

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Maestría en Educación Mención Desarrollo del Pensamiento

Prevalencia de neuromitos en los maestros de Educación General Básica (EGB) y Bachillerato General unificado (BGU) del cantón Cuenca.


Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magíster en Educación, mención Desarrollo del Pensamiento.

Autor:

María Daniela Hermida Jaramillo

Directora:

Ximena Monserrath Vélez Calvo

ORCID:  0000-0002-4451-9547

Cuenca, Ecuador

2023-03-27

Resumen

Durante la formación inicial de los docentes, la neurociencia cognitiva, el funcionamiento del cerebro y sus alcances son estudiados de manera superficial. Esto ha generado que en el ideario y en la práctica persistan ideas equivocadas respecto al funcionamiento del cerebro, o neuromitos. En este estudio se determinó la prevalencia de neuromitos y las variables sociodemográficas que inciden sobre ella (sexo, autopercepción de conocimiento sobre neurociencia y nivel de formación académica), entre los profesores de la zona urbana de Cuenca-Ecuador. Para ello, se midió la capacidad de identificación de neuromitos de 237 docentes de Educación General Básica (EGB) y Bachillerato General Unificado (BGU). Se aplicó el “Cuestionario de prevalencia de neuromitos en los sistemas educativos”. Los resultados mostraron que el neuromito con mayor prevalencia entre los docentes es: “Los niños deben adquirir su idioma natal antes de aprender un segundo idioma. Si no lo hacen, ninguno de los dos será completamente adquirido.” Además, se encontró que los neuromitos son prevalentes entre los docentes independientemente del sexo y la autopercepción de conocimiento sobre neurociencia. Sin embargo, el nivel de formación académica de los docentes influyó en su capacidad de identificar neuromitos correctamente. Esta investigación resalta la necesidad de formación neurocientífica entre los docentes ecuatorianos para reducir la prevalencia de neuromitos y su efecto negativo en las prácticas de enseñanza.

Palabras clave: Docentes, Neuromitos, Prevalencia

Abstract

Training on cognitive neuroscience and brain functioning is deemed superficial during early training stages of teachers. This has generated the persistence of mistaken ideas regarding brain functioning, or neuromyths, in both theory and practice. In this study, the prevalence of neuromyths and the sociodemographic variables that influence it (sex, self-perception of knowledge about neuroscience and level of academic training) were determined among teachers in the urban area of Cuenca-Ecuador. In order to determine neuromyth prevalence, the "Questionnaire on the prevalence of neuromyths in educational systems" was applied to 237 teachers of Basic General Education (EGB) and Unified General Baccalaureate (BGU) to measure their ability to identify neuromyths. The results showed that the most prevalent neuromyth among teachers is: "Children must acquire their native language before learning a second language. If they don't, neither will be fully acquired." In addition, it was found that neuromyths are prevalent among teachers regardless of gender and self-perception of knowledge about neuroscience. However, the educational level of teachers did influence their ability to correctly identify neuromyths. This research underscores the need for neuroscientific training among Ecuadorian teachers in order to reduce the prevalence of neuromyths and their negative effect on teaching practices.

Keywords: Neuromyths, Teachers, Prevalence.

Índice de contenido

| | |
|--|----|
| Dedicatoria..... | 7 |
| Agradecimientos | 8 |
| 1. Introducción..... | 9 |
| 2. Estado del Arte y Fundamentación Teórica..... | 10 |
| 2.1.La neuroeducación como un hito en los procesos contemporáneos de enseñanza..... | 10 |
| 2.2.Implicaciones neurobiológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje: la neuroplasticidad, neuronas espejo y el papel de las emociones | 11 |
| 2.3.Los neuromitos y su influencia sobre la neurociencia: resultado de estudios | 15 |
| 3. Metodología | 29 |
| 3.1. Justificación y objetivos del proyecto de investigación | 29 |
| 3.1.1. Objetivo general | 29 |
| 3.1.2. Objetivos específicos..... | 30 |
| 3.2. Diseño del estudio y Muestra | 30 |
| 3.3. Instrumentos | 30 |
| 3.4. Procedimiento de aplicación del instrumento de evaluación | 31 |
| 3.5. Consideraciones éticas | 32 |
| 3.6. Análisis estadístico..... | 32 |
| 4. Resultados | 33 |
| 4.1. Análisis sociodemográficos de los docentes..... | 33 |
| 4.1.1. Tipo de institución educativa | 33 |
| 4.1.2. Nivel de ejercicio docente..... | 33 |
| 4.1.3. Conocimiento sobre neurociencias..... | 33 |
| 4.1.4. Años de experiencia docente | 33 |
| 4.1.5. Nivel de formación académica..... | 33 |
| 4.2. Prevalencia de neuromitos | 34 |
| 4.3. Prevalencia de los neuromitos según las variables sociodemográficas. | 37 |
| 4.3.1. Sexo de los docentes participantes | 37 |
| 4.3.2. Nivel de conocimiento sobre neurociencias..... | 40 |
| 4.3.3. Nivel de formación académica de los docentes..... | 43 |
| 5. Discusión | 47 |
| 6. Conclusión | 52 |
| 7. Recomendaciones..... | 53 |
| 8. Referencias..... | 54 |

9. Anexos.....63

Índice de tablas

| | |
|--|-----------|
| Tabla 1 Estudios de perpetuación de neuromitos en docentes | 23 |
| Tabla 2 Corrección de las respuestas para cada afirmación del neuromito..... | 35 |
| Tabla 3 Neuromitos según el sexo de los participantes | 38 |
| Tabla 4 Neuromitos según el conocimiento sobre neurociencias de los participantes Error! Bookmark not defined. | |
| Tabla 5 Neuromitos según el nivel de formación académica de los participantes. | 44 |

Dedicatoria

Dedico este trabajo de titulación a mi abuelito Paquito, quien siempre estuvo preocupado por mi bienestar y mi progreso estudiantil, sin escatimar recursos y esfuerzos, y además por, durante todo ese proceso haberme brindado todo su amor y cariño. Se que desde el cielo me cuida y estará muy orgulloso de mí.

-Con mucho amor; María Daniela.

Agradecimientos

A Dios, quien ha sido mi guía y mi sostén durante este proceso de arduo trabajo, Él que ha sabido sostenerme de la mano y no dejarme desfallecer.

A mis padres quienes han sido mi soporte y refugio en los momentos difíciles y la luz que me ayudo a seguir el camino correcto.

A mi esposo e hijo, quienes han sabido con paciencia y amor acompañarme en este camino de aprendizaje y con toda la paciencia y cariño brindarme su apoyo incondicional.

A mi directora de tesis, Ximena Monserrath, quien, con paciencia, empeño, cariño, y mucha empatía ha podido acompañarme en este arduo proceso de aprendizaje. ¡Mil gracias, Xime! por compartirme sus conocimientos y brindarme la confianza y seguridad para culminar exitosamente este objetivo de vida.

1. Introducción

Hoy en día existe una fuerte necesidad de que la práctica educativa se base en los conocimientos disponibles acerca del cerebro y sus funciones, con el objetivo de mejorar el proceso de aprendizaje. El conocimiento acertado de los docentes respecto al cerebro en desarrollo permite generar un ambiente escolar, un currículo y una evaluación más acorde con las características intrínsecas e innatas de los estudiantes; en otras palabras, permite prácticas de enseñanza más compatibles con la manera cómo aprende el cerebro durante la niñez y adolescencia. Sin embargo, la difusión de estas ideas ha generado la creación de los llamados neuromitos, que son creencias erróneas acerca de la manera en la que se aprende así como del funcionamiento del cerebro y su relación con el aprendizaje. Los neuromitos pueden impactar negativamente en la formación y práctica profesional de docentes, así como en políticas institucionales. Además, debido a que los neuromitos son comunes en diversos medios de difusión como libros, televisión y revistas pseudocientíficas, la divulgación entre la población puede traducirse en prácticas educativas inefectivas desapegadas a la evidencia neurocientífica real (De Bruyckere *et al.*, 2015).

Las prácticas derivadas de estas creencias erróneas dentro de las aulas de clase generan un resultado muy alejado de lo que se propuso en una primera instancia con la aplicación de la neurociencia educativa. Los neuromitos podrían generar malas prácticas educativas, mal uso de recursos y, por lo tanto, una formación deficiente (Varas-Genestier y Ferreira, 2017). La evidencia demuestra que los profesores presentan una alta prevalencia de creencias erróneas en cuanto al funcionamiento del cerebro en proceso de aprendizaje (Dekker *et al.*, 2012).

En esta investigación, se determinó la prevalencia de neuromitos en los docentes de Educación General Básica (EGB) y Bachillerato General Unificado (BGU) de Cuenca-Ecuador. Además, se exploraron los factores sociodemográficos que pueden incidir sobre la prevalencia. La prevalencia se obtuvo midiendo la capacidad de 237 docentes para identificar correctamente los neuromitos presentados por el cuestionario de Dekker *et al.*, (2012). Luego, se buscaron diferencias en las prevalencias de neuromitos, dependientes de tres variables sociodemográficas: sexo, percepción de conocimiento sobre neurociencia y nivel de formación académica.

2. Estado del Arte y Fundamentación Teórica

2.1. La neuroeducación como un hito en los procesos contemporáneos de enseñanza

Antes de proceder a definir plenamente que son los neuromitos, objeto central del estudio, se empezará por conceptualizar a la neuroeducación y su importancia en la educación global contemporánea. Está claro que desde la década de los 90 hasta el día de hoy se ha avanzado mucho en la comprensión de los mecanismos neuronales que subyacen a las competencias clave de la educación formal, como la lectura y las matemáticas. (Rivera, 2017).

Hay pruebas interesantes que revelan que enseñar a los estudiantes a partir del entendimiento del desarrollo cerebral, puede influir positivamente en sus actitudes hacia el aprendizaje y, en consecuencia, conducir a mejoras en el aprendizaje. El estudio de Bruer (2016) aporta una nueva línea de investigación en neuroeducación: en lugar de preguntarse únicamente cómo la neurociencia puede aportar a la educación, exploran cómo el conocimiento de los docentes respecto al cerebro en proceso de aprendizaje puede cambiar drásticamente los enfoques de enseñanza en sus alumnos.

Por lo tanto, se definirá a la neuroeducación como una nueva disciplina surgida por la interacción entre tres distintos ámbitos de conocimiento: las neurociencias, la educación y la psicología, con el objetivo de mejorar la práctica pedagógica de los docentes mediante la integración de conocimientos sobre el funcionamiento y desarrollo cerebral en el ámbito educativo (Tokuhama-Espinosa, 2013)

Sin embargo, aunque todos estos avances en la investigación son positivos, todavía persisten muchos retos a los que se enfrenta el campo emergente de la “neuroeducación.” Uno de ellos, los llamados neuromitos que se analizan bajo cuatro cuestiones éticas: la comunicación interdisciplinar, las explicaciones biológicas del comportamiento humano, la gestión de las expectativas entre disciplinas y las limitaciones metodológicas. Según los investigadores en el campo de la neuroeducación, estas son consideraciones fundamentales si se pretende desterrar la práctica de los neuromitos en las aulas a futuro (Bruer, 2016).

Es importante destacar el grado de formación interdisciplinar de los investigadores de la neuroeducación y la necesidad de que los docentes adquieran conocimientos en esta rama. Está claro que debemos crear oportunidades para que los neurocientíficos se formen en la investigación educativa y la pedagogía, y para que los educadores reciban apoyo interinstitucional para conocer sobre los nuevos descubrimientos, las teorías y los métodos neurocientíficos (Bruer, 2016).

Según Geake (2008), para dotar a los educadores de un conocimiento básico de las neurociencias es necesario contar con expertos que entrenen adecuadamente a los docentes. Se necesita un entendimiento del mecanismo de desarrollo del cerebro y entrenamiento en visualización de las neuroimágenes en los mecanismos funcionales y estructurales del cerebro en proceso de aprendizaje para poder difundir adecuadamente este conocimiento. Una de las herramientas clave con las que el campo de la neuroeducación va a progresar es la formación y capacitación docente para nivelar el campo de juego y así los investigadores educativos, los educadores y los neurocientíficos interactúen de igual a igual. Gracias a esta formación interdisciplinar, los neurocientíficos harán más preguntas relevantes para la educación y los educadores podrán emplear los conocimientos adquiridos en su práctica educativa (Carter *et al.*, 2020).

2.2. Implicaciones neurobiológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje: la neuroplasticidad, neuronas espejo y el papel de las emociones.

El cerebro humano está compuesto principalmente por unos 85.000 millones de neuronas. Una neurona no es más que una estructura celular de tipo mensajera, que se encarga de la transmisión de información a otras neuronas que hacen parte del sistema nervioso (similar al funcionamiento de las redes de corriente eléctrica). Por ejemplo y de forma simplificada, en los procesos de escritura, algunas neuronas cerebrales envían el mensaje “mueve los dedos” a otras neuronas (conexión interneuronal) y este mensaje viaja luego por los nervios, que son estructuras que los podemos asociar con el cableado telefónico, hasta llegar a los dedos (Maldonado y Glejzer, 2016). Las señales eléctricas que se comunican de una neurona a otra son, por tanto, las que permiten ejecutar todos los procesos implicados en educación: escribir, pensar, ver, hablar, calcular, etc. Cada neurona puede estar conectada hasta con otras 10.000 neuronas, lo que da lugar a un gran

número de conexiones cerebrales, mismas que asemejan una telaraña muy densa (Howard-Jones, 2010).

