

Artículos Originales

Neuromitos en educación: entre invisibilidad y violencias (culturales, simbólicas y estructurales)

Neuromyths in education: between invisibility and violence (cultural, symbolic and structural)

Información

Fechas:

Recibido: 03/09/2024

Aceptado: 15/11/2024

Publicado: 31/12/2024

Correspondencia:

Liz Asunción Vallejos Aranda
lizvallejos@inaesvirtual.edu.py

Conflicto de intereses:

Durante esta investigación no se ha presentado ningún posible conflicto de interés, principalmente por su carácter teórico.

Financiación:

El estudio fue financiado por sus propias autoras.

Autorías

Vallejos Aranda, Liz María¹  0000-0001-8935-139X

Vallejos Aranda, Lucía Asunción²  0000-0002-7467-816X

¹Instituto Nacional de Educación Superior. Paraguay.

²Ministerio de Educación y Ciencias de Paraguay.

Cómo citar este trabajo

Vallejos Aranda, L. M., & Vallejos Aranda, L. A. (2024). Neuromitos en educación: entre invisibilidad y violencias (culturales, simbólicas y estructurales). *Revista de Cultura de Paz*, 8, 86–108. <https://doi.org/10.58508/cultpaz.v8.XXX>

RESUMEN

Los docentes se enfrentan a diversos desafíos en el contexto escolar, entre ellos los relacionados con las neurociencias y sus avances, pues a medida que estas logran nuevos hallazgos sobre el funcionamiento del cerebro, se hace necesario replantear las prácticas pedagógicas para que el aprendizaje sea lo más efectivo posible. Esta investigación bibliográfica, a través de la revisión documental propondrá valorar los nuevos conocimientos que desmienten medias verdades, creencias sin fundamento e ideas erróneas, a los que se denomina neuromitos. De hecho, estos están muy presentes en el ámbito educativo formal, lo que nos ha llevado a analizar sus posibles consecuencias en el proceso de enseñanza y aprendizaje, además de exponer cómo pueden ser perjudiciales, hasta el punto de considerarse una forma silenciosa de violencia, cultural o indirecta (expresiones estudiadas por los investigadores para la paz). Para ello, se analizan qué son los neuromitos, incluyendo ejemplos descritos, y se presentan las principales conceptualizaciones sobre las violencias y sus tipos, para luego vincular ambos conceptos. Se concluye que, a pesar de lo que muchos creen o plantean, los neuromitos son expresiones de violencia, ya que afectan de forma evitable y negativa a las potencialidades y capacidades de los seres humanos; por lo que, en la educación se debe trabajar para identificarlos y evitarlos, como un paso para mejorar el aprendizaje, los ambientes pedagógicos, los aprendizajes y el bienestar de las comunidades.

Palabras clave: neurociencias; neuromitos; violencia cultural; violencia indirecta; educación formal; investigación para la paz.

ABSTRACT

Teachers face several challenges in the school context, among them those related to neurosciences and their advances, because as new findings on brain functioning are made, it is necessary to rethink pedagogical practices to make learning as effective as possible. This bibliographic research, through documentary review, will propose to assess the new knowledge that refutes half-truths, unfounded beliefs and misconceptions, which are called neuromyths. In fact, these are very present in the formal educational environment, which has led us to analyze their possible consequences in teaching and learning, and to expose how they can be harmful, even being considered a silent form of violence, cultural or indirect (expressions studied by researchers for peace). To this end, we analyze what neuromyths are, including described examples, and present the main conceptualizations of violence and its types, and then link both concepts. It is concluded that, despite what many believe or propose, neuromyths are expressions of violence, since they affect in an avoidable and negative way the potential and capabilities of human beings; therefore, education should work to identify and avoid them, as a step to improve learning, pedagogical environments, learning, and the welfare of communities.

Keywords: neurosciences; neuromyths; cultural violence; indirect violence; education; Peace research.

Introducción

Acceder a información, prácticamente sobre cualquier tema, hoy en día es relativamente fácil para la mayoría de las personas, a través de redes sociales, noticias en la web, libros y folletos digitales, blogs, videos en línea, etc. Además, mediante mecanismos electrónicos escuchamos testimonios, opiniones o consejos de expertos de distintos campos del conocimiento, entre ellos el de la educación. No obstante, los espacios mencionados se han constituido en sitios para la difusión tanto de verdades, como de falsedades. Así, por ejemplo, desde que las neurociencias han tomado un enorme protagonismo, muchos expertos neurocientíficos han realizado diversas investigaciones sobre el funcionamiento del cerebro, lo que ha permitido ir desmintiendo muchas ideas erróneas que existían (o siguen existiendo) y aún se transmiten alrededor del globo.

Según Betts *et al.* (2019, como se citó en Painemil *et al.*, 2021). «Los neuromitos han sido descritos como conceptos erróneos que surgen de malentendidos, citas erróneas, sobre generalizaciones, malas interpretaciones o la lectura distorsionada de información sobre el cerebro», (p. 4). Es decir, las creencias erróneas y las malas interpretaciones vinculadas a las neurociencias son conocidas con el nombre de «neuromitos».

Para ayudar a entender qué son los neuromitos, exponemos a continuación un concepto básico, el expresado por la OCDE (2002, citado en Mendizábal, 2018, p. 11): «cualquier malinterpretación intencional (por ejemplo, con propósitos comerciales) o no intencional (por ejemplo, falla en la comunicación) de los hallazgos de la neurociencia en las investigaciones del cerebro en el contexto de las aulas y escuelas en general». Sucede que estas ideas y creencias aparentemente inocentes, en realidad pueden ser perjudiciales para el buen desenvolvimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje, entre otros motivos porque se pueden asumir estrategias poco efectivas con los estudiantes.

Siguiendo a Meneses Granados (2019, como se citó en Arévalo *et al.*, 2022) se puede constatar que los últimos años:

Ha sido posible conocer a más de 50 neuromitos que prevalecen entre las creencias comunes de las personas, incluidos los docentes. Algunos de los más comunes son:

- El cerebro es una máquina.
- Los dos hemisferios cerebrales trabajan por sí solos.
- La creatividad pertenece al hemisferio cerebral derecho.
- La racionalidad pertenece al hemisferio cerebral izquierdo.
- Solo se usa el 10 % del cerebro.
- Un neurotransmisor por sí solo define una emoción. (p. 91)

Gracias a los hallazgos realizados por las neurociencias sabemos que el cerebro no es una máquina, sino un órgano en donde se concentra la actividad de nuestro sistema nervioso. Además, se ha descubierto que tenemos dos hemisferios (izquierdo y derecho) y que, si bien algunas funciones pueden considerarse más asociadas a uno u otro hemisferio, lo cierto es que ambos trabajan en forma conjunta, coordinada o complementaria. Por otra parte, las emociones surgen y se manifiestan como resultado de complejas interacciones en las que intervienen diversas áreas del cerebro, hormonas y neurotransmisores, además de las experiencias de vida.

En este punto, si consideramos que «riesgo» significa asumir la posibilidad de poner en peligro la seguridad, en este contexto podríamos aplicarlo a la seguridad emocional; esto, por ejemplo, implicaría dudar de la capacidad propia que se posee para lograr los objetivos propuestos. Entonces, podría concluirse que los neuromitos pueden ser un verdadero riesgo (negativo), tanto por referirse a cuestiones de aprendizaje, cognición y desarrollo mental, como por ser transmitidos por docentes y estudiantes (entre otros); por lo que, el rendimiento académico, los conocimientos, la confiabilidad y el desarrollo humano pueden ser afectados.

