



TRABAJO DE FIN DE GRADO

Investigación aplicada

Conocimientos de los futuros maestros sobre neuroeducación y su vinculación con las emociones

Doble grado de Educación Primaria y Educación Infantil

Alumna: Cristina Rodríguez Masip

Director de TFG: Jorge Burgueño López

Curso: 4º

Fecha: 4 de abril de 2024

Índice

1.	Resumen y palabras clave/ abstract and key words	4
1.1	Resumen	4
1.2	Abstract.....	5
2.	Justificación del trabajo	6
3.	Marco teórico.....	7
3.1	Neuroeducación, ¿Cómo se produce el aprendizaje?	7
3.2	Emociones en el cerebro.....	9
3.3	El aprendizaje y las emociones. Principales conexiones.	10
3.3.1	El papel del estímulo emocional en el aprendizaje	10
3.3.2	La influencia de las emociones en la motivación para aprendizaje .10	
3.3.3	Relación emoción y aprendizaje desde la biología.....	11
3.4	Estrategias para el aprendizaje teniendo en cuenta la emoción.....	12
3.4.1	Ambiente seguro y tranquilo.....	12
3.4.2	Cuidar la atención	13
3.4.3	Otros recursos	14
3.5	Formación en Neuroeducación	15
3.5.1	La necesidad de formación sobre neuroeducación en futuros docentes.....	15
3.5.2	Neuromitos, una barrera para el desempeño docente	18
4.	Objetivos e hipótesis	19
4.1	Objetivos	19
4.2	Hipótesis	20
5.	Método.....	20
5.1	Participantes.....	20
5.2	Instrumentos	22
5.3	Procedimiento	23
5.4	Ánalisis de datos.....	23
6.	Resultados	24
7.	Discusión y conclusiones	33

7.1	Discusión	33
7.2	Limitaciones del estudio y posibles líneas de investigación	36
7.3	Conclusiones personales.....	37
8.	Referencias bibliográficas.....	39
9.	Anexos	44
9.1	Anexo I: Cuestionario utilizado en la investigación	44

1. Resumen y palabras clave/ abstract and key words

1.1 Resumen

Esta investigación aplicada tiene como objetivo principal evaluar los conocimientos de los futuros maestros respecto a la neuroeducación y su vinculación con las emociones. Se llevó a cabo un diseño descriptivo basado en las respuestas obtenidas en un cuestionario realizado ad hoc, dirigido a 138 estudiantes de los grados de Educación Primaria, Educación Infantil y Ciencias de la Actividad Física y Deporte (CAFYD) de la Universidad Pontificia Comillas de Madrid. El estudio evaluó cuatro aspectos clave: el conocimiento de los futuros maestros sobre neuroeducación, su percepción de las emociones en el aprendizaje y la importancia que otorgan a las estrategias neurodidácticas y a las necesidades de formación en esta área.

Los resultados revelaron que, aunque los futuros docentes tienen un conocimiento limitado en neuroeducación, reconocen el impacto de las emociones en la motivación, memoria y atención, y, por ende, en el aprendizaje. Además, se identificó una demanda de formación de esta disciplina, con la mayoría de los participantes a favor de la incorporación de una asignatura específica de neuroeducación en el plan de estudios.

En cuanto a las estrategias neurodidácticas, los futuros maestros valoraron especialmente aquellas que fomentan la curiosidad, los vínculos seguros con los alumnos y la retroalimentación positiva. Otras estrategias como la gamificación y el mindfulness recibieron una valoración más moderada lo que sugiere una falta de formación en estas áreas.

En definitiva, el estudio subraya la importancia de integrar la neuroeducación en la formación de los docentes para promover una educación basada en evidencias.

Palabras clave: neuroeducación, emociones, reforma de educación, estrategias neurodidácticas, percepciones de los futuros maestros.

1.2 Abstract

This applied research aims to assess future teachers' knowledge regarding neuroeducation and its connection with emotions. A descriptive design was used based on responses obtained from an ad hoc questionnaire conducted with 138 students enrolled in Primary Education, Early Childhood Education, and Physical Activity and Sports Sciences (CAFYD) at the Pontifical Comillas University of Madrid. The study evaluated four key aspects: future teachers' knowledge of neuroeducation, their perception of emotions in learning, the importance they attribute to neurodidactic strategies, and their training needs in this area.

