



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Trabajo de Fin de Grado

**NEUROEDUCACIÓN: PREVALENCIA DE NEUROMITOS EN
ESTUDIANTES Y DOCENTES DE EDUCACIÓN INFANTIL.**

Autor/a: López Martín, Cristina.

Titulación: Grado en Educación Infantil.

Curso académico: 2022-2023.

Tutor/a: Ignacio Carmona, María José.

Departamento: Psicología evolutiva.

Modalidad: Investigación.

Índice

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	5
2. OBJETIVOS	7
2.1 Objetivos generales	7
2.2 Objetivos específicos	7
3. MARCO TEÓRICO.....	8
3.1 La Neurociencia. Nacimiento de la neuroeducación.....	8
3.2 El cerebro: órgano principal de aprendizaje.....	9
3.2.1 La estructura cerebral.....	9
3.3 Principios de la neuroeducación.....	12
3.4 Los neuromitos en el proceso de enseñanza y aprendizaje.....	14
3.5 El neuroeducador: el futuro de la educación.....	22
4. METODOLOGÍA	24
4.1 Muestra.....	24
4.2 Instrumento	24
4.3 Procedimiento	24
5. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	26
6. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	34
7. CONCLUSIONES	37
7.1 Limitaciones y propuestas de mejoras	37
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
9. ANEXOS.....	42
Anexo I: La encuesta.....	42

RESUMEN

Este trabajo de Fin de Grado pretende inicialmente profundizar en los aspectos más relevantes entorno a la neurociencia y su relación con la educación. Para ello se ha elaborado una revisión bibliográfica que recoge contenidos relacionados con el nacimiento de la neurociencia, la estructura cerebral, los principios de la neuroeducación, así como otros contenidos. Por otro lado, pretende a través de una investigación, indagar en las creencias que tienen los estudiantes y docentes de Educación Infantil en relación con los neuromitos. Para llevar a cabo dicho estudio se ha utilizado un cuestionario al que han dado respuesta un total de 51 participantes, entre los que se encuentran tanto docentes como estudiantes de la misma titulación.

Los resultados del estudio muestran que el 41.2% desconoce el término de neuroeducación, sin embargo, aunque el porcentaje restante sí lo conoce, en el apartado de neuromitos se pone de manifiesto un alto índice de desconocimiento acerca de estas falsas creencias. Las conclusiones muestran el insuficiente conocimiento y formación tanto de los estudiantes como de los docentes, lo cual supone una limitación importante a la hora de avanzar dentro del campo de la neuroeducación y a la hora de ponerla en práctica dentro del aula.

Palabras claves: infancia, educación, cerebro, enseñanza, aprendizaje.

ABSTRACT

This Final Degree Project initially aims to delve into the most relevant aspects around neuroscience and its relationship with education. To this end, a bibliographic review has been prepared that includes contents related to the birth of neuroscience, brain structure, the principles of neuroeducation, as well as other content. On the other hand, it aims through an investigation, to investigate the beliefs that students and teachers of Early Childhood Education have in relation to the neuromyths. To carry out this study, a questionnaire has been used to which a total of 51 participants have responded, among which are both teachers and students of the same degree.

The results of the study show that 41.2% do not know the term neuroeducation, however, although the remaining percentage does, in the section of neuromyths, a high rate of ignorance about these false beliefs is evident. The conclusions show the insufficient knowledge and training of both students and teachers, this is an important limitation when it comes to advancing within the field of neuroeducation and when it comes to putting it into practice in the classroom.

Keywords: infancy, education, brain, teaching, learning.

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

La educación siempre ha sido un tema trascendental y objeto de estudio en nuestra sociedad, pues es capaz de transformar al ser humano y como señalaba Kant “es el desarrollo en el hombre de toda la perfección de que su naturaleza es capaz”. Pero si bien es cierto, que, siendo un factor tan importante e influyente, no ha sido hasta las últimas décadas cuando se ha tomado realmente conciencia del proceso que implica y se ha convertido en objeto directo de numerosas investigaciones.

Para contextualizar y justificar el presente trabajo, considero oportuno comenzar reflexionando acerca de algunas cuestiones: ¿Podría un cirujano realizar una intervención quirúrgica sin tener ningún conocimiento de anatomía humana? ¿Y un informático arreglar un ordenador sin saber cuáles son las piezas que lo conforman y cómo funcionan? Indudablemente esto no sería posible. Entonces, lo más coherente como docentes sería plantearnos lo siguiente: *¿Es posible enseñar a nuestro alumnado para que aprendan sin tener la más remota idea de cómo funciona el principal órgano de aprendizaje?* Evidentemente es imposible, ya que de él depende que nuestro aprendizaje sea exitoso o no (Felip, 2015).

Es a partir de esta realidad, donde nace mi curiosidad por conocer más acerca de la Neuroeducación y dónde nace la necesidad de investigar hasta qué punto los estudiantes y docentes tienen conocimientos acerca de esta nueva disciplina, que tal y como la define Salas (2003): “es un conjunto de ciencias cuyo objeto de investigación es el sistema nervioso con particular interés en cómo la actividad del cerebro se relaciona con la conducta y el aprendizaje”. La neurociencia se encarga de proporcionar los conocimientos para conocer y entender qué estructuras del cerebro intervienen en el aprendizaje, al igual que sus funciones, así como el modo en el que se activa y cómo se estimula el cerebro. En base a estos conocimientos el docente puede llevar a cabo un aprendizaje más significativo mejorando la calidad de la educación ya que están directamente relacionadas (Salas, 2003).

Es indudable que la Neuroeducación es la clave del éxito y una nueva ventana hacia el futuro de la educación y es por ello, por lo que con este trabajo se pretende compartir la importancia que adquiere tanto para el docente como para el discente tener conocimiento acerca de esta disciplina. No obstante, no es un camino fácil, pues para unir neurociencia y educación, se requiere una alfabetización neurocientífica por parte del profesorado y tal y como señala Marina, 2012, citado

en Caballero, 2017.: “el acercamiento entre ambos campos debe basarse en la práctica real en el aula, porque desde los conocimientos teóricos hasta su aplicación real hay mucha distancia”.

En definitiva, educación y aprendizaje van de la mano y debemos reconocer que, “algunos de los descubrimientos de la neurociencia pueden ayudarnos a entender mejor los procesos de aprendizaje de nuestros alumnos y, en consecuencia, a enseñarles de manera más apropiada, efectiva y agradable” (Geake, 2002, citado por Salas, 2003).

2. OBJETIVOS

En este apartado se ponen de manifiesto aquellos objetivos tanto generales como específicos que se pretenden alcanzar en el presente trabajo y que se han establecido acorde a la revisión bibliográfica concretada en el marco teórico y acorde a la investigación que se ha llevado a cabo.

2.1 Objetivos generales

- Indagar en las creencias que existen actualmente entre los estudiantes y docentes de Educación Infantil entorno a los neuromitos.
- Desarrollar los aspectos más relevantes en relación con el campo de la neurociencia y la neuroeducación.

En cuanto a los aspectos más relevantes dentro del campo de la neurociencia y la neuroeducación se han propuesto una serie de objetivos específicos que se concretan a continuación.

2.2 Objetivos específicos

- Profundizar acerca de la estructura cerebral.
- Fundamentar la relación que tiene el cerebro con el proceso de aprendizaje.
- Describir los principios en los que se fundamenta la neuroeducación.
- Justificar la importancia de la formación del docente en neuroeducación.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 La Neurociencia. Nacimiento de la neuroeducación.

Para definir el marco teórico en el que se va a asentar el presente trabajo, considero fundamental partir del concepto de neurociencia, también denominada por muchos autores como la “*pedagogía del futuro*” (Montero & Conde, 2019).

Según Sylwester, 1995, citado en Salas, 2003, la neurociencia ha pasado a ser en los últimos 25 años, el mayor campo de investigación. No obstante, no fue hasta finales del siglo XX cuando el estudio del dio del cerebro llegó a su máximo auge y dio lugar a lo que actualmente conocemos como “la década del cerebro” (1900-2000).

Martín, Cardoso, Bonifacio, y Barroso, 2004, citado en Sánchez González, 2018, sostiene que, en esa década, el campo de la neurociencia y la educación aún no guardaban relación entre ellos, pero gracias a los descubrimientos y a los nuevos métodos se comenzaron a relacionar debido al estudio del funcionamiento del cerebro con una alta precisión, que ayudó de forma significativa a observar las bases del cerebro y la actividad neuronal.

Esta década, trajo consigo numerosos avances en el ámbito de la neurociencia y nacieron nuevas herramientas de imágenes no invasivas como la neuroimagen y la tomografía óptica, que ayudaban a medir la actividad neuronal y cerebral, la imagen por resonancia magnética funcional (fMRI) que permite medir la actividad neuronal durante el desarrollo de una actividad cognitiva y otras técnicas como la Electroencefalografía (EEG) (Campos, 2010).

Todos estos avances, dieron lugar a nuevos conocimientos acerca del proceso de aprendizaje y en este contexto, de la unión de la neurociencia y la educación, nació a finales del siglo XX, como ciencia interdisciplinar la neuroeducación que Campos (2010), la define como “una nueva línea de pensamiento y acción que tiene como principal objetivo acercar a los agentes educativos a los conocimientos relacionados con el cerebro y el aprendizaje, considerando la unión entre la Pedagogía, la Psicología Cognitiva y las Neurociencias”. Es decir, la neuroeducación, persigue un enfoque integrador y transdisciplinar cuyo objetivo es mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje a partir de los conocimientos científicos sobre el funcionamiento del cerebro (Guillén, 2017).

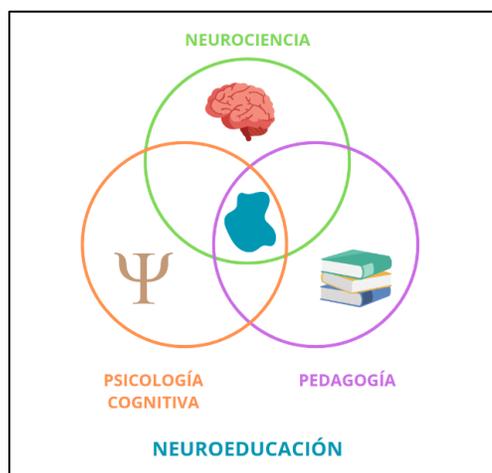


Figura 1. La neuroeducación. Fuente: Elaboración propia.