A pesar de todo, en el ámbito educativo circulan muchos neuromitos, siendo uno de los problemas principales el cómo identificarlos, ya que no siempre se sabe si una determinada creencia es una afirmación sustentada por las ciencias o se trata meramente de pseudociencia. Sobre el tema, se había expresado que: «cuando una idea falsa se difunde utilizando conceptos que parecen ser científicos, se vuelve muy difícil hacer notar que aquella idea es efectivamente falsa» (Acevedo, 2016, p. 2). Desde el momento en que una idea falsa se presenta como verdadera, en diversos contextos académicos pueden generarse inconvenientes, incluso dentro de actividades científicas como congresos, seminarios, charlas, talleres o capacitaciones; pero, también a través de los medios de comunicación que los «publicitan» con fines comerciales.

Es posible afirmar que se llega a hacer muy difícil desconfiar o poner en duda ciertas ideas y afirmaciones que se relacionan con el funcionamiento del cerebro humano. Las falsas creencias pueden desarrollar o colaborar para que se manifiesten ciertos tipos de violencias culturales y simbólicas, con la potencialidad para afectar a las personas de manera indirecta, haciéndolos dudar inclusive de sus capacidades y habilidades, a la hora de aprender o realizar determinadas actividades pedagógicas. Por lo expuesto, en este artículo se dará a conocer mejor sobre las implicancias de los neuromitos, lo que ayudará a comprenderlos mejor y a evitarlos.

Las neurociencias constituyen un conjunto de saberes que se enfocan en estudiar la estructura y el funcionamiento del sistema nervioso, así como la interacción de los elementos del cerebro que dan origen a la conducta de los seres humanos (Blakemore y Frith, 2007; Manes y Niro, 2014), con la finalidad de entender cómo se origina el pensamiento,

la conciencia, la interacción social, la creatividad, la percepción, el libre albedrío, la emoción, entre otros hechos, lo que conlleva al carácter multidisciplinario de esta nueva ciencia. (Cumpa Valencia, 2019)

Las neurociencias abarcan una amplia gama de niveles de análisis que se entrecruzan para ofrecer un entendimiento más completo del sistema nervioso y de su papel en la cognición, en la emoción y en el comportamiento humano. En definitiva, las neurociencias son una herramienta fundamental dentro del currículo, porque mientras más conozcamos sobre ellas, más fácilmente se podrán elaborar planes o estrategias acordes a las necesidades actuales.

En estas reflexiones, no debe olvidarse que las neurociencias no surgen para salvarnos de todos los problemas de aprendizaje que existen o para convertir a todo proceso educativo en uno de alta calidad, pero sí traen nuevos conocimientos que contribuyen con la labor del educador y le provee de insumos para innovar y transformar positivamente sus prácticas profesionales.

Proceso metodológico

Para esta investigación se procedió a realizar un exhaustivo análisis de diversas fuentes de carácter científico, disponibles en repositorios de revistas científicas y sitios web, así como libros que abordan los temas principales (neuromitos, neurociencia y violencia cultural). Se privilegió el rescate de conocimientos innovadores en los temas abordados, siguiendo a autores que abordan a los neuromitos, como Acevedo Álvarez, Caldentey, Fernández Palacio y Mendizabal, entre otros, quienes nos invitan a reflexionar y analizar sobre los neuromitos más comunes dentro del ámbito educativo, así como sobre las diversas prácticas de violencia. Además, se consultaron sitios especializados en temas de salud o desarrollo, como Medline Plus y Zero to Three.

Esta investigación se ha desarrollado indagando en las bases científicas de investigaciones relativamente recientes, que dan una mayor consistencia a los conocimientos actuales sobre los neuromitos. Debido a los avances tecnológicos se ha podido comprobar que varias creencias generalizadas carecen de veracidad (y de pruebas científicas), sin embargo, siguen latentes por la falta de difusión y divulgación adecuada, entre otros motivos.

Vale destacar que el trabajo, al referirse a la educación, se refiere más que nada a la educación formal, a pesar de que somos conscientes de que los neuromitos también tienen impacto en la educación no formal y la informal. Esta aclaración, nos permite evitar caer en la falacia escoliadora (Primero Rivas, 1999), pues creemos que la educación humana no se limita a la institucional.

Por otra parte, la inclusión de teorías y proposiciones propias de las Investigaciones para la paz se ha hecho con el fin de indagar el vínculo entre las violencias y la difusión de los neuromitos, con sus consecuencias negativas. Para esto, se ha recurrido a las principales clasificaciones y conceptualizaciones sobre violencias, considerando el triángulo de Galtung (2016), principalmente, junto a aportes de otros especialistas en el campo.

Resultados

Los neuromitos y sus implicancias en la educación

Las diversas investigaciones relacionadas al cerebro se desarrollaron con mucha intensidad en los Estados Unidos durante los años de las décadas de 1990 y 2000. A esta etapa se la bautizó como la «década del cerebro». Es importante destacar que mientras más investigaciones se realizaban en torno al funcionamiento del cerebro, más especialistas se volcaban a estudiarla, entre los que se encuentran neurocientíficos, psicólogos, psicopedagogos, especialistas en educación y docentes, entre otros (Cosentino y Durand, 2014). Además, «una de las principales consecuencias de los diversos hallazgos, ha sido una interpretación sesgada y/o errónea de los avances neurocientíficos por parte de maestros, docentes y educadores» (Goswami, 2006, citado por Cosentino y Durand, 2014, p. 114). Estas malas interpretaciones han llevado a adaptaciones curriculares, haciendo prácticas inapropiadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, distorsionando e incluso prejuzgando la visión de los docentes hacia sus estudiantes. Es aquí donde la violencia estructural se manifiesta, causando diversos daños y perjuicios.

Los neuromitos, según la OCDE (2002), se caracterizan por usualmente iniciar con un malentendido, una lectura errónea y, en algunos casos, una deformación deliberada de los hechos científicamente establecidos para presentar un caso relevante para la educación o para otros fines (p. 71). Entonces, desde su mismo origen se puede apreciar que están destinados a ser causa de consecuencias no deseables para los educadores y educandos.

Existen muchas ideas erróneas o mal interpretadas sobre cómo funciona el cerebro y el aprendizaje, por lo que es fundamental no dejarse llevar por neuromitos y basar todo proceso educativo y formativo en evidencia científica sólida. Fernández (2017) indica que «el principal problema es que estas ideas tienen influencia en las creencias educativas, de forma que no sólo afectan a prácticas docentes, sino que tienen la capacidad de modificar planificaciones, incluso a nivel estatal» (p. 526). Es decir, los neuromitos son capaces de impactar de manera negativa desde la misma preparación del desarrollo de la educación formal. Por lo tanto, es responsabilidad de todos los actores involucrados en el proceso educativo, trabajar en conjunto para

crear un ambiente inclusivo y libre de violencia estructural, donde cada estudiante pueda recibir una educación de calidad y más equitativa.

La propagación de los neuromitos también puede impedir progresos dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que, en algunos casos se popularizan dentro de las aulas, a pesar del poco conocimiento al respecto. Por eso, es importante identificar temprano y de manera amplia a los mitos que circulan en el ámbito educativo, descartarlos y evitar que sigan siendo utilizados.

Falsas creencias entre educadores

Antes de adentrarnos en este tema, recordemos que las neurociencias son un campo interdisciplinario en el que se estudian los aspectos celulares, funcionales, conductuales, evolutivos, computacionales, moleculares y médicos del sistema nervioso. La investigación en este campo puede mejorar nuestra comprensión del cerebro y del cuerpo, sobre cómo funcionan y los problemas de salud que los afectan (Brazier, 2018).

