latinoamericanas se encontraron 24 ofertas académicas (3,23% del total de universidades), a diferencia de las 17 ofertas de las universidades del paralelo norte (0,80% del total de universidades).

Sin embargo, si se analiza con detalle, se observa que de las 24 ofertas latinoamericanas solo 12 eran especializaciones o maestrías. El restante 50%

eran diplomados y cursos no conducentes a títulos académicos. En las universidades anglosajonas y españolas consultadas, todas las 17 ofertas académicas eran conducentes a títulos de especialización, maestría o doctorado.

Sin embargo, y para no desmerecer los esfuerzos y el nivel ofrecido por ciertos diplomados, como el de la Universidad de Chile, es menester reconocer que la hipótesis podría considerarse falsa si contabilizamos los 24 esfuerzos académicos de formación en esta nueva disciplina realizados por universidades latinoamericanas. Los diplomados y diplomaturas de las universidades latinoamericanas son opciones de formación que pueden devenir en futuras especializaciones o maestrías, en la medida en que la demanda por esta oferta académica crece y la universidad lo considera viable.

En relación con la segunda hipótesis, que sostenía que era más probable que las ofertas de postgrado en neurociencia educativa en las universidades latinoamericanas se asemejasen más entre sí que con las ofertas de postgrado de Estados Unidos, Canadá y Reino Unido, la misma resultó ser cierta.

Las concepciones teóricas predominantes en las ofertas de postgrado en neuroeducación de las universidades latinoamericanas se orientaron fundamentalmente hacia la aplicabilidad de los conocimientos de la neurociencia en el aula (70%), con poco énfasis en la promoción de la investigación interdisciplinaria (23%), mientras que en las universidades del paralelo norte estudiadas el enfoque aplicativo fue más bajo (36%) que el enfoque orientado a la investigación interdisciplinaria (62%).

Es posible que este predominio del enfoque aplicativo en las ofertas de postgrado en neuroeducación de las universidades latinoamericanas tenga que ver con su posibilidad de suministrar soluciones a corto plazo, mientras que los enfoques teóricos con énfasis en la investigación experimental interdisciplinaria que predominaron en las ofertas de neuroeducación de las universidades del paralelo norte tengan que ver con una mayor disponibilidad de recursos para la investigación que permitirían proyecciones y planificaciones de mediano y largo plazo.

En relación con la hipótesis de que habría más similitud entre las ofertas en neuroeducación de las universidades latinoamericanas con las de las universidades españolas, se observó específicamente en la denominación y en el predominio de un enfo-

que aplicativo en las ofertas de postgrado en esta disciplina. En España, las dos universidades de más alto rango estudiadas, la Universidad Complutense de Madrid y la Universidad de Barcelona, ofrecen cursos de postgrado en neuroeducación con una orientación de aplicabilidad, que coincidió con la mayoría de las denominaciones y enfoques teóricos de los postgrados de esta disciplina en las universidades latinoamericanas, en las que más del 50% de las ofertas encontradas (13 de 24) se describen a sí mismas con la palabra *neuroeducación* y donde el 70% pone énfasis en la aplicabilidad de la neurociencia a los problemas educativos.

Creo que la consolidación de esta disciplina en el futuro va a depender de que no sigan proliferando nombres para identificarla. Creo que el término *neuroeducación* terminará imponiéndose para identificar este nuevo ámbito del saber académico, aunque se nutra de varias disciplinas de forma interdisciplinaria, multidisciplinaria o transdisciplinaria. Más que un nombre, lo importante es establecer con claridad los objetivos y metodologías de la nueva disciplina por la vía del consenso, a partir de los abundantes aportes que ya existen en la literatura y en la práctica sobre esta materia.

Conclusiones

¿Cómo se propagó la idea de la neuroeducación en Latinoamérica y España? A lo largo de las últimas dos décadas se han ido gestando –y se presume que se continúan gestando– nuevos enfoques teóricos en las denominaciones, objetivos y contenidos de lo que debería ser y ofrecer un *Postgrado en Neuroeducación*. Futuras investigaciones podrán verificar si no solo se logra consolidar una concepción más universalmente aceptada de la titulación, sino de los objetivos, metodologías y contenidos que debería incluir esta nueva disciplina a nivel universitario.

De ahí que la discusión acerca de la naturaleza de esta disciplina, incluyendo sus aspectos axiológicos, apenas comienza a florecer en la academia. Javier Gracia²⁹ sostiene que la introducción de una perspectiva ética podría contribuir positivamente a esclarecer el fin propio de la neuroeducación para que la educación pueda abrirse paso hacia este nuevo enfoque sin verse reducida a un simple valor adaptativo.