3.2 El cerebro: órgano principal de aprendizaje.

Manfred Spitzer, citado en Guillén, 2017, señala la importancia de “comprender las bases neurobiológicas del aprendizaje para no cometer errores en las reformas de nuestro sistema educativo”.

Si hablamos de innovación o transformación de la práctica pedagógica y de la educación, lo correcto sería preguntarnos: ¿dónde se inicia la transformación?; y para ello es preciso saber que el cerebro es nuestro principal órgano de aprendizaje y es en él donde ocurrirá dicha transformación, más concretamente, en el cerebro del maestro y en el cerebro del alumno (Campos, 2010).

Todo proceso mental tiene una base orgánica en el cerebro y éste actúa como receptor, ya que permite que la información externa que captamos mediante los sentidos sea transmitida a las diferentes áreas, donde posteriormente será procesada e integrada (Caballero, 2017).

3.2.1 La estructura cerebral

3.2.1.1 Las neuronas

La unidad funcional del Sistema Nervioso es la neurona, que junto a las células gliales pasan a ser los principales componentes del tejido cerebral. Estas, se organizan en redes funcionales que se ubican en partes específicas del cerebro, el cual desde que nacemos, ya dispone de entre 15.000 y 32.000 millones de células (OCDE, 2007).

A medida que crecemos, el número de neuronas se va viendo alterado debido a las llamadas podas neuronales. Esto quiere decir que no tenemos el mismo número de neuronas al nacer que en la edad adulta. Sin embargo, lo que va a determinar nuestro aprendizaje no será el número de neuronas, sino las conexiones neuronales que se forman debido a la interacción con el entorno en el que aprendemos (Caballero, 2017).

Las neuronas tienen propiedades químicas y eléctricas que les permiten propagar los impulsos nerviosos. Un potencial eléctrico se propaga dentro de la célula nerviosa y el proceso químico transmite información entre las células nerviosas, que están especializadas en la comunicación. La conexión entre dos neuronas o el proceso de transformación de la señal eléctrica en química se conoce como sinapsis. Esta conexión es llevada a cabo por una parte de la neurona que permanece envuelta en mielina y que es conocida como axón. Los axones se encargan de poner en contacto las dendritas de las células, con el fin de comunicar las neuronas a través del espacio sináptico. (OCDE, 2007).

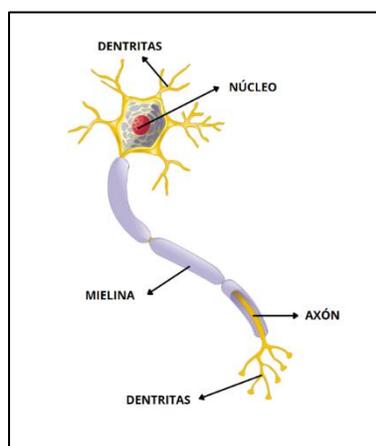


Figura 2. Estructura de la neurona. Fuente: Elaboración propia.

Maya & Rivero (2012) señalan la importancia que tienen los primeros años de vida del ser humano en el aprendizaje (periodos sensibles) y esto se debe al aumento del número de sinapsis que se producen en esa edad. Asimismo, recalcan la capacidad que tiene nuestro cerebro para modificarse como respuesta a estímulos (externos e internos). A esta capacidad se le conoce como plasticidad neuronal y puede darse en diversas situaciones como, por ejemplo: cuando unas neuronas sustituyen a otras para poder llevar a cabo determinados aprendizajes con nuevas sinapsis, cuando se da una regeneración de axones (parte de la neurona), o cuando se produce una neurogénesis (nacimiento de nuevas neuronas).

De la misma forma, los autores hacen referencia a la funcionalidad de las llamadas neuronas espejo, las cuales son las encargadas de que el cerebro se active y aprenda no únicamente cuando se realiza una acción, sino también cuando se piensa en ella.

Es importante, por lo tanto, a la hora de diseñar nuevas metodologías de trabajo tener en cuenta esta capacidad, ya que de ella depende que nuestro alumnado consiga mejores resultados durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje (Maya & Rivero, 2012).

3.2.1.2 Partes externas e internas del cerebro

El cerebro, a su vez, está dividido en dos hemisferios: derecho e izquierdo, que se conectan a través de un cuerpo calloso. Ambos trabajan de forma coordinada y conforman una unidad, pero cada uno de ellos está especializado en una función concreta.

El hemisferio izquierdo es el encargado de la lógica, del análisis secuencial, del lenguaje, procesa los detalles, es práctico, busca la seguridad y el orden, usa patrones y se basa en certezas; mientras que el hemisferio derecho se encarga de la creatividad, el procesamiento global, las emociones, se basa en las creencias, es imaginativo, se encarga de la percepción espacial, es intuitivo y busca el riesgo (Caballero, 2017).

Ahora bien, según Iacoboni (2010) citado en Del Mar Molero Jurado 2016, cada hemisferio está formado por cuatro lóbulos:

- **Lóbulo frontal.** Es el encargado de la planificación, el razonamiento y el control de las emociones.
- **Lóbulo parietal.** Se encarga de la percepción del gusto, del tacto y la temperatura.
- **Lóbulo occipital.** Es donde se procesa la vista, la forma, el color y el movimiento.
- **Lóbulo temporal.** Es el encargado de procesar el volumen y la frecuencia en la música, el sonido y el habla.

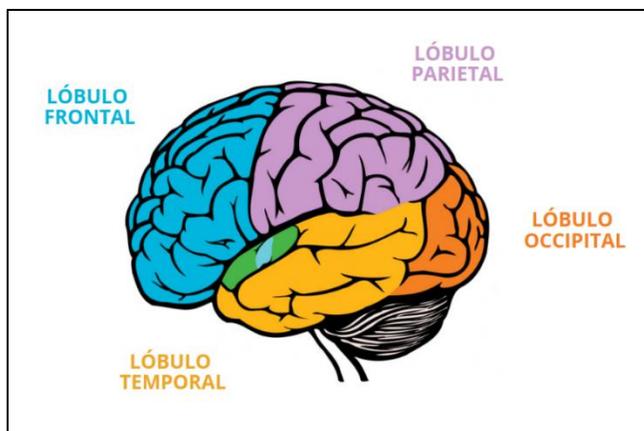


Figura 3. Lóbulos cerebrales. Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a las partes más internas del cerebro, Caballero (2017) menciona las siguientes:

- **Bulbo raquídeo.** Cuya función es la transmisión de impulsos de la médula al cerebro. Cualquier tipo de lesión grave puede conllevar a la muerte inmediata ya que regula los latidos del corazón, la respiración, etc.
- **Sistema límbico.** Situado entre el bulbo raquídeo y la corteza, es el encargado de permitir la interacción entre la razón y las emociones. A su vez, está formado por cuatro estructuras que desempeñan un papel fundamental en el aprendizaje:
 - o **Tálamo.** Se encarga del control de todas las entradas sensoriales (excepto el olfato), controla los estímulos irrelevantes y supervisa toda la información que obtenemos del exterior.
 - o **Hipotálamo.** Se encarga de los estímulos internos. Controla el organismo y la homeostasis (autorregulación del equilibrio del organismo) a través de la regulación del sueño, el hambre, la sed o la temperatura corporal.
 - o **Hipocampo.** Está relacionado directamente con el aprendizaje, pues desempeña un papel importante en la consolidación de la memoria y se encarga de llevar a cabo la neurogénesis.
 - o **Amígdala.** Se encarga del control de las emociones y más especialmente del miedo y la propia supervivencia (defensa, ataque...).

3.3 Principios de la neuroeducación

Entre los años 1989 y 1997, Caine y Caine citado en Caballero (2017), asentaron un conjunto de 12 principios sobre el aprendizaje basado en el cerebro, los cuales fueron sintetizados a partir de

numerosas investigaciones de diferentes disciplinas como la neurociencia, la psicología cognitiva, la creatividad y la teoría del stress.

A continuación, se detallan:

- 1. El cerebro es un complejo sistema adaptativo.** Nuestro cerebro funciona como un todo y de forma simultánea. Es decir, nuestros pensamientos, emociones, predisposiciones y fisiología funcionan interaccionando de forma activa entre ellos y no de forma separada. Esto quiere decir, por ejemplo, que las emociones de un niño pueden repercutir directamente en la buena o mala realización de una tarea concreta.
- 2. El cerebro es un cerebro social.** Parte de nuestro aprendizaje viene dado por las relaciones que tenemos con nuestro entorno social, por lo que dentro del aula es importante crear un buen ambiente y controlar el tipo de conductas.
- 3. La búsqueda de significado es innata.** El hecho de querer darle sentido a nuestras experiencias y buscarle el significado a lo que nos rodea es algo natural y esencial para nuestro crecimiento personal. En la etapa de Infantil, es muy importante que los contenidos que abordemos en el aula partan de una pregunta-problema que derive de la realidad más cercana de los niños y que, por tanto, para ellos tenga algún tipo de sentido.
- 4. La búsqueda de significado ocurre a través de pautas.** Para que la búsqueda de significado de la que hablábamos anteriormente sea efectiva, es preciso usar una organización y una estructura. Crear rutinas o protocolos de actuación resulta ser bastante beneficioso ya que ayuda al niño a anticiparse a los hechos y a ser más predecible.
- 5. Las emociones son críticas para el aprendizaje.** Aprendizaje y emoción van de la mano, por lo que es necesario entender que ambas se alimentan la una de la otra. Esto quiere decir que, por ejemplo, en un escenario dónde un niño esté bajo una situación de estrés emocional, es muy poco probable que se de un aprendizaje efectivo.
- 6. Cada cerebro percibe y crea simultáneamente las partes y el todo.** Cada cerebro es diferente, pero absolutamente todos, gracias a la interconexión cerebral, pueden potenciar la capacidad de procesamiento parcial y global simultánea.
- 7. El aprendizaje implica tanto una atención focalizada como una percepción periférica.** Es importante cuidar el entorno que rodea el aprendizaje del niño, pues el cerebro aprende tanto de lo consciente como de aquello que está más alejado del foco inmediato.