En esta línea, resulta preocupante lo demostrado por Dekker *et al.* (2012) en un reconocido estudio que los neuromitos están presentes incluso en el profesorado interesado en las neurociencias aplicadas en la educación, lo cual es una prueba significativa de la fuerza con la que están arraigados. Esto vuelve perentoria la necesidad de reforzar la formación en este campo, estableciendo una correcta colaboración entre neurociencias y educación. Los autores de la investigación señalaron que sus resultados sugirieron que debido a que los profesores se entusiasmaron con la posible aplicación de los descubrimientos neurocientíficos en las clases, a menudo han tenido dificultades para poder distinguir entre lo que sería pseudociencia y lo que puede considerarse hechos científicos (2012).¹

A continuación, abordaremos algunos neuromitos presentes en la educación, analizando a los que forman parte de los ítems presentados en el cuestionario aplicado (en inglés) en la investigación mencionada (Dekker *et al.*, 2012). El modelo en cuestión incorporaba 32 afirmaciones sobre educación, el cerebro y su influencia en el aprendizaje, de los cuales 16 constituían neuromitos (15 educativos y 1 sobre el cerebro) y 16 eran ideas generales sobre los mismos temas, pero correctas o verdaderas.

Empezamos con los analizados en el artículo de Painemil *et al.* (2021), en donde se tradujo, citó y comentó a 12 de los neuromitos citados en el otro estudio, a los que aquí los presentaremos brevemente y manera similar. Luego, comentaremos también a los otros cuatro, para completar los 16 incluidos en la encuesta original.

¹ El cuestionario original se aplicó en línea y los profesores que lo completaron (de primaria, secundaria, de educación especial, auxiliares) no sabían que se estaba investigando acerca de los neuromitos. El estudio contó con la participación de 242 personas en dos países, de los que 137 eran profesores de la región de Dorset, en el Reino Unido, y 105 docentes de alrededores de Amsterdam (Países Bajos).

- **«Neuromito 1.** Se debe adquirir la lengua materna antes de aprender una segunda lengua. Si ello no ocurre, ninguna de las dos será adquirida por completo» (2021, p. 5).

Se cree que es difícil aprender dos lenguas a la vez y que esto podría conducir al fracaso, pero estudios realizados con magnetoencefalografía mostraron que se puede aprender un segundo idioma con fluidez y precisión, aunque aún no se haya adquirido totalmente la lengua materna. Lo importante es dedicar tiempo y esfuerzo al estudio y práctica de la lengua deseada.

- **«Neuromito 2.** Si los estudiantes no beben cantidades suficientes de agua (6-8 vasos al día), sus cerebros se encogen» (p. 5).

No existe ninguna evidencia científica que respalde esta afirmación. Si bien es importante mantenerse hidratado para ayudar con el buen funcionamiento del cerebro y del cuerpo, el no beber cantidades suficientes de agua no tiene como consecuencia el encogimiento del cerebro, de hecho, el beber o no agua, según varios estudios no incide en el crecimiento ni en la disminución del tamaño del cerebro.

- **«Neuromito 3.** Se ha demostrado científicamente que los suplementos de ácido grasos (omega-3 y omega-6) tienen un efecto positivo en los logros académicos» (p. 5).

Aunque se ha comprobado la idea de que tanto los ácidos grasos omega-3 como los omega-6 otorgan diversos beneficios a los humanos, entre ellos para la salud cerebral y el desarrollo cognitivo en general, no hay evidencia científica suficiente para afirmar que los suplementos de estos ácidos grasos tengan un efecto directo en los logros académicos. Una dieta balanceada y rica en ácidos grasos esenciales es importante para un buen funcionamiento del cerebro, pero otros factores como la calidad del sueño, el ejercicio físico y el entorno educativo también influyen.

- **«Neuromito 4.** Solo usamos un 10 % de nuestro cerebro» (p. 5).

Esta es una idea muy extendida en la población en general, pero se han realizado varias investigaciones para que la refutan, utilizando tecnologías avanzadas, como a través de neuroimágenes. Se ha demostrado que se utiliza el cerebro en toda su capacidad. En realidad, utilizamos todo nuestro cerebro, aunque en diferentes momentos y en diferentes áreas. Cada parte del cerebro tiene funciones específicas y se activa dependiendo de la tarea que estemos realizando.

- **«Neuromito 5.** Las diferencias en el dominio hemisférico (cerebro izquierdo, cerebro derecho) pueden ayudar a explicar diferencias individuales entre alumnos» (p. 6).

Aunque se asocia al dominio hemisférico izquierdo con la facilidad para comprender la lógica y las estructuras conceptuales, mientras que al dominio hemisférico derecho se vincula con la facilidad para visualizar conceptos

abstractos y realizar asociaciones creativas, en realidad, ambos están conectados y trabajan de manera conjunta.

- **«Neuromito 6.** Hay períodos críticos en la infancia, después de los cuales ciertas cosas ya no pueden aprenderse» (p. 6).

Esta falsa creencia expone que existen momentos específicos en la infancia en los que el cerebro es más receptivo a aprender ciertas habilidades o conceptos, y que una vez que estos períodos críticos han pasado, ya no es posible adquirir esas habilidades de la misma manera. Pero, si bien es cierto que el desarrollo del cerebro en la infancia es crucial para la formación de ciertas habilidades, como el lenguaje o la percepción visual, no existe evidencia científica que respalde la idea de que hay momentos específicos en los que ya no se puede aprender algo. Es más, el cerebro sigue siendo plástico, puede cambiar y adaptarse durante toda la vida, por eso, aunque es más fácil aprender ciertas cosas en la infancia, nunca es tarde para adquirir habilidades y conocimientos, sin importar la edad.

- **«Neuromito 7.** Los individuos aprenden mejor cuando reciben información siguiendo su estilo de aprendizaje preferido» (p. 6).

Este mito, conocido como «teoría de los estilos de aprendizaje», se ha difundido demasiado en el ámbito educativo. Según la creencia, cada persona tiene un estilo de aprendizaje dominante (visual, auditivo, kinestésico, etc.) y le irá mejor si la información se presenta de acuerdo con este. Sin embargo, no existe una evidencia sólida que respalde esa idea. En realidad, no hay una correlación directa entre el estilo de aprendizaje de una persona y su capacidad para aprender de forma efectiva, a pesar de lo difundido por muchos psicólogos, metodólogos y pedagogos, entre otros.

La mayoría de las personas pueden aprender eficazmente usando estímulos visuales, auditivos o kinestésicos. Por lo tanto, es importante reconocer que la diversidad de estímulos y estrategias de enseñanza es beneficiosa para todos los estudiantes, independientemente de su manera de aprendizaje preferida. Es fundamental fomentar un enfoque educativo que sea inclusivo y que brinde oportunidades para que cada individuo pueda desarrollar sus habilidades y conocimientos de la mejor manera posible.

- **«Neuromito 8.** Los entornos que son ricos en estímulos mejoran el cerebro de los párvulos» (p. 7).

Este mito parte de la idea de que exponer a los niños a una variedad de estímulos sensoriales y cognitivos desde una edad temprana puede mejorar su capacidad para aprender, recordar y procesar información. Aunque es cierto que la exposición a entornos ricos en estímulos puede ser beneficiosa para el desarrollo cognitivo de los niños, también se debe atender a que la calidad de los estímulos es más importante que la cantidad. No se trata de exponer a los niños a muchos estímulos, sino de proporcionarles experiencias significativas y enriquecedoras que les permitan aprender y crecer de manera

óptima. Además, el desarrollo cerebral de los niños es un proceso complejo que está influenciado por numerosos factores, entre los que se hallan no solamente la genética y la nutrición, sino también el entorno familiar, el social y otros. Por lo tanto, si bien se dan resultados beneficiosos para el desarrollo cerebral cuando los niños son estimulados en sus entornos, estos no son el único factor determinante, debiendo ser considerados dentro de un contexto más amplio.

- **«Neuromito 9.** Los niños prestan menos atención después de consumir bebidas azucaradas o snacks» (p. 7)

Se sugiere que estos alimentos pueden tener un efecto negativo en la capacidad cognitiva de los niños, pero no es así. Aunque, es cierto que consumir alimentos con alto contenido de azúcar puede provocar picos de energía seguidos de caídas bruscas, lo cual podría afectar temporalmente la concentración y atención, no se puede generalizar que todos los niños experimenten este efecto.