En el caso de las universidades latinoamericanas, es importante discutir el rol que pudo haber cumpli-

do el I Congreso Mundial de Neuroeducación en la propagación de la noción de neurociencia educativa en Latinoamérica y más allá. Este evento se celebró del 5 al 7 de agosto de 2010 en el Centro de Convenciones del Colegio Médico, en Lima, Perú, en el marco del III Encuentro Internacional de Educadores, Cerebro y Aprendizaje.

Hay que destacar que uno de los descubrimientos de esta investigación fue encontrar que tres de las universidades latinoamericanas que ofrecen cursos de postgrado en neurociencia educativa, la Universidad de Pernambuco, en Brasil; la Universidad Antonio Ruiz de Montoya, en Perú, y la Universidad Católica de Bolivia, lo hacen en conjunto con la organización privada CEREBRUM, de manera que el papel que ha cumplido esta empresa en propagar la idea de la neuroeducación en Latinoamérica no puede para nada desdeñarse.

Francisco Mora³⁰, prolífico autor y divulgador español en el campo de la neuroeducación, declaró en una entrevista³¹ que su interés por la neuroeducación se inició en 2010, luego de asistir I Congreso Mundial de Neuroeducación en Perú. Es posible que la idea de la neuroeducación haya llegado a Latinoamérica desde Estados Unidos y migrase después a España para seguir propagándose cada vez más en ambos continentes. Es una especulación, sin duda, ya que las ideas no se propagan de forma lineal, sino que siguen múltiples rutas que hacen complejo su rastreo, pero, como hipótesis, abre una puerta interesante a futuras investigaciones.

Lo importante es tener claro que los estudios en neuroeducación al final buscan que las Ciencias de la Educación, como a veces se les describe, integren la investigación con la práctica educativa para demostrar con evidencias que tanto el cerebro como la cultura influyen en el aprendizaje y la enseñanza.

Es muy importante, tal como sostienen Fischer, Goswami y Geake³², que los neurocientíficos y los

educadores trabajen en conjunto para construir una base sólida de investigación que les permita analizar cómo funciona el cerebro y cómo genera los procesos biológicos y cognitivos que sustentan el aprendizaje.

Someto a la consideración de los educadores, psicólogos, neurocientíficos y demás profesionales que hacen vida en el quehacer educativo iberoamericano algunas de mis propias reflexiones sobre este tema^{33,34} para contribuir a una discusión sobre la viabilidad de continuar consolidando la alianza entre neurociencia, psicología y educación, que pueda traducirse en más programas de formación de tercero y cuarto nivel en neuroeducación en las universidades de Latinoamérica.

Limitaciones

Más que limitaciones, esta investigación no logró abordar exhaustivamente diversos tópicos, tales como las posibles influencias que pudo haber ejercido el I Congreso Internacional de Neuroeducación en la creación y desarrollo de los postgrados en neuroeducación de las universidades latinoamericanas a partir del año 2010.

Luce importante determinar cómo y en qué medida ha sido la influencia de las organizaciones privadas y empresas no gubernamentales en el establecimiento de postgrados en neurociencia educativa en las universidades latinoamericanas.

También es importante identificar y categorizar la naturaleza de los cursos de neuroeducación no formales que están empezando a proliferar en toda Latinoamérica ante la ausencia de definiciones por parte de las universidades. Se debería continuar ahondando en el nivel de propagación de las concepciones erróneas sobre el cerebro (neurómitos y ofertas engañosas) entre los docentes de los países de Iberoamérica.

Agradecimientos

A la Universidad Católica Andrés Bello y la Fundación Konrad Adenauer, en Caracas, Venezuela, sin cuyo soporte no hubiese sido posible la realización de esta investigación.