8. **El aprendizaje siempre implica procesos conscientes e inconscientes.** El aprendizaje está formado por una parte consciente y otra inconsciente. Debemos potenciar el desarrollo de la metacognición y estimular el procesamiento activo, ayudándonos de herramientas y actividades adecuadas para ello.
9. **Los tipos de memoria: el sistema de memoria contextual y un grupo de sistemas para el aprendizaje repetitivo.** Para que el aprendizaje se de eficazmente, es necesario integrar los tipos de sistemas de memoria que tenemos: aquel que no requiere repetición y nos permite recordar de forma instantánea y por el contrario, aquel que sí depende de la repetición.
10. **El aprendizaje ocurre de muchas maneras, además el cerebro es plástico y no todas las etapas son igualmente válidas para todo el aprendizaje.** Este principio sugiere la importancia de que el docente sea consciente de la etapa evolutiva en la que se encuentra el niño, para así determinar el tipo de contenido para que se dé un aprendizaje lo más efectivo posible.
11. **El aprendizaje complejo se incrementa por el desafío y se inhibe por la amenaza.** Para que el niño aprenda debe enfrentarse a retos que para él no supongan una amenaza directa, es decir, se ha de tener en cuenta en todo momento cada una de las capacidades del alumnado y adaptarse a ellas.
12. **Cada cerebro está organizado de manera única.** Cada cerebro es diferente y eso influye en la forma en que aprendemos. Es por ello por lo que resulta interesante aplicar un enfoque multidimensional en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.4 Los neuromitos en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La investigación que se ha llevado a cabo en el presente trabajo tiene su origen en este apartado, pues a lo largo de la historia, en el ámbito educativo y de la neurociencia, se han generado una serie de interpretaciones equívocas que alegan al funcionamiento del cerebro humano y a su participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas falsas creencias son conocidas según el neurocientífico Francisco Mora, como: “mitos (hechos no reales) que han nacido de la interpretación de datos científicos por personas con escasos conocimientos sobre la materia” (Mora, 2017).

Se considera que hay más de cincuenta, pues a medida que se realizan nuevos descubrimientos sobre el funcionamiento del cerebro van surgiendo otros nuevos que resultan muy difíciles de erradicar. A continuación, se desmitifican algunos de los neuromitos más conocidos e importantes:

- **“Sólo utilizamos el 10% de la capacidad de nuestro cerebro”.**

Este se encuentra entre los neuromitos más populares y actualmente muy presentes e interiorizados en nuestra sociedad. Si atendemos al origen de dicho mito, son varias las teorías en las que podemos apoyarnos. Entre ellas destaca la experiencia de Karl Lashley (1900-1958) quien estudió el cerebro humano utilizando shocks eléctricos. Durante su investigación Lashley afirmó que aquellas áreas que no reaccionaban ante dichos shocks no tenían ninguna función, y fue entonces cuando acuñó el término de «corteza silenciosa». Otro de sus posibles orígenes puede venir de una entrevista que realizó Einstein en la cual hizo referencia a que el ser humano sólo usaba el 10% de su cerebro (Pallarés, 2016, p. 941-958).

Otro origen del mito podría encontrarse en la relación de las neuronas y las células gliales, ya que se piensa que éstas últimas no tienen una función más allá que la de sostener y nutrir a las neuronas. Por tanto, toda la transmisión de información la llevarían a cabo las neuronas que, de forma globalizada suponen un 10% de las células que componen el cerebro (OECD, 2007, p. 179).

La neurociencia ha demostrado en diferentes investigaciones sobre la actividad cerebral como contrargumentación de este neuromito que, es imposible que utilicemos únicamente un 10% de nuestro cerebro ya que incluso cuando dormimos ninguna de las áreas permanece totalmente inactiva. Sin embargo, esto solo se ha demostrado en numerosos estudios a pacientes que han sufrido algún tipo de lesión cerebral grave y como consecuencia la realización de diferentes funciones se ha visto afectadas, lo que da lugar a reafirmar que el ser humano necesita utilizar el 100% de su cerebro para realizar de forma correcta las funciones vitales.

Otra de las evidencias que no sostienen este mito, es que en la actualidad se ha conseguido mapear casi el 100% de nuestro cerebro y con ayuda de diferentes técnicas como la single-unit recording se ha podido demostrar que la mayoría de las células se encuentran activas la mayor parte del tiempo. Y que, por el contrario, no se ha encontrado ningún área que no cumpla algún tipo de función (Forés et. al., 2015)

Por último, desde el punto de vista evolutivo, este neuromito tampoco se justificaría, ya que el cerebro ocupa alrededor del 2% del peso corporal, pero consume alrededor de un 20% de la energía, lo cual supone que, evolutivamente hablando, nuestro sistema no habría permitido que el 20% de la energía fuera consumida por un órgano que desperdiciaría el 90% de su capacidad (Geake, 2008, citado en Forés et. al., 2015).

- **“En cada individuo predomina uno de los dos hemisferios (derecho o izquierdo)”.**

A lo largo de la historia, gracias a numerosos estudios e investigaciones se han analizado las funciones de ambos hemisferios cerebrales y se ha llegado a la conclusión que el hemisferio derecho es fundamentalmente holístico y global. Es el encargado de las emociones, el pensamiento no verbal y sintético, la intuición y la creación. Por el contrario, el hemisferio izquierdo, es el encargado del pensamiento lógico matemático, racional e intelectual, del análisis, del habla y del lenguaje (OECD, 2007).

Estos datos, han dado lugar a que se cree una idea equívoca de la existencia de dos hemisferios que funcionan de forma totalmente independientes y que se ha ido alimentando a lo largo de los años en base a la propuesta de que, a los niños habría que enseñarles en los colegios tras ser clasificados previamente como niños nacidos con una predominancia del hemisferio derecho o, por el contrario, con una predominancia del hemisferio izquierdo (Mora, 2017).

Esta idea de que ciertas actividades cerebrales puedan ocurrir predominantemente en un hemisferio u otro y que algunas regiones específicas del cerebro se encarguen de realizar funciones concretas, justifican que el cerebro tiene un comportamiento modular. Pero este modelo de organización cerebral es insuficiente para poder explicar otros procesos cognitivos mucho más complejos que requieren de la interconectividad de varias regiones cerebrales. Por lo tanto, durante el proceso de las tareas cognitivas, todas las regiones del cerebro permanecen activas, aunque unas más que otras y todas reciben el flujo sanguíneo correspondiente (Forés et. al., 2015).

- **“Existen múltiples inteligencias y cada una de ellas tiene un área especializada en el cerebro”**

La teoría de las inteligencias múltiples propuesta por Howard Gardner en 1983, se opone a la existencia de una inteligencia unitaria y por el contrario defiende la existencia de diferentes inteligencias interdependientes para las cuáles en el cerebro hay ciertos módulos independientes

para cada una de ellas. Gardner las identifica como: la inteligencia lingüística, la lógico-matemática, la cinestésica, la visual, la espacial, la musical, la corporal, intrapersonal e interpersonal.

Si bien es cierto que, al realizar determinadas tareas se activan en mayor medida algunas regiones cerebrales concretas, pero los procesos cognitivos complejos necesitan la integración de diferentes zonas del cerebro. Howard-Jones, 2011, citado en Guillén, 2015, demuestra que existen diferentes vías de conectividad cerebral entre el lenguaje o la música o entre las emociones y el razonamiento, lo cual está en contradicción con la existencia de módulos independientes para cada una de las inteligencias que propone Gardner.

En definitiva, debemos considerar la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner no como una teoría científica sino como una herramienta educativa que hace el intento de atender la diversidad en el aula (Guillén, 2015).

- **“Escuchar la música de Mozart nos hace más inteligentes y mejora nuestro aprendizaje”.**

El supuesto poder de la música clásica sobre nuestro aprendizaje derivó hace muchos años a lo que conocemos como el “efecto Mozart”, otro de los neuromitos más populares y conocidos.

Este término tal y como se hace referencia Pardo, en Forés et. al., (2015), consiste en “la mejora transitoria de rendimiento en tareas espaciales en una serie de pruebas estandarizadas después de la audición del primer movimiento «Allegro con spirito» de la Sonata para dos pianos en re mayor K.448 de Mozart”. En otras palabras, el “efecto Mozart” supone una mejora en lo que respecta a las funciones ejecutivas que intervienen dentro de nuestro aprendizaje.

¿Pero cómo y cuándo surgió este concepto? La proclamación del “efecto Mozart” llegó tras la publicación en la revista científica *Nature* de un artículo de investigación cuyos autores fueron Frances H. Rauscher, Gordon L. Shaw y Katherine N. K, y en el que se concluyó que un grupo de estudiantes de secundaria aumentaron de forma temporal su capacidad intelectual y desarrollaron una mejoría en tareas de razonamiento espacio temporal tras haber escuchado una audición de Mozart durante 10 minutos. Este grupo, fue comparado con dos grupos más de estudiantes que, durante el mismo tiempo, estuvieron escuchando una cinta relajante y otro de ellos se mantuvo totalmente en silencio (Rauscher, 1993).

Los resultados de dicho estudio tuvieron una gran repercusión pública y captaron la atención de la comunidad científica y de los medios de comunicación que llegaron incluso a manipular y distorsionar la información dando por hecho que escuchar al compositor aumentaría el coeficiente intelectual. Esta afirmación repercutió de forma directa en las escuelas, en las familias, en las empresas de marketing que aprovecharon para popularizar juguetes y vídeos, como fue el caso de la colección de CDs de *Baby Einstein* y en la propia Rauscher que manifestó en varias ocasiones y tras conocer los resultados de otras investigaciones, que cualquier tipo de música podría llegar a tener el mismo efecto por su poder estimulante (Spiegel, 2010).