Otros factores como la calidad y cantidad de sueño, el estrés y el nivel de actividad física también pueden afectar la capacidad de atención de los niños. Por lo tanto, es importante tomar nuestras decisiones a partir de evidencia científica sólida y no de mitos infundados. Es fundamental fomentar una alimentación equilibrada y variada en los niños, que incluya alimentos saludables y frescos, en lugar de limitarse a evitar ciertos alimentos específicos como las bebidas azucaradas (refrescos, jugos procesados, gaseosas, etc.), bocadillos (*snacks*) y otros ultraprocesados.

- **«Neuromito 10.** Los ejercicios que ponen en práctica la coordinación de las habilidades perceptuales y motrices pueden mejorar las habilidades de alfabetización» (p. 7).

Estamos ante un neuromito, porque no existe evidencia científica sólida que la sustente, aunque es una afirmación que podría llegar a comprobarse como verdadera, esto dependerá del avance de las investigaciones relacionadas. Hoy, existen indicios de que se podría incidir en cierta forma en la potenciación de las habilidades de percepción y motricidad, pero no se pudo demostrar que el impacto de los ejercicios sea significativo o directo, es decir no se logró aún una confirmación de la hipótesis, por lo tanto no se puede hablar de que estamos ante una verdad o conocimiento científico.

- **«Neuromito 11.** Los problemas de aprendizaje asociados a las diferencias en el desarrollo del funcionamiento del cerebro no pueden ser mejorados ni remediados por la educación» (p. 8).

Es cierto que las diferencias en el desarrollo del cerebro pueden influir en los problemas de aprendizaje, mas la educación todavía puede jugar un papel crucial en la mejora y remedio de estos problemas. La educación inclusiva, programas especializados de enseñanza, adaptaciones curriculares, apoyos específicos y estrategias pedagógicas adecuadas pueden ser muy útiles

para que los estudiantes con dificultades de aprendizaje combatan las barreras existentes y alcancen su máximo potencial. Además, la detección temprana de los problemas de aprendizaje, la intervención temprana y el apoyo continuo son fundamentales en el abordaje de estas cuestiones. En síntesis, con la intervención adecuada, es posible facilitar el proceso de aprendizaje y desarrollo de estos estudiantes; lo cual, mucho tiene que ver con la manera en que se intervenga.

- **«Neuromito 12.** Breves episodios de ejercicios de coordinación pueden mejorar la integración de la función cerebral hemisférica izquierda y derecha» (p. 8).

Esta teoría surge del programa de «kinesiología educativa» que afirma que se deben realizar una serie de ejercicios de coordinación entre los hemisferios, estos ejercicios son de lectura, escritura, habla, movimiento, realizando varias actividades al mismo tiempo con el fin de conectar ambos hemisferios. No obstante, investigaciones científicas desmienten esta teoría, argumentando que los hemisferios están conectados continuamente, sin necesidad de ningún tipo de ejercicio de coordinación.

Además de los 12 mitos ya presentados, el cuestionario original contiene otros cuatro neuromitos, que son citados en el apéndice del artículo (Dekker *et al.*, 2012):

- **Neuromito 13.** Cuando dormimos, el cerebro se apaga (*When we sleep, the brain shuts down*).

Este neuromito, también fue expuesto a investigaciones que lo desmintieron, no obstante, de forma independiente a los avances tecnológicos que ayudaron a confirmar que esto no sucede, si solo reflexionamos un poco sobre el estado de reposo, al dormir, nos daremos cuenta de que seguimos «prendidos», a través del sueño. Olguín Lacunza (2022) afirma que el cerebro es un órgano que está activo las 24 horas, y que cuando dormimos su trabajo es mantenerse en buenas condiciones, descansar y recuperar la energía que consumió durante el día.

- **Neuromito 14.** El desarrollo del cerebro ha concluido cuando los niños llegan a la escuela secundaria (*Brain development has finished by the time children reach secondary school*).

Según Ferreres (2022): «El desarrollo del sistema nervioso comienza pocos días después de la concepción y el cerebro, la parte más compleja, alcanza su configuración adulta recién después de la edad adulta temprana, a los 20-25 años» (p. 4). Es decir, no existen pruebas que puedan sustentar esta creencia.

- **Neuromito 15.** Los cerebros de niños y niñas se desarrollan al mismo ritmo (*The brains of boys and girls develop at the same rate*). En la página Zero to Three (2017) se explica claramente sobre esta incógnita, en su artículo

¿Hay diferencias en el desarrollo del cerebro de los niños y las niñas?, exponiendo lo siguiente:

Las mediciones eléctricas revelan que las diferencias de los cerebros de niños y niñas ocurren desde el momento del nacimiento. A los tres meses, los cerebros de los niños y las niñas responden de manera diferente al sonido del habla humana. Debido a que estas diferencias aparecen tan temprano en la vida, se supone que son producto de genes u hormonas relacionadas con el género. Sí sabemos que los niveles de testosterona aumentan en los fetos varones ya a las siete semanas de gestación, y que la testosterona afecta el crecimiento y la supervivencia de las neuronas en muchas partes del cerebro. Es posible que las hormonas sexuales femeninas también desempeñen una función en moldear el desarrollo del cerebro, pero actualmente su función no se comprende bien.

- **Neuromito 16.** La capacidad mental es hereditaria y no puede ser modificada por el entorno o la experiencia (*Mental capacity is hereditary and cannot be changed by the environment or experience*). Según MedlinePlus (2023) la genética juega un papel bastante importante en la capacidad mental, pero no es la única que influye para su desarrollo, sino que también lo ambiental es fundamental para potenciarla, lo que incluye a la alimentación o nutrición, la salud, el entorno familiar, la educación, entre otros.

La divulgación de estos (y de otros neuromitos) puede resultar contraproducente para el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que podrían ocasionar un montón de prácticas negativas dentro de las aulas y sus entornos. Es importante destacar que, en torno a la educación, existen un montón de neuromitos y es por esa razón que se debe de conocer e identificarlos, de tal modo a poder descartarlos, para mejorar los programas educativos. Por lo que se evitar caer en equivocaciones, en la falta de información adecuada o en la propagación de afirmaciones pseudocientíficas.

La utilización de estrategias y metodologías adecuadas dentro de la educación superior es un tema muy abordado en la actualidad, porque se trata de la formación profesional de estudiantes en preparación directa para el mundo laboral. Por esto, tanto docentes como estudiantes de nivel superior deben pasar por un proceso de enseñanza y aprendizaje adecuado; y, para ello, es necesario recurrir a informaciones científicas comprobadas que ayudarán a la formación de los futuros profesionales.

Kohler (2005), decía al respecto:

El aumento vertiginoso del cúmulo de conocimientos con que cuenta la humanidad trae como consecuencia, por un lado, que se acorte progresivamente el periodo en el cual se les tiene como válidos; y, por otro lado, nuestra capacidad de procesamiento es limitada y la adaptación a las sociedades modernas y los acelerados ritmos de cambio que, en todos los órdenes de la vida, introducen las nuevas tecnologías, plantean retos que demandan el uso pleno de nuestras capacidades. (p. 26)

Dentro del ámbito educativo las falsas creencias y medias verdades, pueden hacer la diferencia en el quehacer, si es que se transmiten y siguen influyendo. Afortunadamente, en el presente las investigaciones propias de las

neurociencias nos han dado información relevante sobre cómo funciona el cerebro. Estudios realizados con modernas tecnologías (Arévalo *et al.*, 2022) revelan que hay creencias mal aplicadas a nuestras vidas cotidianas, por parecer que son convenientes e inofensivas; quizás, porque realmente estaban parcialmente sustentadas por las ciencias, en un determinado momento. Hoy, gracias a las evidencias obtenidas a través de nuevas tecnologías, se ha podido establecer que, con respecto al funcionamiento del sistema nervioso y del cerebro humano, se han diseminado numerosas ideas falsas durante mucho tiempo.