The results revealed that although future teachers have limited knowledge of neuroeducation, they recognize the impact of emotions on motivation, memory, and attention, and consequently, on learning. Additionally, a demand for training in this discipline was identified, with most participants supporting the inclusion of a specific neuroeducation course in the curriculum.

Regarding neurodidactic strategies, future teachers particularly valued those that foster curiosity, secure bonds with students, and positive feedback. Other strategies, such as gamification and mindfulness, received a more moderate evaluation, suggesting a lack of training in these areas.

Ultimately, the study highlights the importance of integrating neuroeducation into teacher training to promote evidence-based education.

Keywords: neuroeducation, emotions, education reform, neurodidactic strategies, future teachers' perceptions.

2. Justificación del trabajo

Desde el primer año de universidad, con la lectura del libro Neuroeducación de Francisco Mora, conocí el mundo de la neuroeducación y más concretamente cómo se desarrollan las emociones en el aprendizaje. El aprendizaje no es solo un proceso cognitivo independiente, sino un proceso en el cual las emociones tienen una influencia. La relación entre emoción y aprendizaje me causó mucha curiosidad. Asimismo, en mi propia vida, he experimentado cómo las emociones pueden marcar nuestras acciones, decisiones y aprendizajes.

Como futura docente, mi aspiración no solo es transmitir conocimientos, sino poder acompañar a mis alumnos en su gestión emocional. Quiero que, en mi aula, las emociones tengan un espacio y sean comprendidas para un aprendizaje de mayor calidad. Para mí, la enseñanza no es solo una cuestión de contenidos; es una oportunidad para el proceso de crecimiento personal de cada persona.

Desde el ámbito científico, la neuroeducación sostiene que las emociones influyen en nuestro aprendizaje. Como nos dice Francisco Mora (2018): "Sin emoción, no hay aprendizaje". En efecto, la emoción es un invento biológico nacido hace millones de años en los animales vertebrados para la construcción de los procesos cognitivos. Decimos que cognición-emoción son un binomio indisoluble. Las emociones son un componente básico de los procesos cognitivos: no hay pensamiento sin emoción. Los procesos de atención, memoria y motivación solo ocurren cuando la emoción nos impulsa al aprendizaje.

El aprendizaje no se construye únicamente en la mente racional, sino que la emoción nos ayuda a comprender y, por lo tanto, a construir un aprendizaje significativo. Trujillo González et al. (2020) señalan esta idea: el espacio emocional es fundamental desde la educación infantil pues las emociones constituyen la base donde germinan los aprendizajes más profundos.

Este trabajo busca, precisamente, explorar la percepción de los docentes sobre las emociones de sus alumnos en el aprendizaje desde la neuroeducación. La intención es reelaborar este Trabajo de Fin de Grado (TFG), para su posible publicación en la revista *Journal of Neuroeducation*, con el fin de divulgar la importancia de formación en neuroeducación para los futuros docentes.

3. Marco teórico.

3.1 Neuroeducación, ¿Cómo se produce el aprendizaje?

La neuroeducación es una disciplina que basa sus conocimientos en comprender cómo funciona el cerebro para mejorar el aprendizaje. Tiene un enfoque interdisciplinario, ya que integra la psicología, la sociología, la medicina, la neuroética, la genética y la epigenética para mejorar los procesos de aprendizaje y memoria en alumnos y profesores. Su propósito es llevar al aula estrategias basadas en el conocimiento del cerebro para favorecer los procesos de atención, aumentar la motivación del alumnado, mejorar el desarrollo de las funciones ejecutivas y tener en cuenta las emociones en los procesos cognitivos para así mejorar el aprendizaje del alumnado (Mora, 2018; Urosa, 2021).

Además, la neuroeducación busca desarrollar métodos innovadores que permitan proponer currículos y políticas educativas más eficaces y eficientes, promoviendo estrategias que faciliten un aprendizaje integral y significativo (Caicedo, 2012).

En efecto, el aprendizaje significativo busca crear relaciones entre la nueva información y los conocimientos previos para así facilitar la comprensión y generar nuevo conocimiento. Para ello, el estado del aprendiz debe ser favorable, ya que las emociones influyen en la atención, recepción, procesamiento y recuerdo de la información.