Los estudios que se realizaron posteriormente desmitificaron el popular mito y concluyeron que cualquier estímulo que resulte placentero podría provocar una excitación agradable para la persona y que este se mantiene durante un corto periodo de tiempo. Además, y dentro del contexto, se ha demostrado científicamente una gran diferencia entre la escucha y la práctica de la música, pues tocar un instrumento sí repercute en las habilidades cognitivas (lenguaje, atención, memoria...) (Mora, 2018, p. 62-64)

En conclusión, es evidente que la música forma parte de nuestra cultura y es un elemento esencial para la mente y el desarrollo del ser humano por sus múltiples beneficios, por lo que se debería plantear una forma más adecuada de integrarla en el currículo y más especialmente en las primeras etapas educativas.

- **“La etapa de 0 a 3 años en la infancia es crítica. Lo que no se aprenda durante este periodo, será más difícil que se adquiera en los próximos años”.**

Durante la primera infancia de un niño (0 a 3 años), su organismo y sobre todo su sistema neuronal está sometido a una infinidad de cambios constantes, debidos no solo al propio desarrollo biológico, sino a todos los estímulos y el entorno que lo rodean. Durante este periodo, los cambios más significativos son el aumento de peso y volumen del cerebro y de la corteza cerebral, el aumento del número de neuronas, sus emigraciones y reorganización en las áreas cerebrales especializadas, y el aumento del número de sinapsis, entre otros. Es después de esta etapa, cuando el número de conexiones comenzaría a reducirse y se comienzan a formar los circuitos neuronales base del futuro funcionamiento cerebral del infante.

Todas estas transformaciones dinámicas, han sido objeto de investigación y de lecturas erróneas y han dado lugar a la creación de otro neuromito en el que se piensa, que esta primera etapa determinará el futuro del niño, y que por tanto ha de aprovecharse al máximo exponiéndolos a todo tipo de estímulos (sensoriales, emocionales, lingüísticos...).

Sin embargo, esta creencia no está respaldada bajo ninguna evidencia científica ya que no existe durante estas edades ninguna relación entre la proliferación sináptica durante el desarrollo y el aprendizaje más allá de lo emocional y sensorial. Es cierto que aprender es un hecho que el ser humano trae intrínseco desde que nace, pero este aprendizaje ha de adaptarse a nuestro propio desarrollo biológico, por lo que en estas edades este girará en base a los mecanismos emocionales inconscientes y al contacto directo con la propia naturaleza. (Mora, 2018, p. 58-61).

- **“Un ambiente con mucha estimulación mejora el aprendizaje de los niños”.**

En relación con el anterior neuromito surge este otro en el que se asume la importancia de que el niño se desenvuelva en entornos enriquecidos durante la primera etapa de su infancia (periodo crítico). Esto daría lugar a una mejora en la estructura cerebral y a que el niño adquiriera unas conexiones neuronales fijas que, por el contrario, en entornos más simples no obtendría.

Si bien es cierto, se han realizado diversas investigaciones sobre los conocidos periodos críticos y su relación con los ambientes enriquecidos, pero en todos ellos se han tomado como muestras ratones. Un ejemplo sería el estudio dirigido por el Dr. Greenough, en el que las interpretaciones afirmaron un aumento de densidad sináptica en aquellas ratas que se criaron en “entornos enriquecidos”, ya que al estar expuestas a más estímulos que las que vivían en jaulas normales, utilizaban un mayor número de neuronas, por lo que se concluyó que aprendían mucho más. Esta idea se extrapoló directamente a los periodos críticos de los niños (0 a 3 años) y dio origen a una nueva creencia.

Fue tras varios estudios posteriores, cuando esta idea quedó totalmente infundada ya que aquellos “entornos enriquecidos” donde habían vivido las ratas, realmente estaban llenos de estímulos lo más parecidos a su entorno natural, por lo que se concluyó que es realmente la privación de los estímulos propios de un entorno natural lo que implicaría un déficit en el desarrollo normal del animal.

Por tanto, pensar que exponer a niños de entre 0 y 3 años a entornos enriquecidos aumentará la capacidad de inteligencia de estos en comparación a otros que se encuentren con entornos más simples, es totalmente erróneo (Felip, 2015).

- **“Aprendemos mejor si nos enseñan de acuerdo con nuestro estilo de aprendizaje preferente: visual, auditivo o kinestésico”.**

Otro de los mitos que se encuentran actualmente bastante arraigados entre la comunidad docente e incluso la científica, es aquel que se apoya en la idea de que cada niño y niña aprenderá mejor si el proceso de enseñanza se adapta a su estilo de aprendizaje preferente. Hablamos de estilos de aprendizaje preferentes (VAK) cuando nos referimos a las distintas modalidades sensoriales: visual, auditiva y kinestésica.

Sin embargo, la realidad no es otra que aquella que afirma que, aunque cada persona pueda tener preferencias por una modalidad concreta a través de la cual recibe toda la información, diferentes estudios e investigaciones han demostrado que los niños no procesan la información de manera más efectiva cuando son enseñados de acuerdo con su estilo de aprendizaje preferente (Coffield et al., 2004 citado en Dekker, et al., 2012).

El origen de este mito proviene de nuevo, de una mala interpretación de datos científicos que conciben que distinta información sensorial se procesa en estructuras cerebrales distintas. No obstante, “la neuroeducación ha destacado que es incorrecto asumir que sólo una modalidad de procesamiento sensorial está involucrada en cualquier tipo de aprendizaje” (Dekker, et. al., 2012)

Finalmente, es importante destacar que este mito no niega la necesidad de atender de forma adecuada la diversidad en el aula y los intereses personales del alumnado, ya que es imprescindible adaptar las estrategias pedagógicas a los diferentes contenidos para que el proceso de aprendizaje se vea más favorecido (Pallarés, 2016).

- **“La práctica de movimientos corporales simples que promueve la gimnasia cerebral mejora la integración de las funciones cerebrales del hemisferio izquierdo y derecho, y con ello, el aprendizaje”.**

La gimnasia cerebral o también conocida como Brain Gym, es un programa elaborado por Paul y Gail Dennison que se fundamenta en teorías como la de la remodelación de patrones neurológicos

de Doman-Delacato, la de la dominancia cerebral y la del entrenamiento perceptivomotriz. La base principal del programa parte de que las dificultades de aprendizaje se deben a una coordinación deficiente entre diferentes partes del cuerpo y del cerebro.

Los fundamentos teóricos de Brain Gym se basan en tres dimensiones asociadas al equilibrio, la locomoción y la coordinación sensoriomotriz, a las cuales se vinculan cuatro categorías de movimiento que utiliza el programa: ejercicios energéticos, actividades de actitudes de profundización, actividades de estiramiento muscular y movimientos de la línea media (Guillén, 2015).

La creencia fundamental de este neuromito se basa en la idea de que, realizando una serie de movimientos simples, se mejorará el funcionamiento neurológico, el desarrollo, la estructura cerebral y la capacidad de aprendizaje (Ruiz, 2021, p.53).

Es cierto y lógico que los autores del programa justifiquen su uso basándose en la neurociencia, pero también es evidente, que por un lado los términos que utilizan no se acercan al tecnicismo científico que requiere y por otro lado y a destacar, no hay evidencias empíricas de su funcionamiento en las que no participen los mismos autores de forma activa. Es decir, la mayoría de los estudios realizados corresponden a los propios autores quienes relatan experiencias personales que resultan no ser objetivas y el análisis crítico resulta ser muy insuficiente.

Por el contrario, Guillén (2015) hace referencia a otras muchas implicaciones educativas que sí permitirían desarrollar la auténtica gimnasia cerebral y entre ellas se encuentran:

1. La práctica de ejercicio físico, especialmente aeróbico.
2. El juego.
3. La realización de actividades artísticas.
4. Los ciclos y descansos para mejorar la atención.

- **“La ingesta de altos niveles de glucosa disminuye la capacidad atencional del niño”.**

Howard (2011, p.73-74) hace referencia en su libro a numerosas investigaciones que desmitifican este neuromito y que por el contrario afirman que el consumo de alimentos que contienen azúcares tienden a aumentar la capacidad de concentración de los niños durante más tiempo.

De hecho, Howard hace mención a escritores como Roshon y Hagen, 1989; Wolraich y cols., 1995, quienes según diversos estudios, corroboran que la glucosa no parece tener efectos negativos sobre la cognición, ni provocan conductas hiperactivas.

Sin embargo, es importante moderar el consumo de este tipo de alimentos ya que su alto consumo puede derivar a otro tipo de problemas saludables.

3.5 El neuroeducador: el futuro de la educación.

Es evidente, que en la actualidad el docente cumple con un papel muy importante dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de los niños, pues su objetivo no solo se limita a una mera transferencia de conocimientos, sino que implica otro tipo de cambios en el alumnado a nivel biológico, cognitivo y emocional (Pizarro & Espinoza, 2020, citado en Ruiz, 2021).

Campos (2010), hace referencia a Louis Not (1983), que en su libro *Pedagogías del Conocimiento*, reflexiona acerca del rol fundamental del educador cuando menciona que “la educación de un individuo es la puesta en práctica de medios apropiados para transformarlo o para permitirle transformarse...” y está en las manos del docente esta responsabilidad.

Como ya hemos visto a lo largo del marco teórico, para poder llevar a cabo dicha transformación se necesitan maestros que preparen a los niños para afrontar los nuevos retos. Solo ellos son capaces de transformar el cerebro de los alumnos, tanto física como químicamente” Mora (2014).

Es por ello, por lo que desde el campo de la neurociencia se abre una ventana hacia el futuro de la educación gracias al nacimiento de la figura del neuroeducador, que tal y como indican Pherez, Vargas y Jerez, 2019, citado en Ruiz, 2021.:

Es un profesional cualificado capaz de entablar un diálogo interdisciplinar entre los avances en neurociencia aplicada y la experiencia práctica del profesor que día a día pone a prueba sus metodologías en el aula. Por un lado, sería una persona capaz de mantener permanentemente una formación actualizada en neurociencia y con la competencia suficiente para enjuiciar y mejorar la programación seguida en los centros educativos.

En definitiva, la clave de éxito de la neuroeducación es el perfil del educador y a su vez, la clave del éxito de una educación de calidad está directamente relacionada con la calidad del educador. Esto pone de manifiesto que no solamente la formación inicial del docente juega un papel

importante en la calidad de la educación, sino también el hecho de que éste siga en formación y capacitación continua (Campos, 2010).