Los neuromitos pueden desfavorecer a la educación al promocionar prácticas educativas ineficaces, creando ideas poco realistas, contribuyendo a la desigualdad educativa y fomentando pensamientos equivocados sobre el aprendizaje. Entonces, es importante estar conscientes de estos mitos y buscar informaciones basadas en evidencias científicas para mejorar las prácticas educativas.

Los neuromitos: una forma de violencia

En un artículo reciente, los investigadores Falquez y Ocampo (2018), se refirieron a los resultados negativos asociados con los neuromitos, como errores o percepciones incorrectas:

La propagación de neuromitos no es inocua, ya que trae consigo diversas consecuencias. Para empezar, no se debe perder de vista que, en última instancia, estos representan una distorsión de la realidad, una errata sobre el verdadero funcionamiento cerebral, en libre albedrío del imaginario colectivo (Herculano-Houzel, 2002; Mora, 2013). Por otro lado, la praxis de ciertas técnicas didácticas basadas en neuromitos ya ha ocasionado perjuicios a los estudiantes. (Lilienfeld, 2007; Norlund, 2018) [y] suponen un grave riesgo para la enseñanza (p. 90)

Las consecuencias son un primer vínculo con el fenómeno humano de la violencia, tan estudiado, pero a la vez no muy bien comprendido por la mayoría de las personas. Para algunos de los más reconocidos autores especialistas en este tema, como Galtung (2003; 2016) y Jiménez Bautista (2012; 2019), la violencia no es sólo directa, sino que también se relaciona con nuestros impulsos, interacciones e incitaciones; es decir, existen también violencias indirectas, silenciosas, que son concebidas como algo normal o natural. Entonces, si nos basamos en los conceptos desarrollados por estos investigadores, se puede afirmar que los neuromitos forman parte de las formas de violencia, como violencia indirecta, que guardan relación con los tipos conocidos como violencia cultural, simbólica o estructural. Los neuromitos, si bien no tienen la intención de perjudicar, inconscientemente están presentes y producen daños.

Martínez Pacheco (2016), había señalado como problema al investigar sobre la violencia: «la falta de una definición precisa que dé cuenta de la multiplicidad de formas en las que ésta se presenta o, cuando menos, señale

sus características más importantes y comunes» (p. 8). Cuando hablamos de los prejuicios, podemos profundizar un poco más y estudiarlos desde la perspectiva de los tipos de violencias, siendo clasificados como estructurales, simbólicas o culturales, es decir, como violencias que se manifiestan de forma indirecta, casi imperceptible. Por su parte, Oviedo (2013), reconoce la dificultad en torno a la conceptualización de la violencia, la cual se considera un fenómeno de tipo u origen humano, pues:

Es difícil llegar a un acuerdo acerca de qué es exactamente la violencia, entre otras cosas por el hecho de que la manera en que la explicamos o conceptualizamos depende de varios factores, tales como la cosmovisión, la cultura, la disciplina desde la cual se aborda la cuestión, los objetivos de investigación, las ideologías y las concepciones éticas o morales. (p. 48)

Pese a todo, es importante definir a qué llamamos violencia, teniendo en cuenta el contexto abordado. Más aún porque los neuromitos no están relacionados con la violencia física, tampoco con la psicológica, sino más bien con la violencia cultural o simbólica, incluso quizás con la estructural. Para una mejor comprensión, presentamos una de las definiciones dadas por uno de los irenólogos más reconocidos y citados, Johan Galtung (2003), para quien a la violencia se puede caracterizar como «afrentas evitables a las necesidades humanas básicas, y más globalmente contra la vida, que rebajan el nivel real de satisfacción de las necesidades por debajo de lo que es potencialmente posible» (p. 2). De lo señalado, resaltamos tres características, pues más adelante serán muy útiles para comprender esta investigación: es evitable, es una afrenta a las necesidades y mueve hacia abajo de lo potencialmente posible. El sociólogo Galtung² es, además, quien en los años de 1990 creó el concepto de «violencia cultural», término desarrollado también por otros expertos del área, y que actualmente designa (en las Investigaciones para la paz), a:

A aquellas prácticas o conductas cuyo objetivo principal sea justificar a otras prácticas de violencia; es decir, constituyen excusas pretendidamente «legitimadoras» para las diversas formas de violencia existentes, incluyendo a los otros tres tipos clasificados desde el campo de las Investigaciones para la paz: violencia directa (física y psicológica), violencia estructural o institucional y violencia ambiental o ecobiología. (Oviedo, 2017, p. 66)

Para comprender mejor lo expuesto, atendamos a las diferencias existentes entre las violencias directas y las violencias culturales y simbólicas, las que residen primordialmente en el hecho de que la violencia directa se manifiesta de forma explícita a través de la agresión física o verbal, mientras que la violencia cultural o simbólica se manifiesta de forma más leve, a través de normas y prácticas sociales que permiten injusticias y desigualdades, justificando a otras formas de violencia.

² El investigador noruego (Oslo, 1930 - Bærum, 2024) es considerado uno de los fundadores de la ciencia interdisciplinaria llamada Investigaciones para la paz (*Peace research*), que se aboca a estudiar también a los conflictos, las violencias, el desarrollo humano y la justicia social.

La violencia directa se refiere a cualquier agresión física, psicológica o verbal que provoque daño a una persona; puede manifestarse en forma de golpes, insultos, amenazas, maltratos, etc. Por otro lado, violencia cultural y simbólica son conceptos que hacen referencia a la difusión de patrones de comportamiento violento a través de normas culturales, tradiciones, costumbres, etc.; estas formas de violencia pueden, además, promover la discriminación, el rechazo y la indiferencia hacia ciertos grupos sociales, provocando así la desigualdad y la violencia estructural.

Siguiendo a José Martín Morillas (2004), diremos que la «violencia simbólica tiene varias interpretaciones [siendo] simplemente la cara simbólica de la violencia estructural. Por ejemplo, tras una conquista, la obligación de convertirse a una religión, o mostrar los símbolos externos del grupo cultural impuesto: ritos, ropas, lengua, etc.» (p. 198) En tanto que, Pierre Bourdieu la conceptualiza de una manera similar, destacando la relación inseparable de la violencia simbólica con «la idea de “poder simbólico”, [que es] la capacidad de determinar socialmente el valor de las representaciones simbólicas sociales, por ejemplo, qué actos son más valiosos que otros para un determinado grupo social, qué formas de acción social tienen más prestigio, etc.» (Morillas, 2004, p. 199).

En esta línea, el filósofo paraguayo Daniel Oviedo Sotelo (2020), en un artículo reciente, explicó las similitudes y diferencias existentes entre violencia cultural y simbólica. A continuación, se presentan en un resumen:

Violencia cultural	Violencia simbólica
Incluye a todas las prácticas de violencia que tienen como fin justificar o legitimar a las demás formas de violencia. Se efectiviza a través de la discriminación, el machismo, el sexismo, la xenofobia, el etnocentrismo, los estereotipos, los prejuicios, etc. El concepto fue desarrollado a partir de J. Galtung.	Se da cuando existe violencia indirecta y los dominados no son conscientes de lo que sufren, llegando a naturalizar las prácticas e incluso a volverse cómplices. Se refiere a relaciones de poder asimétricas. El concepto fue desarrollado principalmente por P. Bourdieu.

Nota. Elaborado a partir del artículo de Oviedo (2020, p. 23).

Tabla 1: Relaciones entre violencia cultural y simbólica.