Al momento del aprendizaje, se producen importantes cambios en todo el cerebro, como el origen o la creación de nuevas conexiones neuronales. Este fenómeno se denomina neuroplasticidad, que no es más que, la capacidad del cerebro para cambiar y adaptarse a nuevas situaciones; es decir, para crear, fortalecer, debilitar o dismantelar las conexiones de la red neuronal. A medida que las conexiones neuronales se fortalecen, los mensajes (impulsos nerviosos) se transmiten cada vez más rápido, generando mayor eficacia en el proceso de aprendizaje. Así es como se mejora en cualquier cosa que se aprenda, ya sea jugar al fútbol, leer, dibujar, multiplicar, etc. (Howard-Jones, 2010).

El hecho de que el aprendizaje reconfigure las neuronas demuestra lo dinámico (plástico) que es el cerebro, que cambia y no permanece fijo a lo largo del tiempo. Practicar o ensayar repetidamente, potencia y crea nuevas neuronas y posibilita el proceso enseñanza-aprendizaje. Estos cambios se producen desde que el individuo está en el vientre de su madre y continúan a lo largo de la vida de la persona. Algunos neurocientíficos, como Stevens y Spreng (2014), han realizado experimentos para descubrir cómo cambia el cerebro cuando aprendemos. Estos investigadores analizaron 38 estudios, cada uno de ellos utilizó escáneres fMRI o PET (tomografía por exposición de positrones) para sondear diversas regiones del cerebro cuando las personas aprendían una nueva tarea. Se reveló que las partes del cerebro, que permiten a las personas prestar atención, se volvieron más activas durante el proceso de aprendizaje, pero perdieron gradualmente su actividad con el paso del tiempo, lo que nos lleva a suponer que la atención siempre es mucho más intensa al inicio de la actividad cerebral, pero pierde intensidad a medida que avanza su uso (cansancio mental) (Stevens y Spreng, 2014).

Queda claro que una de las implicaciones neurobiológicas más importantes es la plasticidad cerebral, misma que ha sido uno de los descubrimientos más relevantes en el campo de la neurociencia. El cerebro es perfectamente “maleable” porque tiene la capacidad de adaptarse a todo tipo de actividad y cambiar su estructura de forma significativa a lo largo de la vida. Esta plasticidad cerebral es mucho más eficiente en los primeros años de desarrollo (períodos sensibles para el aprendizaje) y posee la habilidad de modificar las conexiones neuronales, lo que permite enfrentarse a contextos o circunstancias nuevas (Bergado-Rosado y Almaguer-Melian, 2000). Donald Hebb en el inicio del estudio de la

plasticidad cerebral hace casi un siglo, propuso a la neuroplasticidad como el mecanismo por el que la coincidencia de la actividad pre y post sináptica puede modificar las conexiones neuronales en ciertas estructuras del cerebro (Hebb, 1949).

Bliss y Lomo (1973) explican que cuando existe una comunicación continua entre dos o más neuronas, se da un proceso de crecimiento; este crecimiento, incrementa la eficacia de la sinapsis. Por otro lado, O'keefe (1979) demostró que existían cambios morfológicos a nivel de las espinas dendríticas de las células en individuos que fueron sometidos a aprendizajes de mapas cognitivos, con lo que se puede decir que el cerebro cambia como producto de la experiencia.

Dentro de los factores neurobiológicos asociados al proceso de enseñanza-aprendizaje, están las llamadas “neuronas espejo” que son aquellas que se activan con el desplazamiento propio, la imitación, la empatía y la función de atribuir pensamientos o intenciones que se relacionan con ellos. Especialmente, influyen en la percepción de estímulos, el lenguaje, el aprendizaje, las habilidades sociales y motoras. Estas neuronas son esenciales en el control y la interpretación de los gestos y movimientos utilizados en la comunicación. Esta clase de neuronas permiten correlacionar las acciones propias con las de los demás y darles sentido, con ellas es posible entender a los demás; también, se relacionan con el aspecto emocional de los individuos, permitiendo introducir el concepto del aprendizaje cooperativo (Yang, 2001).

El aprendizaje cooperativo, esencial para el proceso de aprendizaje, se basa en el trabajo en grupo, y es un fenómeno que se halla regulado por las neuronas espejo. El aprendizaje cooperativo evidencia los efectos positivos de la interdependencia al tiempo que se subraya la importancia de la responsabilidad personal. Esto ocurre de forma natural en el aprendizaje cooperativo gracias al efecto ya mencionado que realizan las neuronas espejo, ya que los alumnos trabajan unos con otros, pero todos tienen una tarea diferente que realizar o un concepto que explicar. Esto puede ser una ventaja o una desventaja para el docente, dependiendo de la clase o la temática abordada. En cualquier caso, la experiencia de trabajar socialmente puede ayudar a los estudiantes con las habilidades blandas, lo que beneficia el aprendizaje en general (Sylvan y Christodoulou, 1992).

Como se ha analizado, el factor social es imprescindible para la ejecución de un proceso de enseñanza adecuado, sin embargo, también se debe hacer hincapié en uno de los

procesos cerebrales implicados en el aprendizaje, las emociones. El manejo y gestión de las emociones es una estrategia (basadas en los afectos) para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Varias investigaciones han demostrado que tanto el cerebro en estado de maduración o el cerebro maduro cambian su estructura a partir de nuevos contextos o de nuevos aprendizajes (Mogollón, 2010).

Según Mogollón (2010), el aprendizaje no está separado de las emociones; por lo tanto, trabajar en el desarrollo de estas es primordial para lograr que los estudiantes generen un aprendizaje eficaz.

La explicación científica de este apartado está centrada en la teoría del cerebro triuno, propuesta por MacLean (1988), misma que se centra en que el ser humano dispone de múltiples capacidades que están interconectadas entre sí, por tanto, se debe analizar su comportamiento de forma integral. Esto significa que la cognición, la emoción y la conducta trabajan juntos, y por lo tanto, influyen en el desempeño del ser humano (LeDoux, 1999).

La teoría del cerebro triuno propone que uno de los tres cerebros, es el cerebro emocional, formado por el sistema límbico y que generalmente está relacionado con actividades tales como la respiración, la ira, el amor, los estados de ánimo; aquí, se filtra la información, que luego pasará al neocortex en donde se procesa la misma. Además, se encuentra aquí la llamada “amígdala” que tiene una implicación directa con la parte emocional y el reconocimiento de las emociones (Aguilar, 2011). La amígdala es crucial pues se encarga del manejo de las emociones y del rechazo o acogida de ciertas experiencias vivida por el ser humano. Si estas experiencias son negativas, la amígdala no permite el paso de la información, lo que significa que el aprendizaje no se lleva a cabo (De la Cuesta, 2016).

Las emociones incentivan el aprendizaje cuando existe la posibilidad de estimular las actividades a nivel de las redes neuronales, ya que intensifican las conexiones sinápticas, por lo que, es necesario controlar las emociones para un adecuado aprendizaje (Mogollón, 2010). Es por esto que, los docentes deben establecer una conexión emocional con sus estudiantes mediante tareas y actividades en clase que sean auténticas e individualmente relevantes para cada estudiante; es decir, tareas que tengan el potencial de mejorar la memoria de los alumnos y conducir a un aprendizaje más profundo y permanente (Brandt 2012).

Para mejorar la relevancia en una experiencia de aprendizaje, se puede, por ejemplo, ofrecer a los alumnos la oportunidad de explicar conceptos a partir de vivencias personales o de aplicarlos a escenarios igualmente personales. De este modo, se consigue un aprendizaje mucho más auténtico, donde se involucra activamente las emociones de los alumnos en el proceso de aprendizaje. Conectar las actividades de clase de forma emocional y personalmente relevante, ayudará a los estudiantes a aprender los conceptos impartidos en el curso o proceso educativo. Una estrategia consiste en pedir a los alumnos que observen en su propia vida un fenómeno concreto relacionado con lo que se haya estudiado en clase (Hardiman *et al.*, 1996). Por ejemplo, en lugar de pedir a los alumnos de una clase de matemáticas o física que calculen la trayectoria de una pelota hipotética, puede pedirles que calculen la trayectoria de una pelota en el partido final de un torneo deportivo nacional o internacional, bien sea este torneo reciente o próximo (como el mundial de Catar 2022), o cualquier otro evento que sea del interés o agrado de los estudiantes.

Para que el aprendizaje sea más auténtico, se sugiere incorporar salidas y excursiones de campo junto a demostraciones en clase siempre que sea posible. Por último, si un tema de la clase es difícil de presentar, de manera que sea relevante para la vida del alumno, se debe procurar describir explícitamente a sus alumnos cómo y por qué la temática es importante y relevante para su vida actual o futura.

Aún mejor, será solicitar a los alumnos que inventen una situación hipotética en un mundo paralelo, en el que el tema pueda ser relevante para su vida. Con esto se está garantizando plenamente la conexión emocional del estudiante con el material que se está revisando en el curso lectivo (Griffin *et al.*, 1994).

2.3. Los neuromitos y su influencia sobre la neurociencia: resultado de estudios

Una de las problemáticas que conduce a malas prácticas de enseñanza, se relaciona al bagaje intelectual de los docentes y son los llamados “neuromitos”. Los neuromitos, originariamente se mencionan en la rama de la medicina, en la década de 1980; El científico A. Crockard utilizó el término para describir la falta de relación entre las creencias sobre el cerebro y la evidencia científica disponible (Howard-Jones, 2010).

Para Ramus (2001), los neuromitos no son más que ideas erradas sobre la neurofisiología del cerebro en proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas falsas creencias generadas por factores multivariables como, por ejemplo, un mal entendimiento, una lectura o una cita equivocada de hechos científicamente establecidos (por investigaciones neurocientíficas) para argumentar el uso de la neurociencia en la educación y otros contextos. Como ejemplo, el neuromito más persistente en el sistema educativo afirma que se debe enseñar a los individuos según su estilo de aprendizaje preferido, ya sea visual, auditivo o cinestésico (Ramus, 2009).

Refiriéndonos al ejemplo citado en el párrafo anterior, se sabe que en la última década se han publicado numerosos trabajos de investigación planeta a nivel mundial que demuestran una y otra vez que los estilos de aprendizaje no existen. La creencia en este mito podría ser perjudicial para el individuo que aprende, ya que el "estilo de aprendizaje preferido" no siempre proporciona el mejor ajuste para el objetivo de aprendizaje y obstaculiza el desarrollo de la experiencia con otras estrategias verdaderamente válidas. Esto también se aplica a otro mito a menudo relativo a la idea de que todo el mundo es un aprendiz de cerebro izquierdo o derecho (Kim, 2013).

Además de los dos ejemplos propuestos, existen muchos otros neuromitos divulgados globalmente. Así pues, el peligro de que los neuromitos se apliquen en el aula es latente y puede conducir a una enseñanza y aprendizaje menos eficaz y por ende menos repotenciado. Además, el debate y la incertidumbre que rodean a los neuromitos podrían conducir a una falta de confianza en el campo de la neurociencia y en los numerosos hechos neurocientíficos que profundizan en nuestra comprensión del proceso de aprendizaje. Por lo tanto, los profesionales deben ser conscientes de la posibilidad de que sus convicciones sobre la neurociencia puedan tener un impacto negativo en su enseñanza si estos no se apegan a la evidencia real disponible. Esto implica que, a la final, los profesores deberían adoptar un método de enseñanza crítico-reflexivo (Ahlert *et al.*, 2006).

Los grandes avances en neurociencia y sus subcampos (neurociencia educativa) han progresado adecuadamente, al mismo tiempo que los investigadores han explorado los conocimientos de la comunidad educativa en estas áreas. En la actualidad la mayoría de los docentes están interesados en la neurociencia educativa y la consideran útil en su labor profesional. Sin embargo, únicamente una minoría de profesores afirma estar utilizando actualmente dichas técnicas basadas en el cerebro en sus aulas, o al menos, se

encuentran en proceso de implementarlas. Esto representa una barrera para la implementación de la neuroeducación en los sistemas de educación (Shahpouri *et al.*, 2020).

Desde Dekker *et al.* (2012), se han desarrollado muchos estudios sobre neuromitos buscando encontrar los predictores de estas creencias y los factores que propician su utilización, incluyendo el sexo, la edad, los años de experiencia y las creencias en la “cultura pop” de los docentes (Papadatou -Pastou *et al.*, 2017; Rato *et al.*, 2013).

Existe evidencia sustancial de que el conocimiento superficial del cerebro es un predictor de la creencia en los neuromitos. Así mismo, se ha reportado que la realización de cursos formales o semestres de neurociencia, la lectura de revistas científicas (revisadas por pares) o una formación más amplia, actúan como elementos protectores contra la creencia en los neuromitos (Bailey *et al.*, 2018).

Analizando los estudios realizados en materia de neuromitos y su prevalencia, es evidente que en el continente americano, es Estados Unidos la nación que más esfuerzos a realizado por comprender la temática. Los campos de la neurociencia, la neurociencia cognitiva y sus posibles implicaciones en la educación (como son los neuromitos) han florecido en las universidades americanas, así como las publicaciones y sus respectivos investigadores, siendo ejemplos de ello el Grupo de Interés Especial en el Cerebro y Neurociencia dentro de la Asociación Americana de Investigación Educativa o la iniciativa inter facultativa llamada Mente, Cerebro y Comportamiento (MMB, por sus siglas en inglés), lanzada en 1993 por la Universidad de Harvard en Massachusetts (Jensen y Mazaheri, 2010).

Es el interés generalizado por la investigación relacionada con el cerebro lo que probablemente ha provocado el impulso de cambios positivos en el sistema educativo americano. Por ejemplo, en los últimos años se ha producido un mayor reconocimiento de la importancia de la educación infantil y se ha incrementado el acceso a los programas de aprendizaje temprano y la inversión pública en los mismos, según los anales del Departamento de Educación de los Estados Unidos, tal y como lo describe en sus investigaciones Jensen y Mazaheri (2010). En este país norteamericano, la investigación sobre los efectos de la intervención de la conciencia fonológica en la función cerebral ha proporcionado un apoyo a la instrucción de los estudiantes con dificultades fono auditivas.