4. METODOLOGÍA

4.1 Muestra

La muestra de la investigación está formada por un total de 51 participantes, de entre ellos 30 estudiantes del Grado de Educación Infantil (4º curso) y 21 docentes de la misma titulación. Las edades de los participantes oscilan entre los 20 y más de 50 años, encontrándose la gran mayoría entre los 20 y 30 años.

4.2 Instrumento

El instrumento de investigación utilizado para la recogida de datos ha sido la encuesta. Se ha seleccionado esta técnica ya que para conocer el tipo de información necesaria era la más apropiada y eficaz.

El diseño de ésta se ha realizado a través de la página web de Formularios de Google y consta de un total de 12 preguntas que podemos diferenciar en dos bloques de contenidos:

- Preguntas con las que se pretende conocer algunos datos personales de los encuestados como edad, profesión y experiencia docente.
- Preguntas que corresponden al contenido teórico relacionado con el concepto de Neuroeducación y los Neuromitos.

El cuestionario se ha diseñado para que pueda cumplimentarse de forma totalmente anónima y todas las preguntas relacionadas con el contenido teórico tienen dos opciones de respuesta: V (verdadero) o F (falso).

4.3 Procedimiento

Tras diseñar el cuestionario y para facilitar la obtención de los datos, se procedió a su difusión. Por un lado, se envió a los estudiantes que se encuentran cursando el 4º curso del Grado de Educación Infantil de la Universidad de Sevilla y a continuación, se envió a maestros/as de la misma titulación.

La difusión de la encuesta se realizó a través de diferentes redes sociales (WhatsApp e Instagram) por las cuáles se envió un enlace que redirige automáticamente a la misma, el cual permitió su fácil acceso y realización. El enlace iba acompañado de un texto donde se especificaba la finalidad de dicha investigación y a qué personas iba dirigida.

El tiempo estimado en el que se llevó a cabo el proceso de difusión, así como el de cumplimentación, ha sido exactamente de un mes y diez días. Tras vencer el tiempo para responder la encuesta, se modificó la posibilidad de recibir respuestas, y se procedió a realizar un análisis de los datos obtenidos, cuyos resultados se muestran en el siguiente apartado.

5. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación, se detallan los resultados que se han obtenido en cada una de las preguntas, tras haber acabado el proceso de cumplimentación de la encuesta.

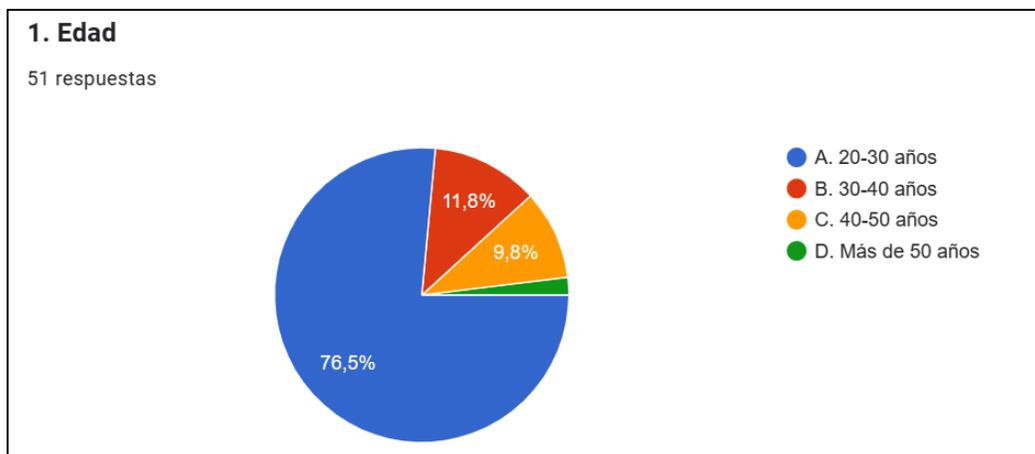


Figura 4. Edad de los participantes. Fuente: Google Forms.

El sector de edad que predomina entre todos los participantes oscila entre los 20-30 años (76,5%), correspondiendo la gran mayoría a estudiantes. Le sigue el rango mayor de edad comprendido entre los 30-40 años (11,8%), que corresponden junto a los rangos restantes al sector docente. Los sectores con menores porcentajes corresponden al comprendido entre 40-50 años (9,8%) y al de más de 50 años (2%).

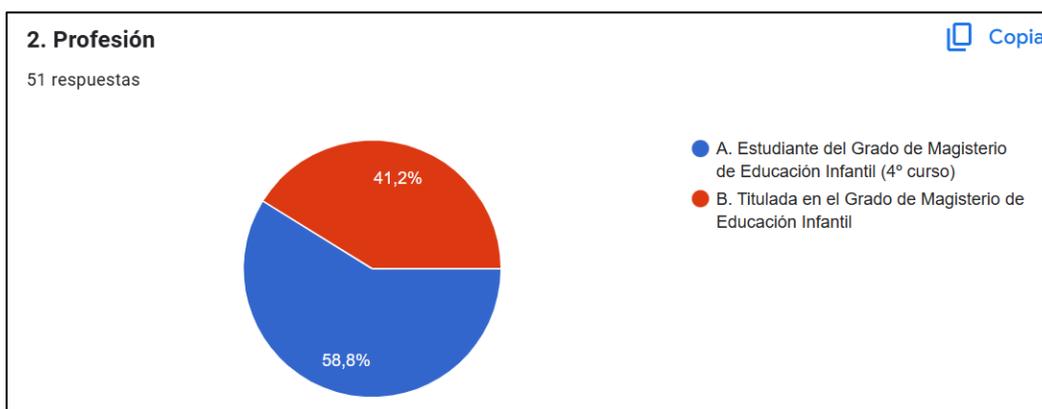


Figura 5. Profesión. Fuente: Google Forms.

El sector mayoritario de participantes han sido estudiantes del 4º curso del Grado de Educación Infantil (58,8%), seguido del sector de personas ya tituladas en el mismo grado (41,2%).

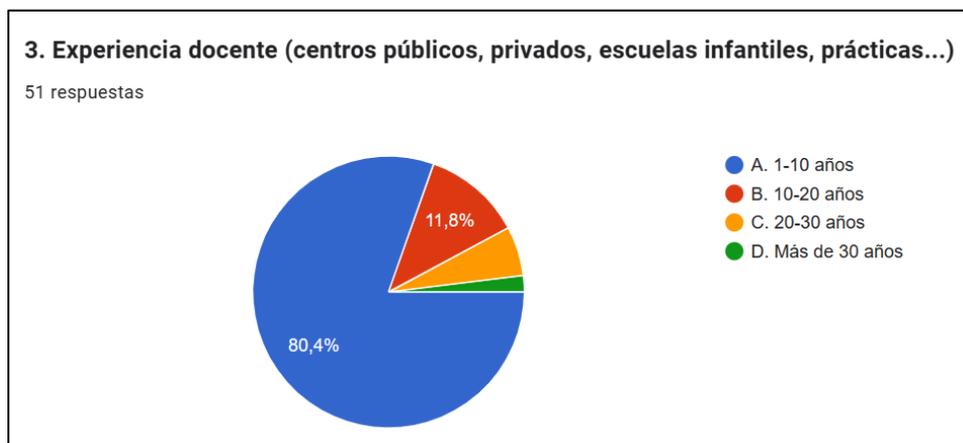


Figura 6. Experiencia docente. Fuente: Google Forms.

El porcentaje mayor de los participantes según los años de docencia corresponde al sector entre 1-10 años (80,4%), correspondiéndose en la gran mayoría a la experiencia de estudiantes. Le sigue el rango 10-20 años con un (11,8%) y un (5,9%) correspondiente al sector 20-30 años. Tan solo un participante tiene más de 30 años de experiencia docente. Estos tres últimos rangos de experiencia pertenecen a los encuestados con titulación.

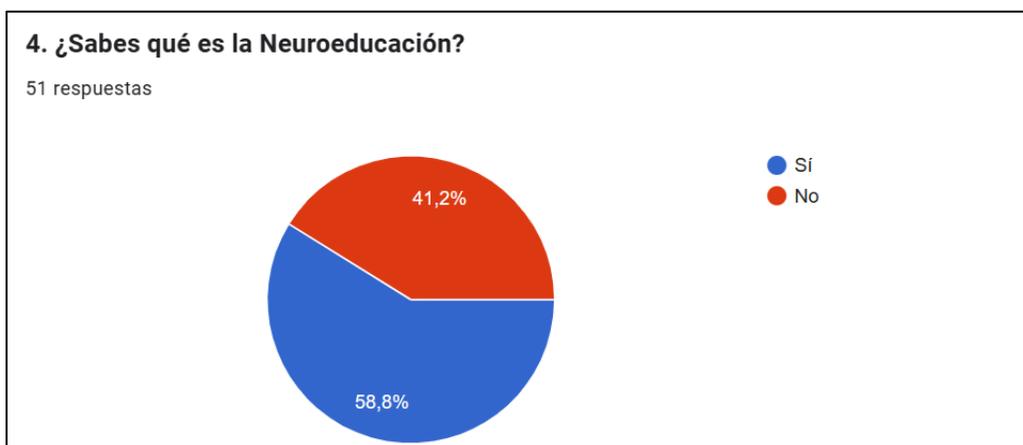


Figura 7. Conocimientos sobre el concepto de Neuroeducación. Fuente: Google Forms.

Del conjunto total de la muestra, un poco más de la mitad de encuestados, con un (58,8%) tiene conocimientos de qué es la Neuroeducación, siendo 13 de ellos estudiantes y 17 maestros, mientras que el porcentaje restante (41,2%), 17 estudiantes y 4 maestros no saben a qué se refiere el término.