Acceso a materiales

Enlaces a los portales contentivos de las ofertas de postgrado en neuroeducación de las 17 universidades anglosajonas y españolas estudiadas

Universidad de Harvard, Maestría en Mente, Cerebro y Educación

<https://www.gse.harvard.edu/masters/mbe>

Universidad de Columbia, Maestría en Neurociencia y Educación

<https://www.tc.columbia.edu/biobehavioral-sciences/neuroscience-and-education/>

Universidad de Cambridge, Centro de Neurociencia en Educación

<https://www.cne.psychol.cam.ac.uk/>

Universidad Johns Hopkins, Postgrado en Mente, Cerebro y Enseñanza

<https://education.jhu.edu/academics/graduate-certificate-programs/mind-brain-and-teaching/>

University College London, Maestría en Neurociencia Educativa

<https://www.ucl.ac.uk/prospective-students/graduate/taught-degrees/educational-neuroscience-msc>

Universidad de Vanderbilt, Doctorado en Neurociencia Educativa

https://peabody.vanderbilt.edu/research/pro/vanderbilt_research/educational_neuroscience/

Universidad Complutense de Madrid, Máster en Neuroeducación

<https://www.ucm.es/estudios/masterpropio-neuroeducacion-detalles>

Universidad de Barcelona, Especialización en Neuroeducación

<http://www.ub.edu/neuroedu/posgrado/>

Universidad de Valencia, Doctorado en Neurociencia Cognitiva y Educación

<https://www.uv.es/uvweb/universidad/es/doctorados-orden-alfabetico/programa-doctorado-neurociencia-cognitiva-educacion-1285847081546/Titulacio.html?id=1285853742914&plantilla=UV/Page/TPGDdetail>

Universidad de Calgary, Maestría en Educación opción Neurociencia Educativa

<https://werkklund.ucalgary.ca/gpe/programs-specializations/master-education-med-interdisciplinary-route/educational-neuroscience>

Universidad de Bristol, Maestría en Neurociencia y Educación

<https://www.bristol.ac.uk/study/postgraduate/2020/ssl/msc-education-neuroscience-and-education/>

Universidad de Texas, Maestría en Mente, Cerebro y Educación

<https://www.universityoftexasarlington-international.com/programs/graduate/med-in-mind-brain-and-education/>

Universidad de Birkbeck Londres, Maestría en Neurociencia Educativa

http://www.bbk.ac.uk/study/2020/postgraduate/programmes/TMSDNRO_C

Universidad de Gallaudet, Doctorado en Neurociencia Educativa

<https://www.gallaudet.edu/academic-catalog/graduate-education/departments-and-programs/interdisciplinary-graduate-programs/phd-in-educational-neuroscience>

Universidad de Lethbridge, Maestría en Enseñanza, Aprendizaje y Neurociencia

<https://www.uleth.ca/education/programs/graduate-studies/program-information>

Universidad de Vic, Máster en Neuroeducación

<https://www.uvic.cat/formacio-continua/es/masters-y-postgrados/educacion-y-sociedad/neuroeducacion>

Universidad Camilo José Cela, Máster en Neurociencia Cognitiva y Educación

<https://www.ucjc.edu/estudio/master-universitario-neurociencia-cognitiva-educacion/>

Enlaces a los portales contentivos de las ofertas de postgrado en neuroeducación de las 22 universidades latinoamericanas estudiadas

Universidad Federal de Río de Janeiro, Curso de Capacitación Continua en Neuroeducación

<https://eventos.ufrj.br/evento/xiii-curso-de-formacao-continuada-em-neuroeducacao/>

Universidad de Chile, Diplomado Neurociencias: Bases Biológicas del Aprendizaje

<https://www.uchile.cl/cursos/88696/diploma-de-neurociencias-bases-biologicas-del-aprendizaje>

Universidad Estácio de Sá, Postgrado en Neuroeducación

<https://www.posestacio.com.br/pos-graduacao-a-distancia/neuroeducacao/3493/16>

Pontificia Universidad Católica del Perú, Diplomatura de Especialización en Neuropsicopedagogía y Procesos Cognitivos

<https://www.pucp.edu.pe/diplomatura/neuropsicopedagogia/>

Universidad Nacional de Rosario, Curso de Introducción a la Neuroeducación

http://www.campusvirtualunr.edu.ar/cursos_carreras/introduccion_ala_neuroeducacion.html

Universidad Católica de Temuco, Diplomado en Neuroeducación y Aprendizaje

<https://econtinua.uct.cl/cursos/diplomado-en-neuroeducacion-y-aprendizaje/>

Pontificia Universidad Católica de Campinas, Especialización en Neuroaprendizaje

<https://www.puc-campinas.edu.br/pos-graduacao/especializacao-em-neuroaprendizagem-neurociencia-metodologias-e-tecnologias/>

Universidad Mayor, Magíster en Neurociencias de la Educación

<https://www.umayor.cl/web-postgrados/curso/magister-en-neurociencias-de-la-educacion-santiago/>