Entonces, los neuromitos difícilmente puedan entenderse como una forma de violencia física, verbal, ni psicológica, pues más bien podrían ser considerados parte de un tipo de violencia distinta, es decir, se la podría incluir en la clasificación de las violencias culturales o simbólicas. En ese sentido, es pertinente mencionar que el propio Oviedo (2017) indicó que, en conjunto, se caracteriza porque:

Es ejercida tanto por individuos como por colectivos, directamente de forma personal o a través de instituciones, organizaciones internacionales e incluso Estados; y, que las víctimas o quienes la sufren, son individuos y colectivos, a manera de etnias, culturas o conjuntos de personas agrupados por poseer una o más características comunes (sean físicas, psicológicas, biológicas, culturales, actitudinales, aptitudinales, sexuales, mixtas, etc.). (p. 67)

En el ámbito propio de la educación es evidente que se practican diversas formas de violencia cultural y simbólica, por ejemplo, al maltratar física o psicológicamente, pero también al creer en o difundir a ciertas afirmaciones erróneas, al discriminar o al prejuizar (Oviedo, 2017). Afortunadamente, gracias a las neurociencias se han desmentido muchas de las creencias incorrectas e ideas preconcebidas; no obstante, como la información no llega a todos y no lo hace al mismo tiempo, todavía se suelen escuchar ciertos mitos dentro del contexto educativo, que muchas veces terminan propiciando violencias.

No podemos cerrar esta sección sin mencionar a la «violencia estructural», un concepto también desarrollado por Johan Galtung, y que incluye a distintas expresiones de violencias indirectas, caracterizadas por la dificultad de identificación de sus agentes o responsables (que pueden ser individuos, colectivos, instituciones, empresas e, incluso, Estados). Estas prácticas, en el conjunto de las violencias, representan la parte de abajo o hundida del «iceberg» (es decir, el porcentaje mayor, pero poco visible o invisible). Además, ha de considerarse que están relacionadas con realidades sociales, costumbres, organizaciones y sistemas de relación, por lo que también son denominadas violencias institucionales, sociales, estatales o sistemáticas; aunque, puede no vincularse con los Estados. Los ejemplos incluyen al hambre, desnutrición, corrupción, violencia doméstica, brecha salarial por sexo o género, falta de formación apropiada, inaccesso a tecnologías y recursos, analfabetismo e incultura. En el campo educativo, emergen diversas violencias institucionalizadas o estructurales, que se repiten a lo largo de las regiones y del tiempo. Es decir, el proceso pedagógico, principalmente en los países latinoamericanos, suele desarrollarse en ambientes en los que se convive con violencias diversas, mismas que pueden reforzarse mutuamente (Vallejos y Oviedo, 2022).

Entonces, no resultará difícil entender que los neuromitos vendrían a sumarse a otras violencias en la realidad cotidiana, de hecho, es posible que diversos neuromitos estén ayudando a perpetuar diversas expresiones de violencia estructural o institucional. Así, por ejemplo, ideas incorrectas sobre el proceso educativo o sobre el cerebro a menudo se combinan con otras «ignorancias», surgiendo todo un conjunto de falsedades, falacias e, inclusive, sofismas. Por otra parte, uno o más neuromitos que persistan también tienen la capacidad de, por sí mismos, ayudar al surgimiento o la profundización de violencias estructurales, como la incultura, las desigualdades y la mala (malísima, pobres o fingida) formación profesional.

En síntesis, los neuromitos cumplen con características propias de las violencias, pues no solo son evitables, sino que atentan contra la satisfacción de las necesidades humanas (varias vinculadas a la formación, vida, desarrollo de capacidades, etc.) y, además, limitan las potencialidades de los educadores y educandos en diversos campos.

También, se hace necesario afirmar que existe otra relación entre violencias y neuromitos, pues si se los destierra de la educación se potenciarían los aprendizajes, favoreciendo incluso al desarrollo cerebral:

La creación de espacios de violencia cero optimiza el desarrollo cerebral y promueve los mejores aprendizajes gracias a las interacciones libres de daño y toxicidad [...] Las neurociencias tienen el foco de estudio en comprender y optimizar el funcionamiento del cerebro en relación con el aprendizaje y con la acción-conducta humana. Una de las líneas principales de investigación de la neurociencia es el impacto de las relaciones humanas en la salud y en la mejora social. (Tapia y Domínguez, 2003, pp. 103, 104)

Por todo lo expuesto, es muy necesario que los docentes conozcan los avances en o a través de las neurociencias, ya que los descubrimientos realizados en los últimos veinte años han desmentido muchos mitos que circulan en el ámbito pedagógico y que de alguna manera aún no han sido totalmente descartados plena o ampliamente.

Consecuencias y violencias de los neuromitos en el contexto pedagógico

Los neuromitos, dentro del ámbito educativo, pueden producir prácticas pedagógicas poco efectivas y -hasta- dañinas. Es por esa razón que debemos conocerlos, ya que esto permitirá tomar decisiones más adecuadas y acordes para las mejoras del aprendizaje y por, sobre todo, para avanzar hacia la calidad educativa.

Los neuromitos pueden promover prácticas educativas basadas en informaciones equivocadas, llevándonos a la aceptación de conceptos e ideas que no están respaldados por evidencias científicas, lo que, a su vez, puede favorecer la utilización de estrategias poco efectivas para enseñar a los estudiantes. También, así surgen expectativas poco realistas, al expandir creencias falsas sobre el funcionamiento del cerebro. Otra consecuencia sería la de generar ideas subjetivas sobre las capacidades y habilidades de los estudiantes, lo que llevaría a valorar de manera incorrecta su rendimiento académico y aprendizajes.

No podemos olvidar que los neuromitos, en un efecto también relacionado con las violencias (sobre todo las culturales): son capaces de provocar desigualdad educativa. Al basar las prácticas educativas en informaciones incorrectas o no comprobadas sobre el cerebro, se corre el riesgo de que las desigualdades educativas aumenten, ya que las estrategias que se implementan pueden resultar inadecuadas para uno o todos los estudiantes, en especial para aquellos que tengan necesidades específicas. Entonces, es necesario reflexionar sobre cómo estarían afectando a la necesaria educación inclusiva y respetuosa de la diversidad, que debe fomentar el respeto hacia el otro y promover un ambiente de aprendizaje equitativo para todos los estudiantes.

Es así como, los docentes tienen que ser conscientes de sus propios prejuicios y realizar un constante autoanálisis para evitar actitudes discriminatorias. Es fundamental fortalecer la formación docente en temas de violencias,

conflictos, paces, diversidad, equidad e inclusión para que puedan abordarse de manera adecuada las necesidades de todos los miembros de las comunidades educativas. La educación debe darse en un espacio seguro y respetuoso, donde cada estudiante pueda desarrollarse plenamente, sin temor a ser juzgado o discriminado.

Por otra parte, los neuromitos también son capaces de ocasionar que se caiga en un pensamiento conformista, por llevarnos a una comprensión muy vaga de cómo funciona nuestro cerebro, al ignorar cómo se relaciona con el aprendizaje y como puede impedir el uso de estrategias educativas más efectivas y adecuadas.

En este punto, es importante destacar que la educación ha ido transformándose y creciendo a lo largo de la historia. Los motivos de estos cambios podrían deberse a influencias culturales, ideológicas o políticas, pero, lo cierto y lo concreto es que esto nos obliga a buscar estar a la vanguardia. Todo lo mencionado nos da la pauta de que el educador debe conocer los aspectos biológicos de la conducta humana, para así poder intervenir positivamente en la enseñanza, superando los diversos prejuicios y comprendiendo el comportamiento humano, ya que es una expresión compleja de la actividad del sistema nervioso y uno de los desafíos más cercanos de la educación de nuestro siglo.

Los neuromitos pueden contener verdades parciales o que se hallan en camino de ser descubiertas (véase por ejemplo el neuromito n.º 10 citado en la sección 2.1.1) Al respecto, García y Sanhueza (2008) habían dicho que «pueden surgir de malas interpretaciones de investigaciones en el campo de las neurociencias, pero no siempre sus planteamientos son falsos en su totalidad. También, muestran medias o semiverdades (estas son las más difíciles de desmontar)».