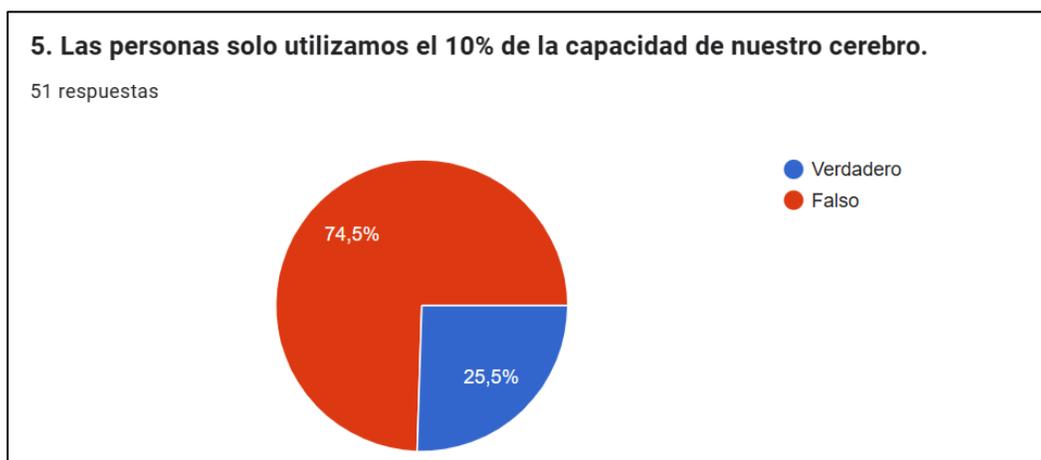


Figura 8. Neuromito 1. Las personas solo utilizamos el 10% de la capacidad de nuestro cerebro. Fuente: Google Forms.

Los resultados obtenidos por los participantes muestran que 25 estudiantes y 13 docentes (74,5%) consideran que esta afirmación es falsa y, por el contrario, 5 estudiantes y 8 docentes (25,5%) consideran que es verdadera.



Figura 9. Neuromito 2. Aprendemos mejor cuando la enseñanza se adapta a nuestro estilo de aprendizaje favorito: visual, auditivo o kinestésico (expresión corporal). Fuente: Google Forms.

Con relación al segundo neuromito, nos encontramos con un resultado casi unánime que afirma con un (98%) que aprendemos mejor cuando la enseñanza se adapta a cada uno de los estilos de

aprendizaje preferentes. Tan solo una persona ha concluido que la afirmación es totalmente falsa y esta respuesta corresponde a uno de los docentes encuestados.

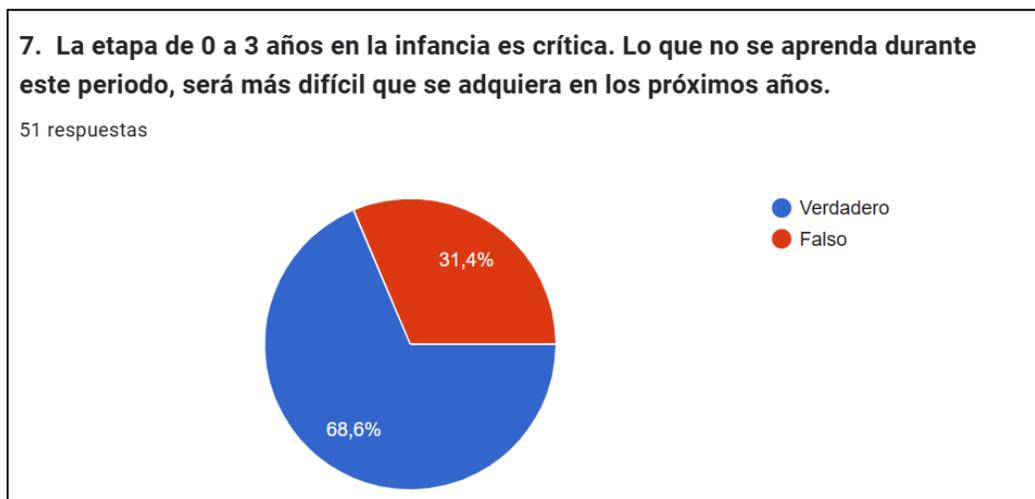


Figura 10. Neuromito 3. La etapa de 0 a 3 años en la infancia es crítica. Lo que no se aprenda durante este periodo, será más difícil que se adquiera en los próximos años.

Fuente: Google Forms.

En la siguiente afirmación, encontramos que 22 de los estudiantes encuestados y 13 de los docentes (68,6%) consideran estar de acuerdo con esta creencia. Sin embargo, tanto 8 estudiantes como docentes (31,4%) consideran que la información expuesta es falsa.

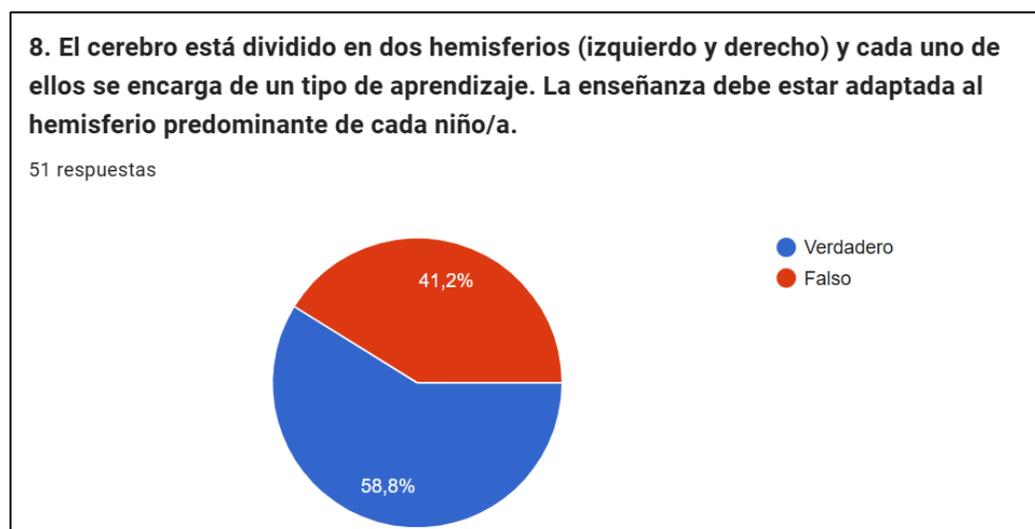


Figura 11. Neuromito 4. El cerebro está dividido en dos hemisferios (izquierdo y derecho) y cada uno de ellos se encarga de un tipo de aprendizaje. La enseñanza debe estar adaptada al hemisferio predominante de cada niño/a. Fuente: Google Forms.

En el siguiente ítem, 19 del total de estudiantes encuestados y 11 de los docentes, consideran con un (58,8%) que la afirmación es verdadera, mientras que el porcentaje restante (41,2%) considera que es falsa, lo que se corresponde a 11 estudiantes y a 10 docentes.



Figura 12. Neuromito 5. Existen múltiples inteligencias (lingüística, musical, lógico-matemática...) y cada una de ellas tiene un área especializada en el cerebro. Fuente: Google Forms.

En la afirmación “Existen múltiples inteligencias y cada una tiene un área especializada en el cerebro”, hay un gran porcentaje de participantes que con un (88,2%) concluyen que esto es cierto, siendo 28 los estudiantes y 17 los docentes que así lo afirman. Por el contrario, tan solo seis personas (11,8%) consideran que esta afirmación es falsa y 4 de ellas son docentes y el resto estudiantes.

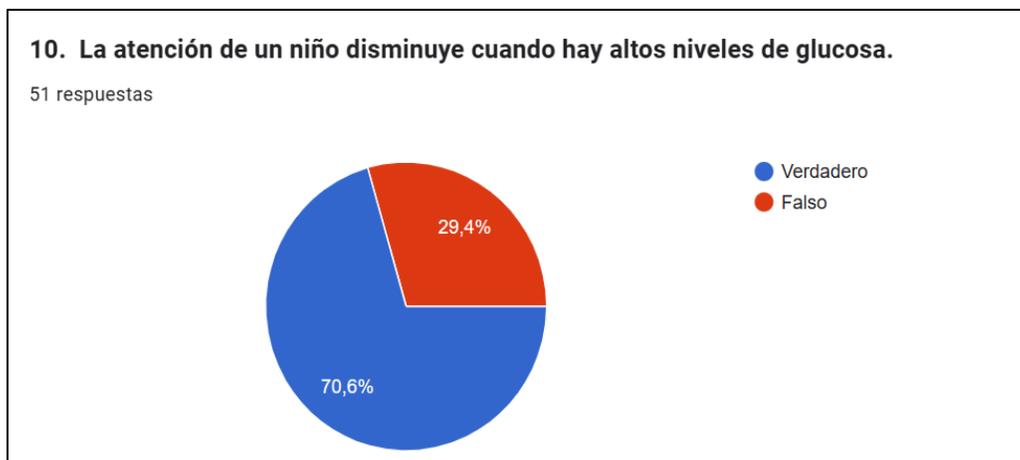


Figura 13. Neuromito 6. La atención de un niño disminuye cuando hay altos niveles de glucosa. Fuente: Google Forms.

Los resultados que se han obtenido en el siguiente neuromito muestran 19 del total de estudiantes y 17 del total de docentes encuestados (70,6%) consideran cierta la afirmación, mientras que, menos de la mitad de encuestados consideran con un (29,4%) que esta creencia es totalmente falsa, de los cuales 11 de las respuestas corresponden a estudiantes y únicamente 4 a docentes.

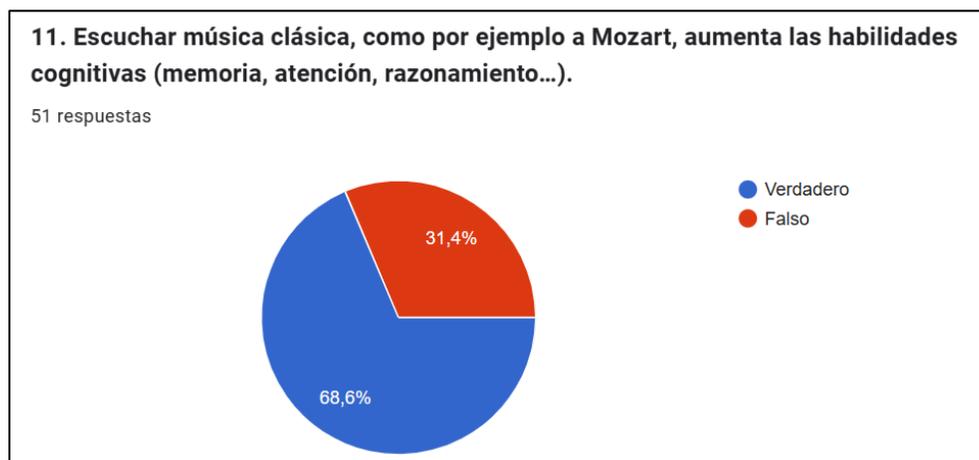


Figura 14. Neuromito 7. Escuchar música clásica, como por ejemplo a Mozart, aumenta las habilidades cognitivas (memoria, atención, razonamiento...). Fuente: Google Forms.