Universidad CES, Maestría Neurodesarrollo y Aprendizaje

<https://www.ces.edu.co/programas/maestrias/maestria-en-neurodesarrollo-y-aprendizaje/>

Universidad de Pernambuco, Especialidad en Neuroeducación y Primera Infancia

<http://www.upe.br/images/neuroeducacao.pdf>

Universidad Abierta Interamericana, Diplomatura en Neuroeducación

<https://uai.edu.ar/cursos-y-eventos/ciencias-de-la-educaci%C3%B3n-y-psicopedagog%C3%ADa/diplomatura-en-neuroeducaci%C3%B3n/>

Universidad Manuela Beltrán, Diplomado en Neuroeducación

<https://www.umb.edu.co/diplomado-en-neuroeducacion>

Universidad Finis Terrae, Magíster en Neurociencias Aplicadas a la Educación

<https://postgrados.uft.cl/programas/facultad-de-educacion/magister-en-neurociencias-aplicadas-a-la-educacion/>

Universidad de Morón, Maestría en Neuropsicología Infantil y Neuroeducación

<https://www.educaedu.com.ar/maestria-en-neuropsicologia-infantil-y-neuroeducacion-master-1195.html#form-info>

Universidad Piloto de Colombia, Diplomado en Neuroeducación y Aprendizaje

<https://www.educaedu-colombia.com/diplomado-en-neuroeducacion-y-aprendizaje-cursos-42376.html>

Universidad Católica Boliviana, Diplomado en Neuroeducación, Especialidad en Neuroeducación de la Primera Infancia y Especialidad en Neurodiversidad

<http://lpz.ucb.edu.bo/forms/programasacademicos/postgrado/2018/diplomado/neuroeducacion.pdf>

Universidad Nacional Villa María, Diplomatura en Neuroeducación

http://aulaabierta.info/diplomatura_neuroeducacion.pdf

Universidad Nacional de Hurlingham, Postgrado Neurociencias del Aprendizaje

<http://www.unahur.edu.ar/es/curso-de-posgrado-neurociencias-del-aprendizaje>

Universidad Antonio Ruiz de Montoya, Maestría en Neurociencia y Educación

<https://www.universia.edu.pe/estudios/universidad-antonio-ruiz-montoya/maestria-neurociencia-educacion/st/237942>

Universidad del Este, Diplomatura en Neuroeducación y Aprendizaje

<https://www.ude.edu.ar/extension/diplomaturas/neuroeducacion-y-aprendizaje-combinada/>

Universidad Candido Mendes, Postgrado en Neurociencia Pedagógica

<https://www.candidomendes.edu.br/cursos/pos-graduacao/pos-graduacao-em-neurociencia-pedagogica/>

Universidad Iberoamericana, Maestría Internacional en Neuropsicología Infantil y Neuroeducación

<https://postgrado.unibe.edu.py/postgrado-unibe-maestria-en-neuropsicologia-y-neuroeducacion.html>