Así como la mayor comprensión de los efectos neurológicos a largo plazo del acoso escolar ha contribuido probablemente al desarrollo de políticas públicas de prevención del acoso y a la creciente popularidad de los programas anti-acoso en diversos estados. Estos y otros hallazgos de la neurociencia han añadido, para muchos educadores estadounidenses, validez e importancia a la práctica educativa, generando un ejemplo de buenas prácticas (Hampson *et al.*, 2006).

A pesar de las prácticas educativas acertadas en las instituciones estadounidenses, los malentendidos sobre la investigación neurocientífica siguen teniendo un efecto generalizado en su práctica docente. Hay muchos neuromitos que impregnan los medios de comunicación, la publicidad y el sistema educativo. Estos neuromitos han conducido a la adopción de prácticas que en realidad no están respaldadas por la investigación del cerebro (Geake, 2008). Por ejemplo, uno de los neuromitos más comunes que aún prevalecen en los docentes de Estados Unidos es que solamente se utiliza alrededor del 10% del cerebro, y que es posible aumentar enormemente el potencial como individuos y quizá incluso como especie, activando el 90% restante del cerebro. Esto ha llevado al desarrollo de varios programas de entrenamiento pseudocientíficos destinados a ayudar a aumentar el porcentaje de actividad cerebral que se utiliza en la práctica educativa (Painemil *et al.*, 2021).

Un segundo neuromito muy común en América, se refiere a la influencia del azúcar en el nivel de concentración y actividad de un individuo. Se suele creer que las personas, especialmente los niños, muestran un aumento de la hiperactividad y una disminución de la atención después de consumir alimentos y bebidas que contienen altos niveles de azúcar. En realidad, no hay una relación clara entre el consumo de azúcar y el comportamiento y la cognición de los niños. De hecho, algunos experimentos han informado de un aumento de la atención de los niños después de consumir bebidas con alto contenido de azúcar (Geake, 2008).

La perpetuación de algunos de estos neuromitos ha sido probablemente responsable de la asignación inadecuada de recursos en muchos centros educativos no solamente en Estados Unidos sino alrededor del mundo. Estos recursos incluyen el tiempo, el esfuerzo y dinero. El simple hecho de añadir los conceptos "basado en el cerebro" o "investigación del cerebro" a los productos de marketing parece tener un efecto en la probabilidad de adopción de un producto educativo, incluso si la investigación citada tiene poco o nada que

ver con el producto. Por ejemplo, muchos profesores en Estados Unidos incluyen movimientos corporales prediseñados para aumentar las habilidades de lectura en sus clases cotidianas, como los sugeridos por la compañía *Brain Gym* (Fuller y Glendening 1985). Aunque los alumnos pueden disfrutar y tener un sano momento de esparcimiento con estos movimientos, además de promocionar la actividad física en general, no hay pruebas científicas contundentes de que los movimientos creados por esta compañía como los "ocho perezosos" (es decir, dibujar lentamente un ocho de lado en el cielo con el brazo extendido) contribuyan a mejorar los resultados de la lectura (Goswami 2006).

Otro neuromito común en los Estados Unidos relacionado no solamente con el desarrollo infantil, sino en todos los niveles educativos es el efecto Mozart. Según este neuromito, escuchar música clásica puede aumentar la inteligencia, especialmente en los niños pequeños. Sin embargo, la investigación reciente demostró que escuchar música clásica justo antes de un examen, a diferencia de esperar en silencio o escuchar una canción relajante, aumentaba temporalmente las calificaciones de los estudiantes de nivel universitario en esa prueba específica, más no en estudiantes de niveles inferiores o infantes (Gazzaniga, 2000).

Por otra parte, si revisamos los estudios realizados en Latinoamérica: Argentina, Brasil, México, Chile, Colombia y Perú son los países latinos con mayor cantidad de reportes de neuromitos en sus sistemas educativos. En la Comunidad Andina de Naciones (CAN) ni Ecuador ni Bolivia reportan avances investigativos de relevancia en estos tópicos, siendo Colombia el país transandino que más ha evolucionado en el campo de las neurociencias seguido de Perú (Torres y Ocampo, 2018).

Latinoamérica no es una excepción en cuanto a la forma como los docentes conciben prácticas erradas acerca de la neuroeducación. De hecho, los porcentajes que presenta esta región acerca del uso de neuromitos resulta bastante importante en comparación con otras regiones. Esto se explica por un creciente número de factores como por ejemplo, las economías inestables que no disponen de recursos para la capacitación de los docentes. Los profesores latinoamericanos no han podido construir puentes efectivos entre las neurociencias y las prácticas educativas tradicionales por el simple hecho de la costumbre arraigada a la zona geográfica donde se desarrolla la docencia con carencia de suplementos o infraestructura educativa apropiada para el ejercicio de la enseñanza (Torres y Ocampo, 2018).

Otro gran problema de la región es el idioma. Latinoamérica tiene 5 idiomas oficiales incluidos en su geografía (21 países), el español hablado en casi todos los países que componen la región, el portugués en Brasil, el neerlandés (Surinam), francés (Guayana Francesa) y el inglés válido para Guyana. Sin embargo, la mayoría de la investigación global en neuroeducación se encuentra en inglés, ocasionando que los docentes que no hablen el idioma anglosajón, es decir, los de la mayoría de Sudamérica, no puedan mejorar sus conocimientos en este campo científico por el mero hecho de no comprender el idioma en el cual está escrito y reportado (Illes *et al.*, 2022).

Un macro estudio desarrollado por el Departamento de Neurología de la Universidad de Carolina del Sur (Columbia, SC) en colaboración múltiple con la Universidad de Buenos Aires (Buenos Aires - Argentina), la Universidad de Chile (Santiago de Chile), la Pontificia Universidad Católica del Perú (Lima - Perú) y la Universidad de los Andes (Bogotá - Colombia), fue ejecutado en estos países sudamericanos de habla hispana. Este mega estudio cooperativo reveló que los docentes con mayor recurrencia en prácticas asociadas a neuromitos son hombres con una edad promedio de 43.4 años y con una experiencia docente de 17.8 años, de los cuales 24.1% trabajan en nivel inicial o infantil, 54.8 % en educación básica, 22.1 % en bachillerato y tan solo el 8.4 % en educación superior (pregrado y postgrado). Finalmente, en estos países latinos, tan solo un 13.8 % de los docentes de educación básica afirman tener un sólido conocimiento de cómo funciona biológicamente el cerebro en los procesos educativos, en tanto que un 13.2 % de la muestra afirma no tener conocimiento alguno de neurobiología (López y Valdés, 2000).

En Latinoamérica, los neuromitos más recurrentes son aquellos que se encuentran relacionados con las metodologías VAK (visual, auditivo, kinestésico) que se utiliza para clasificar a los estudiantes según su estilo de aprendizaje preferido (Geake, 2008). Así como también el neuromito referido a la dominancia hemisférica y otro de los de neuromitos que están relacionados a la idea de que “existen períodos críticos para el aprendizaje y que los ambientes con estímulos favorecen el rendimiento académico” (Bruer, 2016).

Con el objetivo de visualizar mejor la situación de los neuromitos en Latinoamérica, se considera el ejemplo de Chile, por ser uno de los países que más esfuerzo a dedicado a investigar sobre el tema. Un estudio realizado por Varas-Genestier y Ferreira (2017) demostró que entre el 86 y 91% de una muestra de docentes chilenos de enseñanza básica

y media (N= 91) creen en los neuromitos prevalentes de la región (por ejemplo, la dominancia hemisférica del cerebro).

Finalmente, se revisará la realidad de los neuromitos en el resto de continentes. Comenzando por Europa, quien no escapa a la realidad de incurrir en neuromitos durante la práctica docente, siendo el neuromito que se refiere a que “solo utilizamos el 10% de nuestro cerebro”, el más común. Y aunque la mayoría de los docentes europeos lo crean verdadero, un estudio llevado a cabo por el Departamento de Neurobiología de la Universidad de la Haya en los Países Bajos, sugieren cuatro hipótesis que demuestran que este neuromito es totalmente falso (Van der Vleuten *et al.*, 2011):

1) Si solamente empleamos el 10 % de nuestro cerebro, entonces los daños o lesiones craneoencefálicas en algunas partes de nuestro cerebro no debería tener ningún efecto sobre nosotros.

2) Desde una perspectiva evolutiva y molecular, es muy poco probable que hayamos desarrollado un órgano tan complejo como el cerebro humano que consume tantos recursos metabólicos y del que únicamente usamos el 10%.

3) Las imágenes cerebrales tomadas muestran que, incluso mientras dormimos, no existen zonas del córtex cerebral que se desconecten por completo.

4) Las partes del cuerpo que no se emplean pronto se marchitan y mueren. Lo mismo ocurre con el cerebro. Las neuronas que no utilizamos se marchitan y mueren (Van der Vleuten *et al.*, 2011).

Respecto a Asia, concretamente en la capital surcoreana, investigadores de la Universidad Nacional de Seúl realizaron varios estudios sobre los neuromitos. Entre los resultados más importantes se concluyó que la formación en psicología educativa no cierra la brecha o elimina la creencia de neuromitos. Sin embargo, la alfabetización neurocientífica si mejora estos conocimientos (Ramus, 2009).

Por otro lado, Howard-Jones (2014) recopiló estudios científicos aplicado a docentes de varias nacionalidades con el objetivo de identificar los neuromitos más prevalentes en sus prácticas educativas. El autor identificó trabajos de Reino Unido, Holanda, Grecia, Nueva Zelanda, Turquía y China. Los resultados obtenidos afirman que existe un porcentaje muy

alto de docentes que juzgan como ciertas estas falsas interpretaciones acerca del cerebro, obteniendo las siguientes conclusiones:

- Los estudiantes aprenden mejor cuando reciben información a través de su estilo de aprendizaje dominante (ej.: auditivo, visual, kinestésico): el 93 % del Reino Unido, el 96% de los Países bajos, un 97% en Turquía, el 96% en Grecia, y el 96% de los docentes de China.
- Usamos solo el 10 % de nuestro cerebro: el 48% de los docentes de Reino Unido, el 46% de Países bajos, el 50% en Turquía, un 43% en Grecia y el 59% de los encuestados en China.
- La diferencia en la dominancia hemisférica (cerebro izquierdo, cerebro derecho) puede explicar en parte las diferencias individuales entre aprendices: el 91% de los docentes en Reino Unido.

Al analizar los neuromitos en el sistema educativo de Oceanía observamos que algunas escuelas australianas han acatado en el pasado un programa de ejercicios y entrenamiento cerebral denominado *"Brain Gym"*, programa que ha sido financiado por los contribuyentes, y que podrían llegar a hacer afirmaciones pseudocientíficas para explicar su funcionamiento y validez (Uchino *et al.*, 1996). Al respecto, el Instituto Florey de Neurociencia y Salud Mental de la Universidad de Melbourne afirma que "Los profesores australianos; usuarios de *"Brain Gym"* llegan a recibir explicaciones (muchas veces absurdas e incoherentes) de por qué estos extraños ejercicios desarrollados en Estados Unidos de América ayudan al cerebro, como por ejemplo aumentar la circulación en el lóbulo frontal mejora el pensamiento racional. Esto genera que se divulguen neuromitos poco beneficiosos para los procesos de enseñanza-aprendizaje (Arter y Jenkins, 2017).

Tras analizar algunos de los mitos más comunes y sus consecuencias alrededor del mundo, persiste la pregunta ¿Por qué los docentes siguen creyendo en neuromitos y los aplican en sus aulas de clases? Responder esta pregunta amerita la exploración de los factores asociados a los neuromitos y su vinculación directa con el ejercicio de la enseñanza, misma que es importante para identificar, las potenciales acciones de cambio en el ejercicio docente para garantizar que estas prácticas estén libres de estas concepciones erróneas (Rato *et al.*, 2013).

Algunos estudios han considerado la perpetuación de los neuromitos en los docentes como una parte arraigada a los años de experiencia docente, la poca participación en la capacitación y actualización profesional, o los limitados conocimientos sobre innovación profesional con el que se manejan los docentes (como hemos podido ver en todo el mundo), o el mero desconocimiento del cerebro y por ende de la neuroeducación (Miyamoto *et al.*, 2012).

La tabla 1 presenta una síntesis de otros trabajos relevantes respecto a los neuromitos de docentes alrededor del mundo.