Para lograr un aprendizaje de calidad, el desarrollo de las funciones ejecutivas del cerebro es fundamental. Diamond (2014) distingue tres funciones clave: el control inhibitorio, la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva, las cuales constituyen la base para desarrollar habilidades cognitivas más avanzadas, como el razonamiento, la planificación y la resolución de problemas. Estas funciones son esenciales para el pensamiento crítico, ya que intervienen en el control mental, la autorregulación, la organización y la planificación. Todas ellas trabajan de manera coordinada para facilitar la toma de decisiones, la consecución de objetivos y la solución de problemas (Pinzón y Fernández, 2020).

De la misma manera, las interacciones sociales facilitan que el aprendizaje significativo se produzca, porque el ser humano siempre ha aprendido en comunidad (Guillén Sanz, 2022), gracias a las neuronas espejo (Urosa, 2021). Es en contextos

sociales cuando estas neuronas se activan, permitiendo que comprendamos a los demás, y que gracias a la imitación de la acción de los otros aprendamos.

¿Pero cómo ocurre el aprendizaje a nivel cerebral? Domínguez (2019) explica que el cerebro recibe la información a través de los sentidos o bien, la información proviene de la reflexión y de la imaginación. Una vez la información es procesada, el cerebro realiza una evaluación emocional en las áreas subcorticales como la amígdala para analizar la relevancia del estímulo. La información más relevante es después enviada al hipocampo para ser evaluada, organizada y mantenida para después distribuirse en otras áreas. En consecuencia, el aprendizaje implica cambios en el cerebro, es decir, que nuevas sinapsis se formen fruto de la experiencia, con el fin de fortalecer, debilitar, reprogramar nuevas neuronas y eliminando aquellas que ya no se utilizan para compensar la situación (Caicedo, 2012).

Este proceso de la sinapsis está relacionado con la plasticidad, entendida como la capacidad que el cerebro tiene para adaptarse y aprender a lo largo de la vida (Rotger, 2017). La investigación nos enseña que se pueden crear conexiones neuronales a cualquier edad, ya que estas cambian a lo largo de toda la vida (Blakesmore y Frith, 2010). En consecuencia, las conexiones sinápticas aumentan en función de las prácticas a las cuales se exponga el cerebro, refutando así el falso mito de que los aprendizajes solo se realizan en edades tempranas (Urosa, 2021). El contexto familiar, social y educativo puede potenciar o inhibir la plasticidad cerebral y las redes neuronales, si bien el funcionamiento del cerebro y sus redes neuronales vienen determinadas por la genética que hereda cada persona.

Finalmente, el sistema límbico regula las respuestas emocionales y libera neurotransmisores, como la dopamina. En función de la intensidad emocional del estímulo se determina la cantidad de liberación de dopamina, que facilita la concentración, la perseverancia y la formación de recuerdos profundos de lo aprendido (Guillén Sanz, 2022). Asimismo, es necesario dar importancia al cuidado de la curiosidad para potenciar los procesos cognitivos, así como al uso del juego y el arte para mejorar el aprendizaje (Mora, 2018; Domínguez, 2019).

3.2 Emociones en el cerebro.

Según Francisco Mora (2018), la emoción es la energía que nos impulsa a movernos y que nos mantiene vivos. El término emoción proviene del latín “emotio”, que quiere decir “movimiento hacia”. La emoción tiene como consecuencia un movimiento (Ibarrola, 2013). Sin la emoción, nos quedaríamos estancados. En el *Diccionario de Neurociencia*, se define la emoción como “una reacción conductual subjetiva producida por la información proveniente del mundo interno o externo (recuerdos) o externo” (Mora y Sanguinetti, 2004).

Como explican LeDoux (1996); Mora (2018) y Rotger (2017) el sistema límbico, también conocido como cerebro emocional, es responsable de la formación de las emociones. La amígdala, en particular, es la encargada de procesar las emociones, especialmente el miedo y la ansiedad para generar respuestas para la supervivencia. La información procesada por la amígdala es transferida al hipocampo, donde se almacena como memoria emocional. Calle, et al. (2011), señalan que el tálamo convierte la información sensorial en respuestas emocionales, y el hipotálamo, se encarga de conectar las emociones con respuestas físicas, por ejemplo, ante situaciones de peligro huir. Además, los neurotransmisores como la serotonina, las endorfinas, la adrenalina y la noradrenalina también desempeñan un papel esencial en la regulación emocional.