De hecho, una educación sin bases científicas, obviamente se acerca o convierte en violencia pedagógica, al impedir el desarrollo de las potencialidades de los estudiantes. Falquez y Ocampo (2018) resaltaron que la implementación de algunas estrategias didácticas que se basen en neuromitos pueden suponer un problema grave para la enseñanza, induciendo a un deterioro en la calidad de la educación, ya que se pierde el enfoque en metodologías efectivas y se cae en la moda de seguir prácticas sin fundamentos científicos.

Si bien muchos neuromitos ya han sido ampliamente descartados, varios estudios han demostrado que, en algunos casos, siguen prevaleciendo en el medio educativo formal, y estos, lejos de ser inofensivos, puede llevar a una enseñanza sesgada o a la implementación de estrategias poco efectivas, lo cual, por supuesto generaría consecuencias poco positivas en el proceso de educar. Por lo tanto, se causan daños indirectos a los miembros de las comunidades educativas, sea por constituirse en violencias simbólicas o estructurales (inclusive).

Al añadir los saberes relacionados al cerebro en la educación, se puede promover un enfoque más holístico, es decir, teniendo en cuenta lo cognitivo, así como lo emocional y social para el proceso de aprendizaje. Esto aportaría para lograr una formación más completa y adecuada, que prepare a los estudiantes no solo para alcanzar los conocimientos académicos exigidos, sino también para desenvolverse de manera efectiva en la sociedad actual, que les permita desarrollar sus capacidades y habilidades en la construcción de un mundo de paz, preparado para abordar correctamente los conflictos (que, como sabemos, son inevitables, pero no necesariamente deben resolverse con violencia).

En definitiva, el conocimiento sobre el funcionamiento cerebral es sumamente importante para los educadores, ya que les permite entender mejor cómo aprenden sus alumnos y les da herramientas para mejorar sus prácticas como docentes, contribuyendo a un proceso pedagógico que fomente el desarrollo, en atención a las necesidades de cada uno de los estudiantes (exactamente lo contrario a lo que logran las violencias).

Conclusiones

Esta investigación ha abordado un tema poco conocido en nuestra región, pero que está presente en el día a día, como falsas verdades o creencias erróneas, a través de afirmaciones que van de boca en boca y se transmiten como científicas o correctas, pero que en realidad no tienen una base o prueba que las avale. Además, aunque algunos neuromitos incluso parecieran lógicos y muy acertados, muchos de ellos ya han sido refutados por investigaciones o teorías científicas, como por ejemplo la afirmación del bioquímico Frederic Vester sobre los estilos de aprendizaje, quien en 1975 sostenía que algunos aprenden mejor de oído, otros con su sentido de la vista, el tacto, etc. (Caldentey, 2019), hipótesis que fue descartada por la falta de evidencias.

Aunque las creencias estudiadas parecieran bastante inofensivas, si las analizamos detalladamente, nos damos cuenta de que pueden afectar en gran medida en la enseñanza y aprendizaje, llevando incluso a algunos a respaldar propuestas contraproducentes; así, por ejemplo, el estudiante creerá que solo aprende escuchando y no concebirá otra manera de hacerlo, sino es por ese método, por lo que viéndolo desde esa perspectiva se convertiría en un problema, al cerrarse el alumno hacia la adopción de esta concepción y, por el otro lado, el docente debe estar permanentemente adecuando su enseñanza para ajustarse a los requerimientos de un estudiante que busca un solo método.

Si nos pusiéramos a analizar detalladamente cada uno de los neuromitos sería fácil percibir los problemas que estas falsas o medias verdades acarrean, por lo que, a pesar de parecer inofensivos, en realidad, pueden ser

dañinos, e incluso molestos y desalentadores. Ellos terminan configurando nuestra actuación y desviando la práctica docente y estudiantil hacia errores que limitan las potencialidades y ponen en riesgo la capacidad de satisfacer las necesidades (sean pedagógicas, de identidad, de seguridad, de reconocimiento, etc.), por lo que cumplen las condiciones para considerarse prácticas de violencia (Galtung, 2003; 2016).

Para diversos autores especializados en el campo de la irenología la violencia no es sólo directa, sino que también indirecta (de hecho, esta contiene muchas más prácticas, aunque parezcan invisibles), y se relacionan con nuestros impulsos, incitaciones e interacciones. Es decir, la violencia indirecta es silenciosa y se la concibe como algo normal y natural. Entonces, si nos basamos en los conceptos desarrollados por estos autores, se puede decir que los neuromitos forman parte de las formas de violencia, como violencia indirecta, con aristas también en las expresiones de violencia cultural, simbólica o estructural, que no tiene la intención de perjudicar, pero que, sin embargo, inconscientemente está presente en el día a día, tanto como formas de violencia o como incitadora/excusa para otras violencias.

En esta revisión de investigaciones científicas hemos presentado varios ejemplos de neuromitos comunes en la educación, que afectan también emocionalmente a las personas y de forma violenta. Por ejemplo, se alega que el ser humano no utiliza todo su potencial por a o b motivo, lo cual si creyéramos ciegamente nos haría sentir incapaces de realizar ciertas actividades, por no creer en nuestras capacidades. Otros ejemplos, con consecuencias similares, nos dicen que tras la infancia ya no podemos aprender ciertas cosas o que el desarrollo de las capacidades cerebrales culmina en la adolescencia, también se cree que dicha capacidad es hereditaria y no puede ser modificada por el entorno o la experiencia, lo que pone límites a la formación humana. Además, se han presentado ejemplos que contribuyen a la discriminaciones (entre ellas la lingüística, una forma de violencia cultural), al afirmar que la lengua materna debe adquirirse antes de aprender una segunda lengua.

Otra consecuencia, no menos importante para mencionar, es la causada por la propagación de neuromitos, es decir, seguir difundiendo o basando las prácticas educativas en ideas incorrectas, pues pueden aumentar la frustración de los estudiantes y también el bienestar personal y profesional del docente.

Dentro del área educativa es sumamente importante conocer sobre los neuromitos e investigar sobre ellos, de tal manera a no caer en la creencia de falsas o medias verdades que podrían entorpecer la enseñanza y el aprendizaje, como se había mencionado anteriormente. Esto, es necesario para no abusar de la utilización de unos pocos métodos de enseñanza, no menospreciar la capacidad de los demás (por creer que solo puede ser mejor en tal o cual

asignatura, ya que un hemisferio del cerebro predomina más que el otro), no afirmar que alguien ya no podrá aprender (porque no lo hizo en la etapa que le correspondía desarrollar ciertos conocimientos o ya no tiene la edad requerida para nuevos conocimientos), etc.

Entonces, se puede afirmar que no solo es necesario tomar medidas como la realización de capacitaciones y actualizaciones profesionales, sino que también ajustes en las mallas curriculares o programas de estudios. Al incorporar temas relacionados a los neuromitos, se facilitará su identificación para evitarlos, impidiendo diversas consecuencias negativas en las instituciones de educación.

Finalmente, la investigación sobre los neuromitos es un compromiso, que tanto educadores como educandos debemos asumir para no caer en malas prácticas de enseñanzas y hábitos cerrados o negativos para el aprendizaje, más aún porque aquellos pueden contribuir a generar o promover prácticas de violencia. En esta línea, es muy importante conocer lo que realmente podemos esperar de los demás y de nosotros mismos, cuáles son nuestras limitaciones como seres humanos y sobre todo cuales son nuestras fortalezas para lograr nuestros objetivos.