Tabla 1
Estudios de perpetuación de neuromitos en docentes

| Autor/es (año) | Objetivo | Muestra | Hallazgos | Metodología |
|--------------------------------|--|--|---|---------------------|
| Dekker <i>et al.</i> (2012) | Investigar la prevalencia de los neuromitos entre los docentes del Reino Unido y Países Bajos. | 242 docentes de primaria y secundaria. | Los resultados mostraron que los docentes creen en el 49 % de los neuromitos; además aquellos maestros que leen revistas científicas obtuvieron las puntuaciones más altas en preguntas de cultura general. | Método cuantitativo |

| | | | | |
|---|---|---|---|----------------------------|
| <p>Rato <i>et al.</i> (2013)</p> | <p>Verificar si los profesores portugueses son susceptibles de malinterpretar los hallazgos neurocientíficos y creer en los neuromitos.</p> | <p>583 docentes.</p> | <p>Los resultados sugieren que los docentes no logran distinguir los neuromitos de los hechos científicos independientemente del área a la que pertenecen y del nivel en el que enseñan.</p> | <p>Método cualitativo</p> |
| <p>Delaney-Black <i>et al.</i> (2016)</p> | <p>Determinar la prevalencia de los neuromitos entre los docentes españoles de todo nivel educativo.</p> | <p>284 docentes de diferentes regiones de España.</p> | <p>Los resultados obtenidos en el estudio mostraron que los profesores españoles creen en un número considerable de neuromitos de un total de 12 neuromitos presentados, más del 50% creían en por lo menos 5 de ellos.</p> | <p>Método cuantitativo</p> |

| | | | | |
|--|---|----------------------|---|----------------------------|
| <p>Papadatou - Pastou <i>et al.</i> (2017)</p> | <p>Explorar el conocimiento general sobre el funcionamiento del cerebro y la prevalencia de los neuromitos.</p> | <p>573 docentes.</p> | <p>Los hallazgos muestran que hay una tendencia bastante alta a la proliferación y uso de neuromitos en las aulas de clase, a pesar de que muchos de los entrevistados aseguran poseer información acerca de la neurociencia y neuromitos. Además, los docentes aseguran que es necesario colocar dentro del currículo de enseñanza la rama de la neurociencia.</p> | <p>Método cuantitativo</p> |
| <p>Ruhaak y Cook (2018)</p> | <p>Determinar la prevalencia de los neuromitos entre docentes de educación especial.</p> | <p>73 docentes</p> | <p>Los hallazgos revelan una confusión por la terminología que rodea a los neuromitos, además, de la imposibilidad de reconocer un hecho científico frente a un neuromito.</p> | <p>Método mixto.</p> |

| | | | | |
|------------------------------|--|---------------|--|----------------------|
| Tovazzi <i>et al.</i> (2020) | Proponer un nuevo método para la detección de neuromitos y describir las creencias de los docentes sobre los neuromitos, evaluando simultáneamente la difusión de neuromitos entre los profesores italianos. | 174 docentes. | Entre los docentes italianos, un 40% de ellos admiten haber hecho uso de los neuromitos dentro del aula de clase. Además, el neuromito que más difusión ha tenido es el relacionado con los estilos de aprendizaje. | Método cuantitativo |
| Grospietsch y Mayer (2019) | Recopilar información sobre el conocimiento general de neurociencia entre docentes de Alemania. | 550 docentes. | Los resultados mostraron que 10 de los neuromitos fueron respaldados por más del 50% de los docentes. Entre ellos los que obtuvieron un mayor porcentaje son los neuromitos sobre los estilos de aprendizaje (93%), y la efectividad del <i>Brain Gym</i> (92%). | Método cuantitativo. |
| Mason (2009) | Identificar la prevalencia de 5 de los más frecuentes neuromitos entre docentes de la región de Quebec. | 972 docentes. | Los resultados muestran una menor prevalencia de los neuromitos debido a la formación académica relacionada a la neurociencia de la muestra participante. | Método cuantitativo |

| | | | | |
|---------------------------------|--|---------------|---|---------------------------------|
| Zhang <i>et al.</i> (2019) | Analizar la presencia de neuromitos en las aulas de clase entre docentes de la provincia de Ganzu, China. | 253 docentes. | Los resultados muestran que los docentes están interesados en el estudio de la neurociencia; sin embargo, ellos creen y utilizan neuromitos dentro de las aulas de clase. Entre los neuromitos más populares en el estudio realizado en Ganzu, provincia de China, están: los estilos de aprendizaje, los estímulos que mejoran el aprendizaje de niños de preescolar y el ejercicio para estimular al cerebro. | Método cuantitativo |
| Idrissi <i>et al.</i> (2020) | Evaluar el conocimiento acerca del cerebro y la prevalencia de los neuromitos entre los docentes de Marruecos. | 330 docentes. | Los resultados revelaron una falta de conocimiento acerca del funcionamiento del cerebro; además de una gran proliferación de neuromitos entre los docentes, lo que genera efectos negativos sobre el aprendizaje. | Método cualitativo transversal. |

| | | | | |
|------------------------------|---|------------------|---|---------------------|
| Krammer <i>et al.</i> (2020) | Examinar la percepción de una muestra de estudiantes acerca de la creencia en los neuromitos y su relación con la eficiencia docente. | 255 estudiantes. | Los resultados mostraron que no existen diferencias sustanciales en el rendimiento académico entre los estudiantes que creen y los que no creen en los neuromitos. | Método cualitativo. |
| Bissessar y Youssef (2021) | | 338 docentes. | Dos tercios de la muestra no lograron reconocer al menos el 50% de los neuromitos; además se demostró que la formación continua en neurociencia mejoró las puntuaciones. Así como también, la irrelevancia de la creencia o no en los neuromitos en la eficiencia docentes, según la perspectiva de los estudiantes. | Método cuantitativo |

3. Metodología

3.1. Justificación y objetivos del proyecto de investigación

Partiendo de la evidencia que sugiere que el conocimiento de docentes respecto al desarrollo cerebral y cómo este aprende, es crucial en las buenas prácticas de enseñanza y que Ecuador tiene escasos estudios relacionados a este tema en comparación a otros países de Latinoamérica, se evidencia la necesidad de analizar esta situación en la Ciudad de Cuenca. Se vuelve crucial entonces, conocer si los profesionales de la educación general básica y bachillerato general unificado poseen los conocimientos necesarios relacionados al aporte de la neurociencia educativa en los procesos de construcción del conocimiento. O si al contrario ejercen la docencia basándose en neuromitos, es decir en creencias erróneas o caducas sobre la neurociencia del aprendizaje.

Un docente requiere no solamente del conocimiento de la didáctica, del contexto y de la disciplina, sino también de una profunda conexión con la ciencia y sus aportes. Es crucial descubrir si nuestros profesionales tienen o están en la búsqueda de esta transformación de sus prácticas dentro de los ámbitos educativos con el objetivo de desarrollar un proceso de aprendizaje efectivo y eficiente y acorde a las necesidades actuales de los estudiantes del siglo XXI.

Finalmente, una investigación sobre los neuromitos de los docentes a nivel local, representa un valioso aporte para entender las prácticas de enseñanza y reflexionar sobre el papel que desempeñan los docentes como agentes educativos. Entender las creencias erróneas que guían la práctica docente es crucial para mejorar la calidad de la enseñanza e identificar estrategias que enriquezcan los programas educativos actuales.

Por estos motivos, se han planteado para la elaboración de esta investigación los siguientes objetivos (general y específicos):

3.1.1. Objetivo general

Determinar la prevalencia de neuromitos en los profesores de educación general básica y bachillerato general unificado del año lectivo 2022-2023 en instituciones públicas y privadas de la zona urbana de la ciudad de Cuenca-Ecuador.

3.1.2. Objetivos específicos

- Identificar los neuromitos prevalentes en la práctica docente de EGB y BGU en Cuenca-Ecuador.
- Analizar cómo se presentan los neuromitos según los datos sociodemográficos de una muestra de docentes de EGB y BGU de Cuenca-Ecuador.

3.2. Diseño del estudio y Muestra

Este estudio es descriptivo de corte transversal. Se realizó en base a un muestreo representativo e intencional. La muestra estuvo conformada por 237 docentes de instituciones públicas y privadas de la zona urbana de la ciudad de Cuenca-Ecuador. El tamaño de la muestra se calculó utilizando las tablas de Arkin y Colton (1967) con un margen de error del 5% y un nivel de confiabilidad del 95%, en base a una población total de referencia de 588 docentes obtenida del Archivo Maestro para Instituciones Educativas (AMIE).

Se identificaron 102 instituciones educativas de nivel EGB y BGU que están distribuidas en 97 escuelas fiscales, 3 fiscomisionales y 1 particular religiosa y 1 particular laico, las mismas que se encuentran en la zona urbana del cantón Cuenca. En estas instituciones laboran un total de 613 docentes en el nivel EGB, los mismos se encuentran distribuidos así: 465 mujeres y 148 hombres (Anexo 1). De este total de docentes se reclutaron a los 237 docentes que participaron en este estudio.

3.3. Instrumentos

El instrumento aplicado en esta investigación estuvo estructurado en dos partes: en la primera sección del cuestionario los participantes contestaron preguntas referentes a su condición socio demográfica o su condición profesional docente, como: el sexo (masculino o femenino), nivel de ejercicio docente (educación general básica EGB y bachillerato general unificado BGU), tipo de institución educativa donde laboran (fiscal, fiscomisional, particular laico, particular religioso), percepción del conocimiento propio sobre neuroeducación y neurociencias (mucho, poco o nada), años de experiencia docente (5 o más años, 10 o más años, 15 o más años, 20 o más años) y el nivel de formación académica (pregrado, postgrado y doctorado).

La segunda parte del instrumento evaluativo estuvo enfocada directamente en las proposiciones de Dekker *et al.* (2012) y su “Cuestionario de Prevalencia de Neuromitos en los Sistemas Educativos.” El cuestionario fue originalmente desarrollado en inglés. Este recurso está compuesto de 15 neuromitos y 17 preguntas sobre conocimiento en neurociencias y en general sobre el funcionamiento del cerebro humano. Para este estudio, se decidió únicamente trabajar con los 15 enunciados referentes a neuromitos. El cuestionario presenta los 15 neuromitos a manera de afirmaciones (por ejemplo: los niños están menos atentos después de consumir bebidas azucaradas y/o dulces, papas fritas, etc.). A los participantes se les solicitó calificar cada afirmación (neuromito) en función de tres opciones: “verdadero”, “falso” o “no sé”. Al tratarse de neuromitos, la respuesta correcta para todos los enunciados es “falso.” Los neuromitos prevalentes son identificados cuando los participantes responden “verdadero” o “no sé.”

Para adaptar el instrumento de evaluación al contexto de estudio, se utilizó el procedimiento reportado por Gleichgerrcht *et al.* (2015). Primero, se realizó una traducción oficial del inglés al español. Posteriormente, se realizó la validación cultural del instrumento. Esta validación fue realizada por un panel de 16 expertos pertenecientes al área de educación que laboran en la Universidad del Azuay (profesores de Psicología e Idiomas), Universidad de Cuenca, (profesores de la carrera de Pedagogía), Universidad Católica de Cuenca (docentes de Pedagogía), y Universidad Politécnica Salesiana (docentes de Pedagogía e Idiomas).

3.4. Procedimiento de aplicación del instrumento de evaluación

Para iniciar se identificaron los instrumentos para el estudio y se determinó en tamaño muestral. Luego, el instrumento de evaluación fue traducido al español y validado culturalmente. La ficha de datos sociodemográficos fue revisada. Una vez obtenidos los instrumentos finales, se realizó una transcripción de todas las preguntas a un formulario gratuito de *Google Forms* (ver Anexo 2). Posteriormente se obtuvieron los permisos de las instituciones educativas, así como los consentimientos informados (anexo 1) de todos los participantes. Los docentes reclutados llenaron el formulario de Google que contenía tanto la ficha de datos sociodemográficos como el “Cuestionario de Prevalencia de Neuromitos en los Sistemas Educativos”. Para esto, el formulario se habilitó en línea durante seis semanas (del 15 de febrero al 28 de marzo del 2022). Al finalizar este plazo se comprobó

que todos los docentes reclutados hubieran participado. Finalmente se elaboraron las bases de datos y se realizaron los análisis estadísticos.

3.5. Consideraciones éticas

El estudio respetó la Declaración de Helsinki y los principios tomados de los estudios de Cooper y Hedges (1994) que guardan relación con los aspectos bioéticos para estudios de divulgación científica donde intervienen seres humanos. Al inicio de la aplicación del instrumento de evaluación, los docentes firmaron un consentimiento informado (anexo 1) donde aceptaron participar voluntariamente y accedieron a que sus respuestas fueran compartidas en los resultados de este estudio. Los datos de identificación como el nombre y apellido de los docentes se mantuvieron bajo estricta confidencialidad a lo largo del estudio, incluso en las bases de datos para el análisis estadístico.

3.6. Análisis estadístico

Los datos fueron analizados con el *software* IBM SPSS V.25. Se realizaron análisis descriptivos de la información obtenida utilizando tablas de frecuencias, medias y desviación estándar. Además, se aplicó una prueba X^2 (Chi - Cuadrado) para determinar diferencias en la prevalencia de neuromitos en tres factores demográficos: 1) Sexo de los docentes, 2) grado de conocimiento sobre neurociencias y educación, 3) Nivel de formación académica de los docentes (grado, maestría o postgrado, doctorados y post doctorados). Para ello se utilizó la submuestra del grupo de participantes que no identificaron correctamente los neuromitos (creen que el neuromito es real).

4. Resultados

4.1. Análisis sociodemográficos de los docentes

En total, 237 docentes participaron en el estudio. El 53,6 % correspondieron a sexo masculino y el 46,4 % al sexo femenino.

4.1.1. Tipo de institución educativa

Respecto a su lugar de trabajo, 37,6 % laboran en establecimientos fiscales supeditados por el Ministerio de Educación; 30,4% en establecimientos particulares laicos; 21,5 % en establecimientos fiscomisionales, y 10,5% en establecimientos particulares religiosos. con un 10,5%

4.1.2. Nivel de ejercicio docente

El 61,6% de participantes laboran en establecimientos de Educación General Básica (EGB) y el 38,4% en establecimiento de Bachillerato General Unificado (BGU).

4.1.3. Conocimiento sobre neurociencias

Se evaluó la percepción de conocimiento sobre neurociencias de los docentes participantes. Un 35,4 % de los docentes no conocen absolutamente nada respecto al tema, mientras que el 43,5 % reportaron conocer poco; el 21,1 % de participantes reportan conocer muchos sobre el tema.

4.1.4. Años de experiencia docente

El 51,1% de participantes tienen 5 o más años de experiencia en docencia; el 31,2% tienen 10 o más años de docencia; el 11,8% de participantes llevan 15 o más años de experiencia, y el 5,9% poseen 20 o más años de experiencia.

4.1.5. Nivel de formación académica

La mayoría de los docentes participantes tienen un tercer nivel de formación académica (licenciatura), correspondiente al 68,4% de la muestra. El 27.4% de docentes alcanzaron

el cuarto nivel de formación académica (maestría), y el 4,2% tienen un nivel correspondiente a doctorado.