Las respuestas por parte de nuestro organismo surgen debido a las emociones, que son fundamentales para nuestra supervivencia. Existen emociones básicas que son innatas y que emergen de forma espontánea frente a estímulos del entorno (Ibarrola, 2013). De acuerdo con Ibarrola, seis emociones básicas:

- La ira. Es una emoción que se asocia a la furia, es decir, a la indignación e incluso al odio. Hace que el ritmo cardíaco aumente y se libere adrenalina para que el cuerpo pueda tomar acción.
- El miedo. Es una emoción que pone el cuerpo en estado de alerta. Se relaciona con la ansiedad. Es la emoción que nos permite la supervivencia.
- La alegría. Se asocia con la paz y la calma corporal. Hay una sensación de placer, euforia, éxtasis.
- La sorpresa. La podemos observar gracias al movimiento de cejas hacia arriba, ya que permite que llegue más luz a la retina y, en consecuencia, que podamos analizar mejor a la situación y se pueda tomar acción.

- El asco. Es producida cuando algo nos causa desagrado o repulsión. Se caracteriza por una expresión de arrugar la nariz y entreabrir la boca.
- La tristeza. Surge ante una pérdida y cumple una función adaptativa. Provoca una pérdida de energía y una pérdida de entusiasmo.

Las emociones secundarias son aquellas que vienen derivadas de las emociones primarias. Estas están influidas por las normas sociales, por cómo hemos sido educados, por la cultura, por las experiencias. Algunos ejemplos son los celos, la culpabilidad, la desconfianza, la vergüenza.

Finalmente, encontramos que las emociones instrumentales son aquellas que se usan para alcanzar un objetivo y suelen expresarse de forma automática. Por ejemplo, un niño llora para conseguir algo.

3.3 El aprendizaje y las emociones. Principales conexiones.

3.3.1 El papel del estímulo emocional en el aprendizaje

Las emociones y el aprendizaje van de la mano. Ante un estímulo, se asocia una emoción, que da lugar a un aprendizaje. Iván Pávlov, con el condicionamiento clásico explica esta idea, cuando un estímulo neutro se asocia con otro que tiene carga emocional, se genera un aprendizaje. Esto lo demostró Pávlov en su experimento con los perros. En el experimento de Pávlov, un estímulo neutro (como el sonido de una campana) se asociaba repetidamente con un estímulo significativo (la comida), haciendo que los perros comenzaran a salivar solo al escuchar la campana, demostrando el condicionamiento clásico (Pávlov, 1927).

Asimismo, el condicionamiento instrumental introducido por Thorndike demuestra que las emociones placenteras refuerzan la conducta haciendo que la probabilidad de que se repita aumente, mientras que las emociones que no producen satisfacción hacen que la conducta tenga menos posibilidades de repetirse (Thorndike, 1934).

3.3.2 La influencia de las emociones en la motivación para aprendizaje

Para que un niño adquiera un aprendizaje significativo es necesario que tenga una motivación intrínseca y no solo extrínseca.

García Pérez (2022) explica que la motivación de ir hacia algo es el motor que impulsa al niño a prestar atención y a estar motivado. Cuando se introduce un factor sorpresa, el niño presta atención y quiere seguir aprendiendo, ya que su amígdala se activa. Es cuando la amígdala percibe satisfacción que se activa y libera neurotransmisores como la dopamina que permiten la comunicación entre las neuronas del sistema límbico, la corteza prefrontal y el córtex motor; siendo estas conexiones fundamentales para procesar emociones y coordinar las conductas adecuadas y eficaces.

Asimismo, la emoción permite fortalecer las conexiones entre las neuronas que detectan ese estímulo de sorpresa y que generan una respuesta ante él. Es en este proceso de refuerzo de las conexiones cerebrales donde se origina la base de la memoria, que comienza en la memoria sensorial, pasa por la memoria a corto plazo y finalmente se integra en la memoria a largo plazo. Este proceso determina nuestra capacidad para percibir, recordar, comprender y actuar. La memoria es la que nos permite aprender, pues aprender es memorizar, y memorizar es aprender.

3.3.3 Relación emoción y aprendizaje desde la biología

La relación entre emoción y memoria forma una función central del cerebro. En este sentido, es clave entender cómo el sistema límbico juega un papel importante en la integración de las emociones y el aprendizaje.

El sistema límbico es clave para el procesamiento emocional y el aprendizaje. En este sistema, estructuras como el hipocampo y la amígdala tienen funciones específicas. Por un lado, el hipocampo supervisa la información acumulada y la compara con experiencias previas con el fin de consolidar los aprendizajes. Por otro lado, la amígdala realiza la valoración del significado emocional de cualquier experiencia de aprendizaje. Es por la conexión entre hipocampo y amígdala que las experiencias con mayor carga emocional son recordadas con mayor claridad y detalle (Burgueño López, 2022).