En el siguiente ítem, un porcentaje del (68,6%) afirma que “escuchar música clásica aumentará las habilidades cognitivas”, siendo de este porcentaje 23 los estudiantes que lo afirman

y 12 los docentes. Por otro lado, el (31,4%) de la muestra desmiente esta afirmación, siendo en este caso 9 los docentes que lo desmienten y 7 el total de estudiantes.

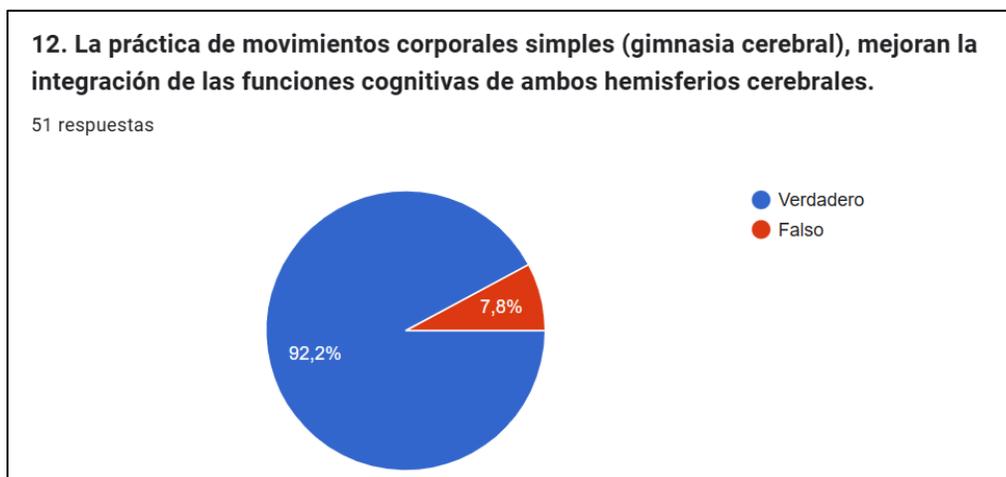


Figura 15. Neuromito 8. La práctica de movimientos corporales simples (gimnasia cerebral), mejoran la integración de las funciones cognitivas de ambos hemisferios cerebrales. Fuente: Google Forms.

Con relación a la práctica del Brain Gym y a sus beneficios, los resultados muestran que casi la totalidad de la muestra (92,2%) considera cierta la afirmación. Se destaca que tan solo 1 de los docentes encuestados y únicamente 3 de los estudiantes, mantienen que esta creencia es falsa con un (7,8%).



Figura 16. Neuromito 9. Cuanta más estimulación tenga un ambiente de aprendizaje, mejor va a aprender el niño/a. Fuente: Google Forms.

En relación con el último ítem de la encuesta, los participantes se muestran conformes a la afirmación con un porcentaje del (74,5%), siendo 22 los estudiantes que están de acuerdo y 16 los docentes. Tan solo 8 estudiantes y 5 docentes (25,5%) consideran que la afirmación es falsa.

6. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Comenzando con los datos personales, se destaca que la edad predominante de los participantes oscila entre los 20-30 años. Del total de la muestra, 30 aún se encuentran cursando el 4º curso del Grado de Educación Infantil y la experiencia docente del 80,4% oscila entre 1-10 años. Es decir, la mayoría de las respuestas ofrecidas por los participantes vienen de personas jóvenes que aún no han finalizado sus estudios y que, por tanto, no tienen tanta experiencia docente en el sector educativo.

En relación con el bloque teórico, son también 30 del total de participantes los que afirman conocer el concepto de Neuroeducación, siendo 17 del total docentes y el resto estudiantes. Sin embargo, los resultados generales que se han obtenido con relación al conocimiento de los neuromitos han demostrado que las respuestas de aquellas personas que sí conocen el concepto y aquellas que no, son bastante similares. Se destacan dos casos de un docente y un estudiante que confirman conocer el concepto y que por el contrario han considerado que los nueve neuromitos expuestos son verdaderos.

Esto reafirma lo que ya veníamos comentando en el marco teórico, pues a pesar de que se está demostrando que la Neuroeducación es la clave del éxito y una nueva ventana hacia el futuro de la educación, aún no se ha tomado en cuenta como una necesidad dentro de la formación profesional. Probablemente, al ser un tema de auge, la mayoría de los estudiantes y docentes hayan oído hablar sobre él, pero eso no significa que realmente conozcan el concepto ni mucho menos otros contenidos relacionados, como en esta ocasión nos referimos a los neuromitos.

Es esto precisamente lo que se ha demostrado durante el estudio, ya que, de todos los mitos planteados, los resultados que se han obtenido muestran que la gran mayoría siguen vigentes en nuestra sociedad y más concretamente en el sector educativo a pesar de las numerosas investigaciones que los refutan. Se destaca que, tan solo uno de los 21 docentes encuestados que confirmaba conocer el término de Neuroeducación, ha respondido correctamente a 7 de los 9 neuromitos.

Por otro lado, en tan solo una única cuestión relacionada con el uso de la capacidad cerebral, se observa que la muestra estudiada considera con un 74,5% que esta creencia es totalmente falsa, por lo que se perciben cambios en la percepción en cuanto a este neuromito. Sin embargo, resulta sorprendente que, aun así, las 13 personas restantes cuyas respuestas corresponden al sector de

docentes, consideren que nuestro cerebro solo está capacitado para usar un 10% de su capacidad, pues estamos hablando de uno de los órganos principales de nuestro cuerpo. Esto demuestra que, dentro del ámbito docente este neuromito aún sigue prevaleciendo a pesar de los múltiples estudios que así lo refutan y que, por consiguiente, se requiere de formación en este campo, ya que el 25,5% de encuestados no conocen cómo funciona el cerebro en su totalidad. Por el contrario, han sido 25 de los 30 estudiantes encuestados los que han refutado esta creencia, lo cual podría justificarse con la formación que han recibido durante la carrera en asignaturas más específicas como pueden ser psicología del desarrollo.

Es necesario resaltar el gran porcentaje de respuestas relacionadas con algunas otras cuestiones que, por el contrario, se consideran verídicas. Destacan en este caso aquella relacionada con los “estilos de aprendizaje” donde solo un 2% ha refutado este mito, correspondiendo este porcentaje únicamente a uno de los docentes que, a destacar, cuenta con bastante experiencia (10-20 años) y su edad oscila entre los 40-50 años. Como ya vimos en el apartado dedicado a desmitificar estas falsas creencias, este mito puede llegar a crear controversia pues, por un lado, no es cierto que el aprendizaje sea más efectivo si se adapta a nuestro estilo de aprendizaje preferente, pero, por otro lado, como docentes debemos de atender a las diferentes necesidades y adaptar las estrategias pedagógicas para que el proceso de aprendizaje sea más fructífero. Es probable que la mayoría de docentes y el total de los estudiantes (30) desconozcan aquellas investigaciones científicas donde se demuestran lo anteriormente planteado y este sea uno de los motivos por el que han considerado como verdadera esta creencia.

Por otro lado, encontramos que el 92,2% de los encuestados consideran que la gimnasia cerebral mejora la integración de las funciones cognitivas y he de destacar que parte de la muestra de docentes encuestados, pertenecen a un centro escolar donde se lleva a cabo un Programa específico de “Brain Gym”, lo que puede explicar que 20 de los docentes hayan confirmado el neuromito y que, por el contrario, tan solo 1 lo haya desmentido. No obstante, un gran número de respuestas afirmativas también han procedido de 27 de los 30 estudiantes de la muestra. Sin embargo, considero también, que parte de las respuestas, puedan llegar a tener su origen en una incorrecta información, confusión o relación del concepto de gimnasia cerebral con el de práctica de ejercicio físico, pues este último tal y como respaldan numerosas investigaciones, tiene grandes beneficios para la salud del niño.

Con otro gran porcentaje de respuestas encontramos aquel relacionado con las inteligencias múltiples, en el que el 88,2% considera que cada una de ellas tiene un área especializada en el cerebro, lo cual, explica de nuevo, la falta de conocimiento que existe sobre el funcionamiento del este órgano. Dentro del porcentaje restante que contradicen esta afirmación, destacan 4 docentes y 2 estudiantes.

Finalmente, también me gustaría resaltar positivamente, aunque no ha sido refutado por la mayoría, el 29,4% de encuestados que han desmitificado la creencia relacionada con el aprendizaje y el consumo de azúcar, pues este entre otros, es uno de los mitos más enraizados en toda la población y en esta ocasión entre la comunidad docente, pues han sido únicamente 4 los docentes los que han desmentido esta falsa creencia frente a un total de 11 estudiantes.

Es evidente que queda un largo camino por recorrer en el campo de la neuroeducación, pues exceptuando uno de los mitos, en todas las ocasiones restantes, el porcentaje mayor termina dando por válidas y aceptando estas creencias y lo que más sorprende es que muchas de las respuestas procedan de maestros ya titulados con bastantes años de experiencia. No obstante, no hay que dejar atrás aquellas personas que han refutado los mitos propuestos, pues, aunque sea un número minoritario, son la esperanza del cambio. Tampoco sabemos a ciencia cierta si detrás de esas respuestas hay una base neurocientífica que las justifique, pero si sabemos que la clave para desenraizar estas falsas creencias de nuestra sociedad es la formación, no sólo del sector educativo en este caso, sino de toda la sociedad.