4.2. Prevalencia de neuromitos

Todos los neuromitos descritos en los enunciados son prevalentes entre los docentes participantes (Tabla 2). El top 3 de los neuromitos más prevalentes es 1) “Los niños deben adquirir su idioma natal antes de aprender un segundo idioma. Si no lo hacen, ninguno de los dos será completamente adquirido”; 2) “Las diferencias en el dominio hemisférico (cerebro izquierdo, cerebro derecho) pueden ayudar a explicar diferencias individuales entre aprendices”; 3) “Cada estudiante muestra preferencias por el modo en que recibe la información (por ejemplo, visual, auditiva, kinestésica)” (Tabla 2).

Del porcentaje de identificación correcta de los neuromitos, los que destacan son 1) “Si los alumnos no beben cantidades suficientes de agua (6–8 vasos al día), sus cerebros se encogen” y 2) “El reforzamiento constante de ciertos procesos mentales puede cambiar la forma y estructura de ciertas partes del cerebro” (Tabla 2).

El enunciado en el que la mayoría de los participantes reportó no conocer si se trata o no de un neuromito fue “Se ha demostrado científicamente que los suplementos de ácidos grasos (omega-3 y omega-6) tienen un efecto positivo en el logro académico” (Tabla 2).

Tabla 2

Corrección de las respuestas para cada afirmación del neuromito.

| Neuromito | Respondieron Falso (respuesta acertada) % | Respondieron Verdadero (respuesta no acertada) % | Respondieron No sé (respuesta no acertada) % |
|---|---|--|--|
| Los individuos aprenden mejor cuando reciben información según su estilo de aprendizaje preferido (por ej. auditivo, visual, kinestésico). (Respuestas correcta: Falso). | 59,9 | 20,7 | 19,4 |
| Las diferencias en el dominio hemisférico (cerebro izquierdo, cerebro derecho) pueden ayudar a explicar diferencias individuales entre aprendices. (Respuesta correcta: Falso). | 41,8 | 32,9 | 25,3 |
| Sesiones cortas de ejercicios de coordinación pueden mejorar la integración de los hemisferios izquierdo y derecho. (Respuesta correcta: Falso). | 47,6 | 11 | 41,4 |
| Los ejercicios que ponen en práctica la coordinación de las habilidades perceptuales y motrices pueden mejorar las habilidades de lenguaje. (Respuesta correcta: Falso). | 37,1 | 10,5 | 52,3 |
| Los entornos que son ricos en estímulos mejoran el cerebro de los niños en edad preescolar. (Respuesta correcta: Falso). | 39,7 | 19 | 41,3 |

| | | | |
|--|------|------|------|
| Los niños están menos atentos después de consumir bebidas azucaradas y/o dulces, papas fritas, etc. (Respuesta correcta: Falso). | 47,7 | 11 | 41,3 |
| Se ha demostrado científicamente que los suplementos de ácidos grasos (omega-3 y omega-6) tienen un efecto positivo en el logro académico. (Respuesta correcta: Falso). | 13,5 | 11 | 75,5 |
| Hay períodos críticos en la infancia después de los cuales ciertas cosas ya no se pueden aprender. (Respuesta correcta: Falso). | 54,4 | 23,2 | 22,4 |
| Solo usamos un 10% de nuestro cerebro. (Respuesta correcta: Falso). | 47,3 | 23,2 | 29,5 |
| El consumo regular de cafeína reduce la capacidad de atención. (Respuesta correcta: Falso). | 30 | 24,9 | 45,1 |
| Los niños deben adquirir su idioma natal antes de aprender un segundo idioma. Si no lo hacen, ninguno de los dos será completamente adquirido. (Respuesta correcta: Falso). | 21,9 | 44,7 | 33,3 |
| Los problemas de aprendizaje asociados a las diferencias en el desarrollo del funcionamiento del cerebro no pueden ser mejorados/remediados por la educación. (Respuesta correcta: Falso). | 39,7 | 5,1 | 55,3 |
| Si los alumnos no beben cantidades suficientes de agua (6–8 vasos al día), sus | 87,3 | 2,2 | 10,5 |

cerebros se encogen. (Respuesta correcta: Falso).

El reforzamiento constante de ciertos procesos mentales puede cambiar la forma y estructura de ciertas partes del cerebro. (Respuesta correcta: Falso).

84

10,5

5,5

Cada estudiante muestra preferencias por el modo en que recibe la información (por ejemplo, visual, auditiva, kinestésica). (Respuesta correcta: Falso).

60,8

31,2

8

4.3. Prevalencia de los neuromitos según las variables sociodemográficas.

4.3.1. Sexo de los docentes participantes

No se encontraron diferencias estadísticas entre sexos en el número de respuestas correctas para ninguno de los enunciados ($p > 0.05$) (Tabla 3). Es decir, no existieron diferencias en la capacidad de identificar neuromitos entre los docentes hombres y mujeres.

Tabla 3
Neuromitos según el sexo de los participantes

| Preguntas | Sexo | | X ² | P |
|--|----------------|-----------------|----------------|-----|
| | N: 237 | | | |
| | Mujer N (%) | Hombre N (%) | GL: 237-1 | |
| Los individuos aprenden mejor cuando reciben información según su estilo de aprendizaje preferido (por ej. auditivo, visual, kinestésico). | 27(24,5) | 22(17,3) | 1,88 | ,17 |
| Las diferencias en el dominio hemisférico (cerebro izquierdo, cerebro derecho) pueden ayudar a explicar diferencias individuales entre aprendices. | 40(36,4) | 38(29,9) | 1,11 | ,29 |
| Sesiones cortas de ejercicios de coordinación pueden mejorar la integración de los hemisferios izquierdo y derecho. | 12(10,9) | 14(11) | 0,001 | ,98 |
| Los ejercicios que ponen en práctica la coordinación de las habilidades perceptuales y motrices pueden mejorar las habilidades de lenguaje. | 12(10,9) | 13(10,2) | 0,03 | ,87 |
| Los entornos que son ricos en estímulos mejoran el cerebro de los niños en edad preescolar | 22(20) | 23(18,1) | 0,14 | ,71 |
| Los niños están menos atentos después de consumir bebidas azucaradas y/o dulces, papas fritas, etc. | 12(10,9) | 14(11) | 0,001 | ,98 |
| Se ha demostrado científicamente que los suplementos de ácidos grasos (omega-3 y omega-6) tienen un efecto positivo en el logro académico. | 11(10) | 15(11,8) | 0,19 | ,66 |

| | | | | |
|--|----------|-----------|------|-----|
| Hay períodos críticos en la infancia después de los cuales ciertas cosas ya 0 pueden aprender. | 23(20,9) | 32(25,2) | 0,61 | ,44 |
| Solo usamos un 10% de nuestro cerebro. | 24(21,8) | 31(24,4) | 0,22 | ,64 |
| El consumo regular de cafeína reduce la capacidad de atención. | 34(30,9) | 15(11,8) | 0,19 | ,66 |
| Los niños deben adquirir su idioma natal antes de aprender un segundo idioma. Si no lo hacen, ninguno de los dos será completamente adquirido | 53(48,2) | 37(29,1) | 0,99 | ,32 |
| Los problemas de aprendizaje asociados a las diferencias en el desarrollo del funcionamiento del cerebro no pueden ser mejorados/remediados por la educación | 4(3,6) | 8(6,3) | 0,87 | ,35 |
| Si los alumnos no beben cantidades suficientes de agua (6–8 vasos al día), sus cerebros se encogen. | 1(0,9) | 4(3,1) | 1,43 | ,23 |
| El reforzamiento constante de ciertos procesos mentales puede cambiar la forma y estructura de ciertas partes del cerebro. | 93(84,5) | 106(83,5) | 0,05 | ,82 |
| Cada estudiante muestra preferencias por el modo en que recibe la información (por ejemplo, visual, auditiva, kinestésica). | 72(65,5) | 72(56,7) | 1,90 | ,17 |

4.3.2. Nivel de conocimiento sobre neurociencias

No se encontraron diferencias significativas que comprueben una dependencia entre los neuromitos con el nivel de conocimiento sobre neurociencias ($p > 0.05$) (Tabla 4).

Tabla 4

Neuromitos según el conocimiento sobre neurociencias de los participantes:



| Preguntas | Conocimientos | | | X ² | P |
|--|---------------|---------------|----------------|------------------|-----|
| | N: 237 | | | | |
| | Nada N (%) | Poco N (%) | Mucho N (%) | GL: 237- 1 | |
| Los individuos aprenden mejor cuando reciben información según su estilo de aprendizaje preferido (por ej. auditivo, visual, kinestésico). | 16(19) | 25(24,3) | 8(16) | 1,61 | ,45 |
| Las diferencias en el dominio hemisférico (cerebro izquierdo, cerebro derecho) pueden ayudar a explicar diferencias individuales entre aprendices. | 23(27,4) | 41(39,8) | 14(28) | 3,93 | ,14 |
| Sesiones cortas de ejercicios de coordinación pueden mejorar la integración de los hemisferios izquierdo y derecho. | 8(9,5) | 15(14,6) | 3(6) | 2,81 | ,25 |
| Los ejercicios que ponen en práctica la coordinación de las habilidades perceptuales y motrices pueden mejorar las habilidades de lenguaje. | 7(8,3) | 10(9,7) | 8(16) | 2,09 | ,35 |
| Los entornos que son ricos en estímulos mejoran el cerebro de los niños en edad preescolar | 17(20,2) | 19(18,4) | 9(18) | 0,14 | ,93 |
| Los niños están menos atentos después de consumir bebidas azucaradas y/o dulces, papas fritas, etc. | 8(9,5) | 15(14,6) | 3(6) | 2,81 | ,25 |
| Se ha demostrado científicamente que los suplementos de ácidos grasos (omega-3 y omega-6) tienen un efecto positivo en el logro académico. | 10(11,9) | 13(12,6) | 3(6) | 1,63 | ,44 |

| | | | | | |
|--|----------|----------|--------|------|-----|
| Hay períodos críticos en la infancia después de los cuales ciertas cosas ya 0 pueden aprender. | 20(23,8) | 26(25,2) | 9(18) | 1,02 | ,60 |
| Solo usamos un 10% de nuestro cerebro. | 24(28,6) | 25(24,3) | 6(12) | 4,95 | ,08 |
| El consumo regular de cafeína reduce la capacidad de atención. | 25(29,8) | 31(30,1) | 15(30) | ,003 | ,99 |
| Los niños deben adquirir su idioma natal antes de aprender un segundo idioma. Si no lo hacen, ninguno de los dos será completamente adquirido | 35(41,7) | 45(43,7) | 26(52) | 1,43 | ,49 |
| Los problemas de aprendizaje asociados a las diferencias en el desarrollo del funcionamiento del cerebro no pueden ser mejorados/remediados por la educación | 5(6) | 5(4,9) | 2(4) | 0,27 | ,88 |
| Si los alumnos no beben cantidades suficientes de agua (6–8 vasos al día), sus cerebros se encogen. | 1(1,2) | 3(2,9) | 1(1) | 0,67 | ,72 |
| El reforzamiento constante de ciertos procesos mentales puede cambiar la forma y estructura de ciertas partes del cerebro. | 69(82,1) | 87(84,5) | 43(86) | 0,38 | ,83 |
| Cada estudiante muestra preferencias por el modo en que recibe la información (por ejemplo, visual, auditiva, kinestésica). | 52(61,9) | 64(62,1) | 28(56) | 0,60 | ,74 |

4.3.3. Nivel de formación académica de los docentes

Se encontraron diferencias significativas en la prevalencia de neuromitos entre los niveles de formación académica sólo para dos enunciados (Tabla 5). El nivel de formación académica del participante influye en el porcentaje de respuestas correctas y por ende en el porcentaje de respuestas incorrectas.

En el caso del neuromito: “Las diferencias en el dominio hemisférico (cerebro izquierdo, cerebro derecho) pueden ayudar a explicar diferencias individuales entre aprendices”, el 70% de docentes con doctorado identificaron el enunciado como un neuromito, mientras que el 30.8% de docentes con estudios de posgrado y el 31.5% de docentes con estudios de licenciatura pudieron identificar correctamente este neuromito.

Para el enunciado: “Hay períodos críticos en la infancia después de los cuales ciertas cosas ya no se pueden aprender”, más docentes con maestría fueron capaces de identificar correctamente el neuromito, en comparación los docentes con doctorado y con estudios de posgrado.