Referencias bibliográficas

- Acevedo Álvarez, S. A. (2016). Neuromitos en Educación. *ABACOM, Boletín Matemático*, (60), 2. <https://www.centrocbb.cl/edicion060>
- Arévalo Fonseca, L., Torres Merchán, N. y Torres Peña, A. (2022). Enseñanza del Sistema nervioso y percepciones de los neuromitos en el profesorado. *Revista Papeles*, 14(28), 86-113. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8668036>
- Brazier, Y. (2018, 26 de junio). *What is neuroscience?* Medical News Today. <https://www.medicalnewstoday.com/articles/248680#overview>
- Caldentey, D. (2019). *Los neuromitos: 12 falsas verdades en Educación*. UNIR. <https://www.unir.net/revista/educacion/los-neuromitos-6-falsas-verdades-en-educacion/>
- Cosentino, M. y Durand, M. (2014). Deconstruyendo la Neuromitología para mejorar las prácticas educativas. En L. Rodríguez y E. Huaire (Eds.), *Repensando la psicología educativa en la sociedad del conocimiento* (pp. 111-124). Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Escuela de Posgrado. https://www.academia.edu/15184016/repensando_la_psicologia_educativa_en_la_sociedad_del_conocimiento
- Cumpa Valencia, M. (2019). Usos y abusos del término «neurociencias». *ConCiencia EPG*, 4(1), 30-67. <https://revistaconciencia.edu.pe/ojs/index.php/55551/article/view/12/10>
- Dekker, S., Lee, N. C., Howard-Jones, P. y Jolles, J. (2012). Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Frontiers in Psychology*, 3, 1-8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00429>

- Falquez Torres, J. y Ocampo Alvarado, J. (2018). Del conocimiento científico al mal-entendido. Prevalencia de neuromitos en estudiantes ecuatorianos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1(78), 87-106. <https://rieoei.org/RIE/article/view/3241/4000>
- Fernández Palacio, A. (2017). La expansión de los neuromitos. *Publicaciones Didácticas*, (79), 526-532. https://publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/pd_079_feb.pdf
- Ferreres, A. (2022). *Neurodesarrollo (ontogenia del sistema nervioso)* [Folleto]. https://www.psi.uba.ar/academica/carrerasdegrado/psicologia/sitios_catedras/obligatorias/048_neuro1/cursada/descargas/old/teorico_4.pdf
- Galtung, J. (2003). *Violencia cultural* [Folleto]. Gernika Gogoratuz. <https://www.gernikagogoratuz.org/wp-content/uploads/2019/03/doc-14-violencia-cultural.pdf>
- Galtung, J. (2016). La violencia cultural, estructural y directa. *Cuadernos de Estrategia*, (183), 147-168. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5832797>
- García, L. y Sanhueza, C. (2008). Psicobiología y neurociencia en la formación pedagógica. *Revista de Psicología y Educación*, 1(3), 149-161. <https://www.revistadepsicologiayeducacion.es/pdf/32.pdf>
- Jiménez Bautista, F. (2012). Conocer para comprender la violencia: origen, causas y realidad. *Convergencia: Revista de Ciencias Sociales*, (58), 13-52. <https://doi.org/10.29101/crcs.v0i58.1091>
- Jiménez Bautista, F. (2019). Antropología de la violencia: origen, causas y realidad de la violencia híbrida. *Revista de Cultura de Paz*, 9, 9-51. <https://www.revistadeculturadepaz.com/index.php/culturapaz/article/viewFile/62/38>
- Kohler, J. (2005). Importancia de las estrategias de enseñanza y el plan curricular. *LIBERABIT*, 11, 25-34. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68601104>
- Martín Morillas, J. M. (2004). Violencia simbólica. En M. López Martínez (Ed.), *Enciclopedia de Paz y Conflictos* (pp. 1168-1169). Instituto Universitario de la Paz y los Conflictos de la Universidad de Granada.
- Martínez Pacheco, A. (2016). La violencia. Conceptualización y elementos para su estudio. *Política y Cultura*, 46, 7-31. <https://www.redalyc.org/pdf/267/26748302002.pdf>
- Medline Plus, (9 de agosto de 2023) *¿Está la inteligencia determinada por la genética?* <https://medlineplus.gov/spanish/genetica/entender/rasgos/inteligencia/>
- Mendizabal, V. E. (2018). ¿Neurociencias o neuromitos?: El problema de la comunicación pública de las ciencias del cerebro. *Páginas*, 10(13), 1-19. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/pgn/article/download/21873/21577/62758>
- OCDE. (2002). *Understanding the Brain: towards a new learning science*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264174986-en>
- Olguín Lacunza, M. (2022, 18 de enero). ¿Qué hace tu cerebro mientras duermes? *UNAM Global Revista*. <https://unamglobal.unam.mx/global-revista/>
- Oviedo Sotelo, D. (2013). Eco(bio)lencia, irenología y lucha por la paz en nuestro mundo único. *Iztapalapa, Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 34(74), 41-82. <https://www.redalyc.org/pdf/393/39348328003.pdf>

- Oviedo Sotelo, D. (2017). 33 tipos de discriminación escolar. Analizando la violencia simbólica infantil desde la Investigación para la Paz. *Kuaapy Ayvu*, 8(8), 64-114. https://www.researchgate.net/publication/343615893_33_tipos_de_discriminacion_escolar_Analizando_la_violencia_simbolica_infantil_desde_la_Investigacion_para_la_Paz
- Oviedo Sotelo, D. (2020). Las vacunas no son suficientes: las pandemias de violencias y la Filosofía para la paz están transformando el mundo. *Kuaapy Ayvu*, 11(11), 13-38. https://www.researchgate.net/publication/372859140_Las_vacunas_no_son_suficientes_las_pandemias_de_violencias_y_la_filosofia_para_la_paz_estan_transformando_el_mundo
- Pacheco, D. (2021). *Neurociencia en Educación Primaria: Competencia de aprender a aprender y su papel en la acción tutorial* [Tesis de maestría, Universitat Oberta de Catalunya]. Open Access. <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/133891/6/dpachecomTFM0621memoria.pdf>
- Painemil, M., Manquenahuel, S., Biso, P. y Muñoz, C. (2021). Creencias versus conocimiento en futuro profesorado. Un estudio comparado sobre neuromitos a nivel internacional. *Revista Electrónica Educare*, 25(1), 1-22. https://www.researchgate.net/publication/347949810_Creencias_versus_conocimiento_en_futuro_profesorado_Un_estudio_comparado_sobre_neuromitos_a_nivel_internacional
- Primero Rivas, L. E. (1999). *Emergencia de la pedagogía de lo cotidiano*. Coedición AC Edits., Primero Edits. <https://spine.upnvirtual.edu.mx/wp-content/uploads/2022/04/Emergencia-de-la-PECOTI..pdf>
- Tapia Martín, L. y Domínguez Hernández, F. (2003). Las relaciones de violencia cero en la escuela cuidan el cerebro. En A. Martínez Sánchez, L. Fernández Catalino, S. Pizarro Elizo y V. Rabelo Procopio (Coords), *I Congreso Internacional de Neuropedagogía. De la Neuroeducación a la Neurodidáctica: Metodologías docentes inclusivas y tecnologías emergentes* (pp. 103-112). https://www.researchgate.net/profile/Zully-Cuellar/publication/374155747_I_Congreso_Internacional_de_Neuropedagogia_De_la_Neuroeducacion_a_la_Neurodidactica/links/6511041b61f18040c222bb57/I-Congreso-Internacional-de-Neuropedagogia-De-la-Neuroeducacion-a-la-Neurodidactica.pdf#page=103
- Vallejos Aranda, L. A. y Oviedo Sotelo, D. (2022). Educación, paz y violencia: Sobre los orígenes, desarrollos y logros del Proyecto «Transición a la Educación Digital» (TED), ¡Tu escuela en casa! *Revista de Cultura de paz*, 6, 158-189. <https://doi.org/10.58508/cultpaz.v6.175>
- Zero to Three. (2017). *¿Hay diferencias en el desarrollo del cerebro de los niños y las niñas?* <https://www.zerotothree.org/resource/hay-diferencias-en-el-desarrollo-del-cerebro-de-los-ninos-y-las-ninas/>