7. CONCLUSIONES

Ahora que ya conocemos los fundamentos principales de la neuroeducación y hemos observado los resultados que se han obtenido en la investigación, considero importante volver a reflexionar sobre la cuestión que planteé en el inicio del presente trabajo: *¿Es posible enseñar a nuestro alumnado para que aprendan sin tener la más remota idea de cómo funciona el principal órgano de aprendizaje?*

La revisión bibliográfica y los resultados del estudio ponen de manifiesto una vez más, la importancia y la gran necesidad de una transformación en nuestro sistema educativo. Una transformación que tal y como señalaba Campos (2010) debe tener lugar tanto en el cerebro del maestro, así como en el cerebro del alumno.

Aunque la neurociencia se esté abriendo paso en la comunidad educativa, es evidente que aún no ha llegado a considerarse tan importante como para guardarle un lugar dentro del contenido curricular de la formación tanto de estudiantes de Educación Infantil como de Educación Primaria y este, personalmente, creo que debe ser uno de los objetivos a tener en cuenta en un futuro.

Por otro lado, en los resultados ha quedado reflejada la importancia de seguir reciclándose y actualizándose como docentes, pues si pretendemos transmitir conocimientos y tener en definitiva una educación de calidad, es indiscutible que la calidad del educador debe estar a la misma altura. Es por ello, por lo que considero que la realización de este trabajo me ha servido en primer lugar, para cumplir con todos los objetivos propuestos y, en segundo lugar, para complementar mi formación académica, así como personal, pues tener conocimientos acerca de cómo funciona nuestro cerebro me ha abierto las puertas para conocer las herramientas necesarias y sacarle el máximo rendimiento a mi propio proceso de enseñanza-aprendizaje.

7.1 Limitaciones y propuestas de mejoras

Tras la realización del estudio, y en la etapa final de observación y análisis de resultados he ido encontrado algunas limitaciones que me han permitido reflexionar acerca de futuras propuestas de mejoras que espero que sirvan de guía para otras investigaciones similares.

En primer lugar, sería conveniente para evitar respuestas al azar, concretar algún valor intermedio como NS/NC, que permitiera saber qué porcentaje de la muestra realmente está seguro de su respuesta y, por el contrario, aquel que duda o directamente no sabe qué opción es la correcta.

En segundo lugar, sería interesante añadir otras preguntas que nos permitieran conocer más sobre el tipo de formación que han recibido en neuroeducación aquellas personas que sí resultaban conocer el término, pues esto nos aclararía muchos de los resultados posteriores relacionados con el apartado de neuromitos.

De igual modo, para realizar una encuesta más exhaustiva, podrían añadirse preguntas en las que los encuestados especificaran si llevan a cabo en el aula alguna estrategia pedagógica basada en neuroeducación, si en el aula respetan el ritmo de aprendizaje del alumnado o qué principios consideran más importantes dentro de su práctica docente, etc.

Como complementación a la encuesta, también sería interesante diseñar otro instrumento de investigación como por el ejemplo la entrevista, la cual nos permitiera realizar preguntas de tipo abiertas que nos brindaran más información acerca de cualquier cuestión.

Finalmente, y con relación a la limitación de participantes, como propuesta de mejora se podría abarcar no sólo a estudiantes y docentes de Educación Infantil, sino también a otro tipo de especialistas, pues al final, la importancia de conocer la funcionalidad del cerebro compete a muchos más sectores e incluso a las propias familias de nuestro alumnado.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Caballero, M. (2017). *Neuroeducación de profesores y para profesores*. Madrid: Ediciones Pirámide.

Canva. (s. f.). Free Design Tool: Presentations, Video, Social Media | Canva. <https://www.canva.com/>

Campos, A. (2010). *Neuroeducación: uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano*. La Educación Revista Digital, (143), 1-14. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/25280>

Dekker, S., Lee, N. C., Howard-Jones, P., & Jolles, J. (2012). Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Frontiers in Psychology*, 3, Article 429. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00429>

Del Mar Molero Jurado, M. (2016). *Avances de investigación en salud a lo largo del ciclo vital*. España: Asunivep. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=677951>

Felip, M. J. C. (2015). *Neuroeducación en virtudes cordiales: cómo reconciliar lo que decimos con lo que hacemos*. Octaedro. [Neuroeducación en virtudes cordiales: cómo reconciliar lo que decimos con lo que hacemos \(octaedro.com\)](https://www.octaedro.com/neuroeducacion-en-virtudes-cordiales-como-reconciliar-lo-que-decimos-con-lo-que-hacemos)

Forés Miravalles, Gamó, J. R., Guillén, J. C., Hernández, T., Ligoiz, M., Pardo, F., & Trinidad Cascudo, C. (2015). *Neuromitos en educación el aprendizaje desde la neurociencia*. Plataforma. [Neuromitos en educación el aprendizaje desde la neurociencia - Universidad de Sevilla \(us.es\) Neuromitos en educación \(Spanish Edition\) \(julderc.com\)](https://www.julderc.com/neuromitos-en-educacion-el-aprendizaje-desde-la-neurociencia)

Google Forms: Sign-in. (s. f.). <https://docs.google.com/forms/u/0/>

Guillén, J. C. (27 de diciembre de 2012). *Neuroeducación: estrategias basadas en el funcionamiento del cerebro*. Escuela con cerebro. <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2012/12/27/neuroeducacion-estrategias-basadas-en-el-funcionamiento-del-cerebro/>

Guillén, J. C. (17 de mayo de 2015). *Neuromitos en el aula: de las inteligencias múltiples al Brain Gym*. Escuela con cerebro.

<https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2015/05/17/neuromitos-en-el-aula-de-las-inteligencias-multiples-al-brain-gym/>

Guillén, J. C. (2017). *Neuroeducación en el aula: De la teoría a la práctica*. Createspace Independent Publishing Platform.

Howard-Jones, P (2011). *Investigación neuroeducativa: Neurociencia, educación y cerebro*. Madrid: La Muralla.

Maya Elcarte, N. y Rivero Rodrigo, S. (2012). Neurociencia y educación: una aproximación interdisciplinar. *Encuentros multidisciplinares*, 42(XIV), 2-10.

Montero, M., & Conde, J. R. C. (2019). La neurociencia aplicada en el ámbito educativo. El estudio de los neuromitos. *International journal of new education*, 2(1).
<https://doi.org/10.24310/ijne2.1.2019.6559>

Mora, F. (2017). *Solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza editorial.

Mora, F. (2018). *Mitos y verdades del cerebro*. Barcelona: Paidós editorial.

Ruiz, M. C. N. (2021). *El perfil del Neuroeducador*. Editorial Inclusión.

OCDE (2007). *La comprensión del cerebro. El nacimiento de una ciencia del aprendizaje*. Santiago: Ediciones Universidad Católica Silva Henríquez. [La comprensión del cerebro: El nacimiento de una ciencia del aprendizaje | READ online \(oecd-ilibrary.org\)](#)

Pallarés Domínguez, D. (2016). *Neuroeducación en diálogo: Neuromitos en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la educación moral*. *Pensamiento*, 72(273), 941-958.

Rauscher, F. H., Shaw, G. L., y Ky, K. N. (1993). Music and spatial task performance. *Nature*, 365, p. 611. <https://doi.org/10.1038/365611a0>

Salas Silva, R. (2003). *¿La educación necesita realmente de la neurociencia?* *Estudios pedagógicos*, 29, 155-171. <https://doi.org/10.4067/s0718-07052003000100011>

Sánchez González, J.F. (2018). *La importancia de la formación docente en Neuroeducación*. (Trabajo Fin de Grado Inédito). Universidad de Sevilla, Sevilla.

Spiegel, A. (28 de junio de 2010). Mozart Effect Was Just What We Wanted To Hear. *NPR*.

<https://www.npr.org/2010/06/28/128104580/mozart-effect-was-just-what-we-wanted-to-hear>

9. ANEXOS

Anexo I: La encuesta.

Trabajo de Fin de Grado. Neuroeducación

Este breve cuestionario es totalmente anónimo y los datos obtenidos únicamente se utilizarán a efectos de investigación para la elaboración de un TFG, por lo que agradezco su cumplimentación.

1. Edad

- A. 20-30 años
- B. 30-40 años
- 40-50 años
- D. Más de 50 años

2. Profesión

- A. Estudiante del Grado de Educación Infantil (4º curso).
- B. Titulada en el Grado de Educación Infantil.

3. Experiencia docente

- A. 1-10 años
- B. 10-20 años
- C. 20-30 años
- D. Más de 30 años

4. ¿Sabes qué es la Neuroeducación?

- A. Sí
- B. No

A continuación, van a aparecer una serie de afirmaciones sobre el desarrollo y aprendizaje de la persona. Señala si crees que son VERDADERAS o FALSAS.

5. Las personas solo utilizamos el 10% de la capacidad de nuestro cerebro.

Verdadero

Falso

6. Aprendemos mejor cuando la enseñanza se adapta a nuestro estilo de aprendizaje favorito: visual, auditivo o kinestésico (expresión corporal).

Verdadero

Falso

7. La etapa de 0 a 3 años en la infancia es crítica. Lo que no se aprenda durante este periodo, será más difícil que se adquiriera en los próximos años.

Verdadero

Falso

8. El cerebro está dividido en dos hemisferios (izquierdo y derecho) y cada uno de ellos se encarga de un tipo de aprendizaje. La enseñanza debe estar adaptada al hemisferio predominante de cada niño/a.

Verdadero

Falso

9. Existen múltiples inteligencias (lingüística, musical, lógico-matemática...) y cada una de ellas tiene un área especializada en el cerebro.

Verdadero

Falso

10. La atención de un niño disminuye cuando hay altos niveles de glucosa.

Verdadero

Falso

11. Escuchar música clásica, como por ejemplo a Mozart, aumenta las habilidades cognitivas (memoria, atención, razonamiento...).

Verdadero

Falso

12. La práctica de movimientos corporales simples (gimnasia cerebral), mejoran la integración de las funciones cognitivas de ambos hemisferios cerebrales.

Verdadero

Falso

13. Cuanta más estimulación tenga un ambiente de aprendizaje, mejor va a aprender el niño/a.

Verdadero

Falso