Tabla 5
Neuromitos según el nivel de formación académica de los participantes.

| Preguntas | N: 237 | | | X ² GL: 237- 1 | P |
|--|--------------|----------|-----------|---------------------------------|------|
| | Licenciatura | Posgrado | Doctorado | | |
| | N (%) | N (%) | N (%) | | |
| Los individuos aprenden mejor cuando reciben información según su estilo de aprendizaje preferido (por ej. auditivo, visual, kinestésico). | 31(19,1) | 16(24,6) | 2(20) | 0,85 | ,65 |
| Las diferencias en el dominio hemisférico (cerebro izquierdo, cerebro derecho) pueden ayudar a explicar diferencias individuales entre aprendices. | 51(31,5) | 20(30,8) | 7(70) | 6,52 | ,04* |
| Sesiones cortas de ejercicios de coordinación pueden mejorar la integración de los hemisferios izquierdo y derecho. | 21(13) | 5(7,7) | 0(0) | 2,61 | ,27 |
| Los ejercicios que ponen en práctica la coordinación de las habilidades perceptuales y motrices pueden mejorar las habilidades de lenguaje. | 21(13) | 3(4,6) | 1(10) | 3,43 | ,18 |

| | | | | | |
|---|----------|----------|-------|------|------|
| Los entornos que son ricos en estímulos mejoran el cerebro de los niños en edad preescolar | 28(17,3) | 16(24,6) | 1(10) | 2,17 | ,34 |
| Los niños están menos atentos después de consumir bebidas azucaradas y/o dulces, papas fritas, etc. | 21(13) | 5(7,7) | 0(0) | 2,61 | ,27 |
| Se ha demostrado científicamente que los suplementos de ácidos grasos (omega-3 y omega-6) tienen un efecto positivo en el logro académico. | 20(12,3) | 5(7,7) | 1(10) | 1,04 | ,60 |
| Hay períodos críticos en la infancia después de los cuales ciertas cosas ya no se pueden aprender. | 30(18,5) | 22(33,8) | 3(30) | 6,39 | ,04* |
| Solo usamos un 10% de nuestro cerebro. | 37(22,8) | 17(26,2) | 1(10) | 1,31 | ,52 |
| El consumo regular de cafeína reduce la capacidad de atención. | 50(30,9) | 21(32,3) | 0(0) | 4,51 | ,11 |
| Los niños deben adquirir su idioma natal antes de aprender un segundo idioma. Si no lo hacen, ninguno de los dos será completamente adquirido | 64(39,5) | 36(55,4) | 6(60) | 5,72 | ,06 |

| | | | | | |
|---|------------------|-----------------|--------------|-------------|------------|
| <p>Los problemas de aprendizaje asociados a las diferencias en el desarrollo del funcionamiento del cerebro no pueden ser mejorados/remediados por la educación</p> | <p>6(3,7)</p> | <p>6(9,2)</p> | <p>0(0)</p> | <p>3,51</p> | <p>,17</p> |
| <p>Si los alumnos no beben cantidades suficientes de agua (6–8 vasos al día), sus cerebros se encogen.</p> | <p>3(1,9)</p> | <p>2(3,1)</p> | <p>0(0)</p> | <p>0,56</p> | <p>,76</p> |
| <p>El reforzamiento constante de ciertos procesos mentales puede cambiar la forma y estructura de ciertas partes del cerebro.</p> | <p>139(85,8)</p> | <p>51(78,5)</p> | <p>9(90)</p> | <p>2,14</p> | <p>,34</p> |
| <p>Cada estudiante muestra preferencias por el modo en que recibe la información (por ejemplo, visual, auditiva, kinestésica).</p> | <p>101(62,3)</p> | <p>38(58,5)</p> | <p>5(50)</p> | <p>0,80</p> | <p>,67</p> |

5. Discusión

Los estudios sobre neuromitos en América Latina son escasos. Se atribuye este vacío de conocimiento a la falta de atención mediática y deficiencias en ámbitos académicos. Esta investigación pretendió identificar la prevalencia de los neuromitos en docentes de educación general básica y bachillerato general unificado de Cuenca-Ecuador, y determinar si existen diferencias según las variables sociodemográficas de los participantes.

Entre los 15 neuromitos que fueron tomados como referencia para la realización de la investigación, el enunciado con el mayor porcentaje de identificación adecuada, es decir juzgado correctamente como neuromito fue: “Si los alumnos no beben cantidades suficientes de agua (6–8 vasos al día), sus cerebros se encogen”. Según Thompson (1992), este neuromito está basado en creencias no consensuadas que no pueden ser evaluadas de manera científica y mucho menos validadas.

De igual forma, el neuromito: “Solo usamos un 10% de nuestro cerebro”, con una prevalencia de 11%, está basado en un mal entendimiento del funcionamiento cerebral. En la actualidad, los estudios de neuroimagen permiten desmentir esta creencia (Thompson, 1992). Las señales que emite el cerebro están determinadas por un potencial de acción (Painemil, 2021); sin embargo, este potencial depende de la actividad o tarea que una persona realice. En estudios de neuroimagen, las zonas cerebrales encargadas de la acción o tarea se activan independientemente de otras. Esto puede originar la creencia de que, en un momento dado, sólo “una parte” del cerebro está en funcionamiento. Sin embargo, sabemos, gracias a la neuroimagen que, la suma de todas estas áreas representa el uso en su totalidad del cerebro (Thompson, 1992).

El neuromito con mayor prevalencia fue: “Los niños deben adquirir su idioma natal antes de aprender un segundo idioma. Si no lo hacen, ninguno de los dos será completamente adquirido”. Muchos autores afirman que se prefiere enseñar el idioma natal de los niños como una base, pues se cree que un segundo idioma interferirá en el aprendizaje. La creencia establece que, en lugar de generar beneficios, el segundo idioma provocará un

atraso en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y sobre todo en el lenguaje (Torres-González, 2002). Sin embargo, existe evidencia de que los preconstructos y las representaciones de la lengua materna determinan y seleccionan la nueva información del lenguaje meta (Díaz-Sánchez y Álvarez-Pérez, 2013; Klett, 2004). Es decir, existe una interferencia entre el aprendizaje de los dos idiomas, pero no es negativa. De hecho, el aprendizaje del segundo idioma podría ayudar a generar constructos que le permitan al niño desarrollar un mejor léxico (Klett, 2004).

Existen contrastes en la prevalencia de neuromitos en docentes ecuatorianos, en comparación con un estudio similar realizado en Países Bajos con 200 docentes participantes (Arévalo *et al.*, 2021); en algunos neuromitos, la capacidad de los docentes ecuatorianos para identificar los enunciados correctamente como neuromitos es inferior a la de los neerlandeses. Por ejemplo, el enunciado “Se ha demostrado científicamente que los suplementos de ácidos grasos (omega-3 y omega-6) tienen un efecto positivo en el logro académico”, fue identificado correctamente por 57,5% de docentes neerlandeses, pero sólo 13,5% de docentes ecuatorianos entienden que el enunciado es un neuromito. Así también, el 46% de docentes de Países Bajos identificaron correctamente el enunciado como falso: “Los entornos que son ricos en estímulos mejoran el cerebro de los niños en edad preescolar”; en contraste, el 39,7% de docentes ecuatorianos han logrado hacerlo. Lo mismo ocurre con el enunciado: “Los niños están menos atentos después de consumir bebidas azucaradas y/o dulces, papas fritas, etc.”, que ha sido identificado correctamente por el 54,5% de docentes de Países Bajos pero por el 47,7% de docentes en Ecuador. Similarmente, el enunciado: “Los problemas de aprendizaje asociados a las diferencias en el desarrollo del funcionamiento del cerebro no pueden ser mejorados/remediados por la educación”; Países Bajos obtiene un total del 85% de docentes que contestan de manera correcta frente a los datos de esta investigación que muestran un porcentaje de 39,7% de respuestas correctas (ver anexo 4).

La prevalencia de neuromitos en docentes ecuatorianos puede ser inferior en comparación con otros estudios. En el mismo estudio con docentes neerlandese, el enunciado: “Los individuos aprenden mejor cuando reciben información según su estilo de aprendizaje preferido (por ej. auditivo, visual, kinestésico)”, fue identificado correctamente por el 46% de docentes de Países Bajos, mientras que el 59,9% de docentes ecuatorianos lo han identificado como neuromito. No obstante, los docentes de Países Bajos contestan un

mayor número de preguntas de manera correcta, en comparación con los docentes ecuatorianos.

Los resultados obtenidos se pueden desprender de varios factores: La resistencia profunda al cambio de los docentes, o el acceso a la información proveniente de fuentes no certificadas y poco fiables (Arévalo *et al.*, 2015), un ejemplo de esto último es la capacidad de las redes sociales y los medios de comunicación para generar desinformación con alcance global. Adicionalmente, la falta de recursos económicos o de herramientas necesarias y la barrera de lenguaje en literatura especializada limitan el acceso de los docentes a la información necesaria para combatir los neuromitos (Howard- Jones, 2010).

En este estudio, la prevalencia de los neuromitos es independiente del sexo de los docentes. Estos resultados sugieren que los neuromitos tienden a presentarse sin diferencia en hombres y mujeres. Esto es observable al identificar que tanto en el grupo de docentes hombres como en de docentes mujeres el neuromito más prevalente es el mismo: “el reforzamiento constante de ciertos procesos mentales puede cambiar la forma y estructura de ciertas partes del cerebro.” Esta evidencia difiere de lo encontrado en otros estudios realizados en Latinoamérica. Por ejemplo, en un estudio realizados bajo el mismo objetivo por la Universidad de Chile, (Varas y Ferreira, 2017).

Con una muestra de 64 docentes, 35 mujeres y 29 hombres, se encontraron diferencias significativas para dos de los 15 neuromitos que presenta el cuestionario de Dekker *et al.* (2012); sugiriendo que el sexo puede influencia la prevalencia de estas creencias erroneas (Arter y Jenkins 2017). Aunque en otro estudio, ser mujer parecía estar relacionado con prevalencias más bajas de neuromitos en comparación a los hombres, una investigación similar identificó a las mujeres como más propensas a estar de acuerdo con los neuromitos (Varas y Ferreira, 2017). Sin embargo, investigaciones más recientes no encontraron ninguna diferencia en el género del docente que adopta neuromitos en su rol profesional (Bailey *et al.*, 2018), similar a lo evidenciado en el presente estudio.

No se encontraron diferencias significativas en la prevalencia de neuromitos según el nivel de conocimiento sobre neurociencia reportado por los docentes. A diferencia de estos resultados, otros estudios latinoamericanos sobre prevalencia de neuromitos en docentes, han encontrado que el nivel de formación académica de los participantes puede influir en la identificación correcta de neuromitos. Por ejemplo, en un estudio realizado por la

Universidad de Lima (Román, 2013), Perú, en donde participó una muestra de 241 profesores y 511 candidatos a docentes demostró que la capacidad de identificar neuromitos es mejor en los participantes con mayor nivel de formación en neurociencias. Cabe destacar que, si bien el presente estudio no evidenció diferencias significativas según el nivel de conocimiento en neurociencia de los participantes, aquellos que afirmaron conocer mucho de neurociencia tuvieron una menor prevalencia de neuromitos. Otro estudio realizado a esta población mostró que después de la puesta en práctica de módulos de Neurociencias y Neurodidáctica, se tiende a mostrar una actitud favorable para aceptar la información neurocientífica y disminuir la creencia en neuromitos (Román, 2013). Por lo tanto, es posible que si la formación de los docentes incluye entrenamiento en neurociencias, los neuromitos podrían ser disminuidos en esta población.

Por último, se encontró que existen diferencias estadísticamente significativas en la prevalencia de neuromitos según el nivel de formación académica de los docentes para dos de los 15 neuromitos evaluados: “Las diferencias en el dominio hemisférico (cerebro izquierdo, cerebro derecho) pueden ayudar a explicar diferencias individuales entre aprendices” y “Hay períodos críticos en la infancia después de los cuales ciertas cosas ya no se pueden aprender.” Es decir, la capacidad de identificar correctamente estos neuromitos depende de la formación académica. Adicionalmente, el análisis descriptivo demostró que el 100% de docentes con doctorado fue capaz de identificar cinco de los 15 neuromitos; esto no sucedió ni en el grupo de participantes con licenciatura ni en el grupo con maestría. Un estudio con resultados consistentes con los de esta investigación demostró que los participantes con formación académica equivalente a doctorado o postdoctorado presentan menor porcentaje de creencia en neuromitos (Van der Vleuten *et al.*, 2011). Complementariamente, los conocimientos neurocientíficos que se desprenden de la formación docente tienen una influencia significativa en los componentes cognitivos-afectivos de los docentes y generan una transformación positiva en las prácticas de enseñanza (Ansari *et al.*, 2012; López, 2017).

Desde Dekker *et al.* (2012), algunos estudios que se han desarrollado sobre neuromitos han tratado de encontrar los predictores de estas creencias y los factores que propician su utilización, incluyendo el sexo, la edad, los años de experiencia y las creencias culturales. Dentro de los factores predictores de la creencia de neuromitos, se ha reportado el conocimiento superficial sobre el cerebro que se puede relacionar tanto al nivel de formación como al tipo de formación académica (Bailey *et al.*, 2018).

En el Ecuador parecen no existir estudios referentes a la prevalencia de neuromitos en los educadores. En este sentido, la realización del presente estudio resulta una gran oportunidad para revisar la prevalencia de neuromitos entre los docentes de una ciudad ecuatoriana frente a los nuevos desafíos que retan día a día el sistema educativo mundial. Dentro de estos desafíos se encuentra el desconocimiento y falta de capacitación docente en los temas relacionados a la aplicación de la neurociencia y la creencia en neuromitos (Geake, 2008).

6. Conclusión

Los resultados del presente estudio indican que existe prevalencia de neuromitos entre los docentes evaluados. Las prevalencias de algunos neuromitos en docentes ecuatorianos son superiores a las encontradas en otros estudios internacionales; sin embargo, la prevalencia de por lo menos un neuromito fue inferior en Ecuador.

Dentro de la muestra de docentes analizada, el neuromito que fue identificado correctamente con mayor facilidad por los participantes fue: “Si los alumnos no beben cantidades suficientes de agua (6–8 vasos al día), sus cerebros se encogen”; este es el neuromito menos prevalente. En contraste, el neuromito más prevalente fue: “Los niños deben adquirir su idioma natal antes de aprender un segundo idioma. Si no lo hacen, ninguno de los dos será completamente adquirido”.

La capacidad de los docentes para identificar los neuromitos correctamente no dependió del sexo. Esto indica que no hay variación en la prevalencia de neuromitos entre hombres y mujeres. Por lo tanto, hombres y mujeres creen en neuromitos de forma similar.