Referencias

- Fischer KW, Daniel DB, Immordino-Yang MH, Stern E, Battro A, Koizumi H. Why mind, brain, and education? Why now? *Mind, Brain, and Education*. 2007; 1(1): 1-2.
- Tokuhamma-Espinosa T. The scientifically substantiated art of teaching: A study in the development of standards in the new academic field of Neuroeducation (Mind, Brain, and Education science). PhD Dissertation (AAT 3310716). Minneapolis: Capella University; 2008.
- Patten KE, Campbell SR. Introduction: Educational neuroscience. *Educational Philosophy and Theory*. 2011; 43(1): 1-6.
- Szűcs D, Goswami U. Educational Neuroscience: Defining a New Discipline for the Study of Mental Representations. *Mind, Brain, and Education*. 2007; 1(3): 114-127.
- Thomas MSC, Ansari D, Knowland VCP. Annual Research Review: Educational neuroscience: progress and prospects. *J Child Psychol Psychiatry*. 2019; 60(4): 477-492.
- Hruby GG. Three requirements for justifying an educational neuroscience. *Br J Educ Psychol*. 2012; 82(Pt 1): 1-23.
- Feiler JB, Stabio ME. Three pillars of educational neuroscience from three decades of literature. *Trends in Neuroscience and Education*, 2018; 13: 17-25.
- Rivera SM, Reiss AL, Eckert MA, Menon V. Developmental Changes in Mental Arithmetic: Evidence for Increased Functional Specialization in the Left Inferior Parietal Cortex. *Cerebral Cortex*. 2005; 15(11): 1779-1790.
- Neville HJ, Stevens C, Pakulak E, Bell TA, Fanning J, Klein S, Isbell E. Family-based training program improves brain function, cognition, and behavior in lower socioeconomic status preschoolers, PNAS. 2013; 110(29) 12138-12143.
- Cole FL. Content analysis: process and application. *Clinical Nurse Specialist*. 1988; 2(1): 53-57.
- Neundorf K. *The Content Analysis Guidebook*. Sage Publications Inc., Thousand Oaks, CA; 2002.
- Elo S, Kyngas H. The qualitative content analysis process, *Journal of advanced nursing*. 2008; 62(1): 107-15.
- Forman J, Damschroder L. "Qualitative Content Analysis" In *Empirical Methods for Bioethics: A Primer*. *Advances in Bioethics*. 2007; 11: 39-62.
- Hsieh HF, Shannon SE. Three Approaches to Qualitative Content Analysis. *Qualitative Health Research*. 2005; 15(9): 1277-1288.
- Potter, WJ, Levine-Donnerstein D. Rethinking validity and reliability in content analysis. *Journal of Applied Communication Research*. 1999; 27: 258-284.
- Kondracki NL, Wellman NS. Content analysis: Review of methods and their applications in nutrition education. *Journal of Nutrition Education and Behavior*. 2002; 34: 224-230.
- Hyatt KJ. *Brain Gym: Building Stronger Brains or Wishful Thinking? Remedial and Special Education*. 2007; 28(2): 117-124.
- Goswami, U. Neuroscience and education: from research to practice? *Nature Reviews Neuroscience*. 2006; 7(5): 406-411.
- Román F, Poenitz V. *La Neurociencia Aplicada a la Educación: aportes, desafíos y oportunidades en América Latina*. *Neurociencias y educación infantil*, Monográfico. Panel de expertos. 2018; 7(1): 88-93.
- Ocampo JC. Sobre lo "neuro" en la neuroeducación: de la psicologización a la neurologización de la escuela. *Sophia: Colección de la Educación*. 2019; 26(1): 141-169.
- Creswell J. *Educational Research Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. New York: Pearson; 2015.
- Hernández Sampieri R, Fernández Collado C y Baptista Lucio

- P. Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill Interamericana, 1991.
23. UniRank. Universities Search Engine. 2020. <https://www.4icu.org/>
 24. Pérez-Esteban M, Martos A, Barragán AB, Simón M, Molero M, Pérez-Fuentes M y Gázquez JJ. Antecedentes y aproximación al concepto de neuroeducación. En: Avances de Investigación en Salud a lo largo del Ciclo Vital. Ed. Asunivep; 2016. p117-123.
 25. De La Barrera ML, Donolo D. Neurociencias y su importancia en contextos de aprendizaje. Revista Digital Universitaria UNAM. 2009; 10(4): 1-18
 26. Neve DC. Brain-Compatible Learning Succeeds. Educational Leadership. 1985; 43(2): 83-85.
 27. Zins JE, Weissberg RP, Wang MC, Walberg HJ. Building academic success on social and emotional learning: What does the research say? New York: Teachers College Press; 2004.
 28. OECD. OECD work on careers of doctorate holders. Participating in the Benchmarking Higher Education System Performance exercise 2017/2018. OECD Education Statistics. 2018. <https://doi.org/10.1787/888933941538>
 29. Gracia J. El fin ético no naturalista de la neuroeducación. *Research, Revista de Pensament I Anàlisi*. 2018; 22: 51-68.
 30. Mora F. Neuroeducación: solo se puede aprender aquello que se ama. Madrid: Alianza Editorial; 2017.
 31. El País Hay que acabar con el formato de clases de 50 minutos. Entrevista a Francisco Mora. *Diario El País*, versión digital. 2017. Disponible en: https://elpais.com/economia/2017/02/17/actualidad/1487331225_284546.html
 32. Fischer KW, Goswami U, Geake J. The Future of Educational Neuroscience. *Mind, Brain, and Education*. 2010; 4: 68-80. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2010.01086.x>
 33. Carvajal R. Neurociencia: ¿Qué aporta a investigadores y docentes? Caracas: Laboratorio Educativo; 2018.
 34. Carvajal R. Diseños curriculares, modelos pedagógicos y planificación educativa en Neuroeducación: perspectivas y controversias. *Revista Docencia Universitaria*. 2019; XX(1 y 2): 47-67.