La prevalencia de neuromitos entre los docentes depende del nivel de formación académica, pero no de la percepción de conocimiento neurocientífico. Los docentes fueron capaces de identificar neuromitos independientemente de su autopercepción de conocimiento sobre neurociencias. Sin embargo, una medida más objetiva de conocimiento, el nivel de formación académica de los docentes es una variable importante en la habilidad de identificación. Así, los docentes con un nivel de formación académica superior a la licenciatura (maestría o doctorado) pudieron identificar con mayor facilidad los neuromitos.

Es evidente que la formación académica combate las creencias erróneas y la aparición de mitos en el proceso de aprendizaje. Este estudio demuestra la importancia de integrar conocimientos neurocientíficos actualizados y profundos en la formación de docentes.

7. Recomendaciones

Como se pudo apreciar a lo largo de este proyecto, persisten en los docentes cuencanos neuromitos debido a un amplio desconocimiento sobre el funcionamiento básico del cerebro que lo único que hacen es entorpecen la labor académica cotidiana; por lo que una sugerencia crucial sería ejecutar capacitación profesional en docentes de forma continua y permanente en todos los niveles de estudio (primario, secundario o superior). Una capacitación eficiente y oportuna permitirá erradicar neuromitos de forma categórica y definitiva.

Por otra parte, se debe fomentar la investigación en el campo de la neurociencia. Futuras investigaciones deberían contrastar la prevalencia de neuromitos en distintas ciudades con sus respectivos contextos sociales y culturales; así mismo se debería contrastar la existencia de neuromitos en instituciones públicas vs. privadas. Finalmente, es necesario identificar los neuromitos prevalentes en los órganos estatales encargados de la política pública educativa, pues, a partir de estos se puede propiciar o eliminar estas creencias erróneas. Los futuros estudios deben superar las limitaciones de este trabajo como la imposibilidad de estandarizar el número de participantes por cada subgrupo (sexo, nivel de formación, etc.) o la aplicación parcial del “Cuestionario de prevalencia de neuromitos en sistemas educativos.”

8. Referencias

- Aguilar, J. (2011). *La estructura del sistema nervioso*. Asociación Oaxaqueña de Psicología A.C.
- Ahlert, A., Dehaene, S., Pinel, P., Revkin, S., Cohen, L., y Cohen, D. (2006). Principles underlying the design of “The Number Race”, an adaptive computer game for remediation of dyscalculia. *Behavioral and Brain Functions*, 2(19), 1-14. [https://doi.org/ 10.1186/1744-9081-2-19](https://doi.org/10.1186/1744-9081-2-19)
- Ansari, D., De Smedt, B., y Grabner, R. (2012). Neuroeducation – a critical overview of an emerging field. *Neuroethics*, 5, 105-117. <https://doi.org/10.1007/s12152-011-9119-3>
- Arkin, H. y Colton, R. (1967). *Tables for Statisticians*. Barnes y Noble.
- Arter, J., y Jenkins, J. (1979). Differential diagnosis—prescriptive teaching: A critical appraisal. *Review of educational research*, 49(4), 517-555. <https://doi.org/10.3102/00346543049004517>
- Bailey, R., Madigan, D., Cope, E., y Nicholls, A. (2018). The prevalence of pseudoscientific ideas and neuromyths among sports coaches. *Frontiers in Psychology*, 9(641), 1-11. [http:// dx.doi.org](http://dx.doi.org) doi: 10.3389/fpsyg.2018.00641
- Bergado-Rosado, J., y Almaguer-Melian, W. (2000). Mecanismos celulares de la neuroplasticidad. *Revista de Neurología*, 31(11), 1074-95. <https://doi.org/10.33588/m.3111.2000340>
- Bissessar, S., y Youssef, F. (2021). A cross-sectional study of neuromyths among teachers in a Caribbean nation. *Trends in neuroscience and education*, 23, 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2021.100155>
-

- Bliss, T., y Lømo, T. (1973). Long-lasting potentiation of synaptic transmission in the dentate area of the anaesthetized rabbit following stimulation of the perforant path. *The Journal of physiology*, 232(2), 331-356. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.1973.sp010273>
- Brandt, R. (2012). How educational neuroscience will contribute to 21st century education. En R. Sylwester y D. Moursund (Eds.), *Creating an appropriate 21st century education information age education*. (pp. 13-17). Information Age Education.
- Bruer, J. (2016). Where Is Educational Neuroscience? *Educational Neuroscience*, 1, 1-8 <https://doi.org/10.1177/2377616115618036>
- Carter, R., Basham, J., y Rice, M. (2020). Helping special education teachers transition to K-12 online learning. En K. Graziano y S. Bryans-Bongey (Eds.), *Online Education: Issues, Methods, and Best Practices for K-12 Educators* (pp. 173–190). Information Today.
- Cooper, H., y Hedges, L. (1994). *The Handbook of Research Synthesis*. Russell Sage Foundation.
- De Bruyckere, P., Kirschner, P. A. y Hulshof, C. D. (2015). *Urban myths about learning and education (1.ª ed.)*. Academic Press.
- Dekker, S., Lee, N., Howard-Jones, P., y Jolles, J. (2012). Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Frontiers in psychology*, 3(429), 1-8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00429>
- De la Cuesta, I. (2016). *¿Neurodidáctica aplicada? Una investigación sobre las aplicaciones de la neurodidáctica en la enseñanza de español y en concreto en el libro de texto*
-

- Caminando* 3. [Tesis de licenciatura]. Dalarna University. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:944465/FULLTEXT01.pdf>
- Díaz-Sánchez, G., y Álvarez-Pérez, H. (2013). Neurociencia y bilingüismo: efecto del primer idioma. *Educación y educadores*, 16(2), 209-228. <https://doi.org/10.5294/edu.2013.16.2.1>
- Fuller, J., y Glendening, J. (1985). The neuroeducator: professional of the future. *Theory Into Practice*, 24(2), 135–137. <https://doi.org/10.1080/00405848509543161>
- Delaney-Black V., Covington C., Templin T., Ager J., Martier S., Compton S., y Sokol, R. (2016). Prenatal Coke: What's Behind the Smoke?: Prenatal Cocaine/Alcohol Exposure and School-Age Outcomes: The SCHOO-BE Experience a. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 846(1), 277-288. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1998.tb09744.x>
- Gazzaniga P. (2000). Cerebral specialization and interhemispheric communication: Does the corpus callosum enable the human condition?. *Brain*, 123(7), 1293–1326, <https://doi.org/10.1093/brain/123.7.1293>
- Geake, J. (2008). Neuromythologies in education. *Educational research*, 50(2), 123-133. <https://doi.org/10.1080/00131880802082518>
- Gleichgerrcht, E., Lira-Luttges, B., Salvarezza, F., y Campos, A. (2015). Educational Neuromyths Among Teachers in Latin America. *Mind, Brain and Education*, 9(3), 170-178. <https://doi.org/10.1111/mbe.12086>
- Goswami, U. (2006). Neuroscience and education: from research to practice? *Nature Reviews Neuroscience*, 7, 406–413. <https://doi.org/10.1038/nrn1907>
-

- Griffin, S., Case, R., y Siegler, R. (1994). Rightstart: Providing the central conceptual prerequisites for first formal learning of arithmetic to students at risk for school failure. En K. McGilly (Ed.), *Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice* (pp. 25–49). The MIT Press.
- Grospietsch, F., y Mayer, J. (2019). Pre-service Science Teachers' Neuroscience Literacy: Neuromyths and a Professional Understanding of Learning and Memory. *Frontiers in Human Neuroscience*. 13, 1-16. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2019.00020>
- Hebb. (1949). *The organization of behaviour*. Wiley y Sons.
- Hampson, M., Tokoglu, F., Sun, Z., Schafer, R., Skudlarski, P., Gore, J., y Constable, R. (2006). Connectivity–behavior analysis reveals that functional connectivity between left BA39 and Broca's area varies with reading ability. *Neuroimage*, 31(2), 513-519. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2005.12.040>
- Hardiman, M., Rinne, L., Gregory, E., y Yarmolinskaya, J. (1996). Neuroethics, neuroeducation, and classroom teaching: Where the brain sciences meet pedagogy. *Neuroethics*, 5(2), 135-143. <https://doi.org/10.1007/s12152-011-9116-6>
- Howard-Jones, P. (2010). *Introducing Neuroeducational Research: Neuroscience Education and the Brain from Contexts to Practice*. Routledge.
- Howard-Jones, P. (2014). Neuroscience and education: myths and messages. *Nature Reviews Neuroscience*, 15(12), 817-824. <https://doi.org/10.1038/nrn3817>
- Idrissi, A., Alami, M., Lamkaddem, A., y Souirti, Z. (2020). Brain knowledge and predictors of neuromyths among teachers in Morocco. *Trends in Neuroscience and Education*, 20, 100135. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2020.100135>
-

Illes, J., Kirschen, M. y Gabrieli, J. (2022). From neuroimaging to neuroethics. *Nature Neuroscience*, 6(3), 205. <https://doi.org/10.1038/nn0303-205>

Jensen, O., y Mazaheri, A. (2010). Shaping functional architecture by oscillatory alpha activity: gating by inhibition. *Frontiers in human neuroscience*, 4, 186. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2010.00186>

Kim, S. (2013). Neuroscientific model of motivational process. *Frontiers in Psychology*, 4(1), 1-12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00098>

Klett, E. (2004). Bilingüismo y lengua materna. *Biling LatAm*, 167-174.

Krammer, G., Vogel, S., y Grabner, R. (2020). Believing in neuromyths makes neither a bad nor good student-teacher: The relationship between neuromyths and academic achievement in teacher education. *Mind, Brain, and Education*, 15(1), 54-60. <https://doi.org/10.1111/mbe.12266>

[LeDoux, J. \(1999\). *El cerebro emocional*. Editorial Planeta.](#)

López, J. (2017). Conocimientos neurocientíficos frente a las actitudes de los estudiantes de educación del Instituto Superior Pedagógico Bilingüe de Yarincocha, 2017. *Investigación Científica*, 2(4), 41-46.

López, R., y Valdés, A. (2000). *Rural Poverty in Latin America*. Springer.

MacLean, P. (1988). Triune brain. *Comparative neuroscience and neurobiology*, 126-128. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-6776-3_51

- Maldonado, A. y Glejzer C. (2016). Desarrollo del sistema nervioso. En C. Glejzer (Ed.), *El proceso biológico del aprendizaje* (3ra ed.) (pp. 157–175). Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras.
- Mason, L. (2009). Bridging neuroscience and education: a two-way path is possible. *Cortex*, 45(4), 548–549. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2008.06.003>
- Miyamoto, K., Ichikawa, J., Okuya, M., Tsuboi, T., Hirao, J., y Arisaka, O. (2012). Too Little Water or Too Much: Hyponatremia due to Excess Fluid Intake. *Acta Paediatrica* 101(9), e390– e391. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2012.02765.x>
- Mogollón, E. (2010). Aportes de las neurociencias para el desarrollo de estrategias de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. *Revista Electrónica Educare*, 14(2), 113-124. <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194115606009.pdf>
- O'Keefe, J. (1979). Hippocampal function: Does the working memory hypothesis work? Should we retire the cognitive map theory? *Behavioral and Brain Sciences*, 2(3), 339-343. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00062944>
- Papadatou-Pastou, M., Haliou, E., y Vlachos, F. (2017). Brain knowledge and the prevalence of neuromyths among prospective teachers in Greece. *Frontiers in psychology*, 8(8). 1-8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00804>
- Painemil, Miyali, Manquenahuel, Susana, Biso, Paula, & Muñoz, Carla. (2021). Beliefs Versus Knowledge in Trainee Teachers. A Compared Study of Neuromyths at an International Level. *Revista Electrónica Educare*, 25(1), 246-267. <https://dx.doi.org/10.15359/ree.25-1.13>
-

- Rato, J., Abreu, A., y Castro-Caldas, A. (2013). Neuromyths in education: What is fact and what is fiction for Portuguese teachers?. *Educational Research*, 55(4), 441-453. <https://doi.org/10.1080/00131881.2013.844947>
- Rivera, E. (2019). *El neuroaprendizaje en la enseñanza de las matemáticas: la nueva propuesta educativa* Edwin Rivera-Rivera, pp. 157-168, Revista entorno, junio 2019, número 67, ISSN: 2218-3345
- Román, M. (2013). *Conocimientos que tienen las personas docentes sobre neurociencia, e importancia que atribuyen a los aportes de ésta en los procesos de enseñanza aprendizaje*. [Tesis de maestría]. Universidad Estatal a Distancia. <http://repositorio.uned.ac.cr/reuned/handle/120809/953>
- Ramus, F., y Fisher, S. (2009). *Genetics of language*. En M. Gazzaniga (Ed.), *The cognitive neurosciences IV* (pp. 855–872). MIT Press.
- Ruhaak, A., y Cook, B. (2018). The prevalence of educational neuromyths among pre-service special education teachers. *Mind, Brain, and Education*, 12(3), 155–161. <https://doi.org/10.1111/mbe.12181>
- Shahpouri, M., Barekatin, M., Tavakoli, M., Badihian, S., y Shaygannejad, V. (2020). Effect of donepezil on cognitive impairment, quality of life, and depression in multiple sclerosis patients: A randomized clinical trial. *International Journal of Preventive Medicine*, 11 (245), 127-36. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2005.08.021>
- Stevens, W., y Spreng, R. (2014). Resting-state functional connectivity MRI reveals active processes central to cognition. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 5(2), 233-245. <https://doi.org/10.1002/wcs.1275>
-

- Sylvan, L., y Christodoulou, J. (2010). Understanding the role of neuroscience in brain-based products: A guide for educators and consumers. *Mind, Brain, and Education*, 4(1), 1-7. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2009.01077.x>
- Tokuhamas-Espinosa, T. (2013). ¿Qué puede hacer la ciencia de Mente, Cerebro y Educación (MCE) por la enseñanza y el aprendizaje?. *Revista para el aula*, 5, 18-25. https://www.usfq.edu.ec/publicaciones/para_el_aula/Documents/para_el_aula_05/010_para_el_aula_05.pdf.
- Thompson, A. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. En D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 127–146). Macmillan Publishing.
- Torres-González. (2002). *Idioma, bilingüismo y nacionalidad: La presencia del inglés en Puerto Rico*. La Editorial.
- Torres, F., y Ocampo, J. (2018). *Del conocimiento científico al malentendido. Prevalencia de neuromitos en estudiantes ecuatorianos*. doi = {10.35362/rie7813241}, url = {<https://doi.org/10.35362%2Frie7813241>}.
- Tovazzi, A., Giovannini, S., y Basso, D. (2020). A new method for evaluating knowledge, beliefs, and neuromyths about the mind and brain among Italian teachers. *Mind Brain Educ*, 14(2), 187–198. <https://doi.org/10.1111/mbe.12249>
- Uchino, B., Cacioppo, J., y Kiecolt-Glaser, J. (1996). The relationship between social support and physiological processes: a review with emphasis on underlying

mechanisms and implications for health. *Psychological bulletin*, 119(3), 488.
<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2005.12.040>

Van der Vleuten, C., Schuwirth, L., Muijtjens, A., Thoben, A., Cohen-Schotanus, J., y Van Boven, C. (2004). Cross institutional collaboration in assessment: a case on progress testing. *Medical Teacher*, 26(8), 719-725.
<https://doi.org/10.1080/01421590400016464>

Varas-Genestier, P., y Ferreira, R. (2017). Neuromitos de los profesores chilenos: orígenes y predictores. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 43(3), 341-360.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052017000300020>

Yang, O. (2001). An epistemological and ethical categorization of perspectives on early childhood curriculum. *International Journal of Early Childhood*, 33(1), 1-8.
<https://doi.org/10.1007/BF03174442>

Zhang, R., Jiang, Y., Dang, B., y Zhou, A. (2019). Neuromyths in Chinese classrooms: evidence from headmasters in an underdeveloped region of China. *Frontiers in Education* 4(8), 1-6. <https://doi.org/10.3389/educ.2019.00008>

9. Anexos

Anexo A. Acta de conocimiento informado acerca de la voluntariedad de participar de esta investigación.

Bienvenida

Estimado/a docente:

A continuación, encontrará un cuestionario para valorar la prevalencia de Neuromitos en los docentes de Educación General Básica del cantón Cuenca; el mismo que será utilizado para el trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magister en Desarrollo del Pensamiento de la facultad de Filosofía de la Universidad de Cuenca.

La intención del mismo es conocer cuáles son los mitos que presentan los docentes del nivel mencionado en su labor dentro de la docencia.; conocer esta realidad nos permitirá mejorar en futuras investigaciones los procesos de capacitación del profesorado para que sean pertinentes a los procesos educativos actuales y se ajusten a las necesidades reales de los estudiantes, teniendo en cuenta sus contextos y realidades.

Su aporte consiste en llenar este cuestionario que tiene una duración aproximada de 20 minutos. Todos los datos recogidos serán tratados de forma estrictamente confidencial, esto quiere decir que toda la información que usted entregue será protegida. Su participación en este estudio no tendrá ningún prejuicio o riesgo para Usted.(adjunto consentimiento informado).

Cualquier duda o inquietud acerca de la realización de este proceso será bienvenida al siguiente correo: danihermida_j99@hotmail.com.

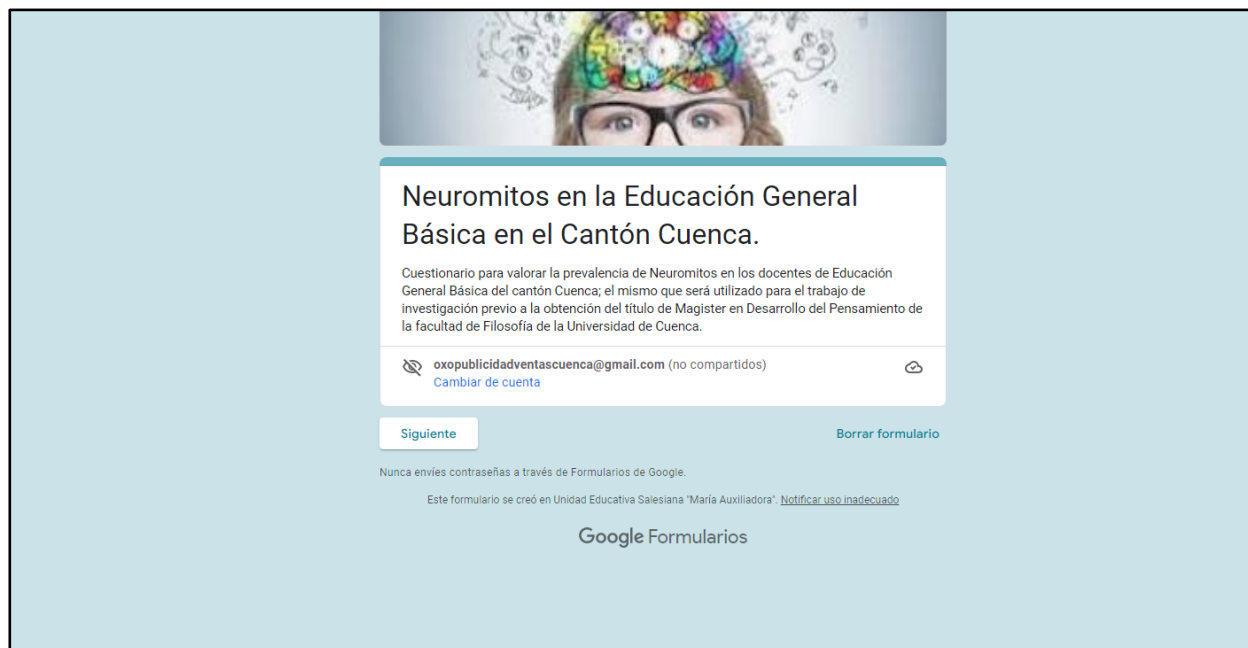
Al presionar el botón de comenzar, usted declara que ha leído esta información previa y que:

1. Acepta participar en este estudio.
2. Su participación es voluntaria.

Muchas gracias por su colaboración.

[Atrás](#) [Siguiente](#) [Borrar formulario](#)

Anexo B. Portada del instrumento de evaluación en Google Forms empleado mismo que estuvo basado en la metodología propuesta por Dekker *et al.* (2012)



The image shows a screenshot of a Google Form titled "Neuromitos en la Educación General Básica en el Cantón Cuenca." The form is set against a light blue background. At the top, there is a header image of a person's face with a colorful brain graphic. Below the title, the form text reads: "Cuestionario para valorar la prevalencia de Neuromitos en los docentes de Educación General Básica del cantón Cuenca; el mismo que será utilizado para el trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magister en Desarrollo del Pensamiento de la facultad de Filosofía de la Universidad de Cuenca." The form is created by "oxopublicidadventascuenca@gmail.com" and includes a "Cambiar de cuenta" link. At the bottom, there are "Siguiete" and "Borrar formulario" buttons, a security warning, and the Google Forms logo.

Neuromitos en la Educación General Básica en el Cantón Cuenca.

Cuestionario para valorar la prevalencia de Neuromitos en los docentes de Educación General Básica del cantón Cuenca; el mismo que será utilizado para el trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magister en Desarrollo del Pensamiento de la facultad de Filosofía de la Universidad de Cuenca.

oxopublicidadventascuenca@gmail.com (no compartidos)
[Cambiar de cuenta](#)

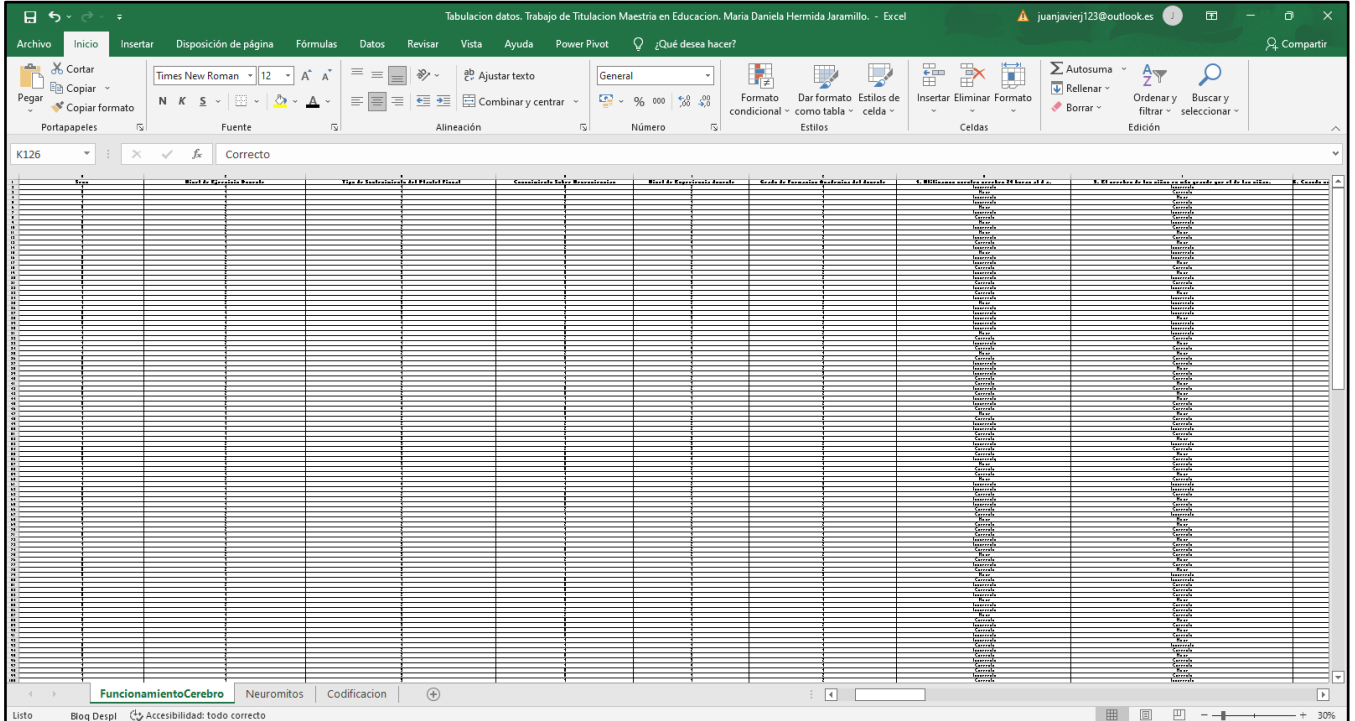
[Siguiete](#) [Borrar formulario](#)

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este formulario se creó en Unidad Educativa Salesiana "María Auxiliadora". [Notificar uso inapropiado](#)

Google Formularios

Anexo C. Extracto de la tabulación global de la data en una hoja de EXCEL mismos que se obtuvieron a lo largo del curso de esta investigación. (Véase archivo de EXCEL adjunto).



Anexo D. Tabla de resultados estudio 2018 neuromitos comunes en el Reino Unido y en los Países Bajos.

| No. | Ítems | Incorrecto | | Correcto | | Desconocido | |
|-----|--|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| | | Reino Unido UK (%) | Países Bajos NL (%) | Reino Unido UK (%) | Países Bajos NL (%) | Reino Unido UK (%) | Países Bajos NL (%) |
| 2 | Los niños deben adquirir su idioma natal antes de aprender un segundo idioma. Si no lo hacen, ninguno de los dos será completamente adquirido | 93 | 96 | 4 | 3 | 3 | 1 |
| 4 | Si los alumnos no beben cantidades suficientes de agua (6–8 vasos al día), sus cerebros se encogen. | 88 | 207 | 5 | 25 | 1 | 4 |
| 5 | Se ha demostrado científicamente que los suplementos de ácidos grasos (omega-3 y omega-6) tienen un efecto positivo en el logro académico. | 78 | 96 | 26 | 115 | 2 | 4 |
| 7 | Solo usamos un 10% de nuestro cerebro. | 99 | 112 | 56 | 69 | 5 | 7 |
| 9 | Las diferencias en el dominio hemisférico (cerebro izquierdo, cerebro derecho) pueden ayudar a explicar diferencias individuales entre aprendices. | 42 | 89 | 78 | 70 | 4 | 6 |
| 12 | Hay períodos críticos en la infancia después de los cuales ciertas cosas ya no se pueden aprender. | 58 | 99 | 56 | 82 | 4 | 5 |
| 15 | Los individuos aprenden mejor cuando reciben información según su estilo de aprendizaje preferido (por ej. auditivo, visual, kinestésico). | 63 | 77 | 68 | 92 | 3 | 1 |
| 21 | Los entornos que son ricos en estímulos mejoran el cerebro de los | 12 | 55 | 90 | 92 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | |
|-----------|--|----|-----|-----|-----|---|---|--|
| | niños en edad preescolar. | | | | | | | |
| 22 | Los niños están menos atentos después de consumir bebidas azucaradas y/o dulces, papas fritas, etc. | 14 | 102 | 26 | 109 | 2 | 2 | |
| 25 | Los ejercicios que ponen en práctica la coordinación de las habilidades perceptuales y motrices pueden mejorar las habilidades de lenguaje. | 56 | 88 | 25 | 124 | 1 | 5 | |
| 28 | Los problemas de aprendizaje asociados a las diferencias en el desarrollo del funcionamiento del cerebro no pueden ser mejorados/remediados por la educación | 14 | 55 | 12 | 170 | 4 | 6 | |
| 30 | La capacidad mental es hereditaria y no puede modificarse por influencia del ambiente ni de la experiencia. | 36 | 85 | 110 | 42 | 1 | 3 | |