Esta conexión entre cognición y emoción es clave, como señala Mora en 2018, “sin emoción no hay pensamiento”. Las emociones forman parte integral del sistema límbico y, antes de que los pensamientos se consoliden, las sensaciones que

percibimos a través de los sentidos son dotadas de un significado emocional. Por ejemplo, lo que vemos lo categorizamos como bonito o feo. Después la información dotada de significado es transferida a las áreas de asociación de la corteza cerebral donde ahí se construyen los procesos mentales, es decir, es ahí donde se origina el pensamiento. Podemos observar una estrecha relación entre la emoción y el pensamiento, lo que a su vez influye directamente en el aprendizaje. En consecuencia, decimos que cognición-emoción forman un binomio indisoluble, sin emoción no hay pensamiento ni aprendizaje.

Como sostiene Mora (2018), “solo se aprende aquello que se ama”. Esta idea resalta que las emociones positivas, asociadas a sentimientos de satisfacción como la felicidad o el amor, refuerzan el aprendizaje. En cambio, las emociones negativas, vinculadas con el miedo o la ansiedad, pueden dificultarlo (García Retana, 2012). Solo las emociones que producen satisfacción, refuerzan las sinapsis produciendo el aprendizaje (Ibarrola, 2013).

3.4 Estrategias para el aprendizaje teniendo en cuenta la emoción.

Tener en cuenta la emoción en el aprendizaje es esencial para crear aprendizajes significativos. En consecuencia, es necesario considerar una serie de estrategias en el proceso de enseñanza y aprendizaje para tener en cuenta la emoción.

3.4.1 Ambiente seguro y tranquilo

Una de las principales claves para tener en cuenta la emoción, es crear un ambiente de aprendizaje seguro, donde el estudiante se sienta valorado y el profesor demuestre su compromiso con el aprendizaje del niño. Es necesario que el profesor fomente la curiosidad a través de estímulos atractivos como imágenes, actividades prácticas y colaborativas. Además, el mediador debe actuar como un guía emocional, estableciendo vínculos afectivos sólidos, reconociendo las emociones de los aprendices y transformando los desafíos o errores en oportunidades para desarrollar resiliencia, creatividad y perseverancia. También es necesario que el niño aprenda en movimiento, mediante la interacción con sus compañeros y el uso de diversos sentidos que potencian las conexiones neuronales, logrando que la experiencia

emocional sea el motor que impulse el aprendizaje significativo y duradero (Parra, 2019).

Asimismo, la respiración profunda ayuda a relajar el cerebro. Cuando realizamos una respiración desde el abdomen de forma profunda, nuestro sistema nervioso parasimpático envía señales permitiendo que el cuerpo se relaje: se desacelera el corazón, se reduce la presión arterial y se reduce la cantidad de cortisol para disminuir el estrés.

Otra manera de relajar el cerebro es mirar a los ojos de nuestros alumnos. De esta forma, se segregá dopamina en el receptor de la mirada. Este neurotransmisor permite que el cerebro se relaje y permite establecer relaciones más profundas basadas en la comprensión. Por último, dar feedback positivo al alumno sobre cómo realizar una tarea permite que este se relaje y libere serotonina (Burgueño López, 2022).

3.4.2 Cuidar la atención

Si bien hemos contado con estrategias que tienen en cuenta la emoción y facilitan el aprendizaje, es necesario contar con estrategias para mantener la atención, porque sin atención el aprendizaje no se produce.

Un elemento para cuidar la atención es realizar actividades en bloques de entre 15 o 20 minutos incluyendo un tiempo dedicado a la asimilación, a la reflexión y al diálogo. Para diseñar estas tareas es esencial que se usen organizadores gráficos, mapas conceptuales y mapas mentales. Las actividades con imágenes y texto serán útiles tanto para los alumnos con predominancia del hemisferio derecho como del izquierdo. También, diseñar actividades que tengan en cuenta los sentidos (vista, olfato, oído, gusto y tacto) captarán la atención de los alumnos (Burgueño López, 2022), activando así estructuras cerebrales de los procesos cognitivos y consiguiendo un aprendizaje más profundo (Armbruster et al., 2009; Shams y Seitz, 2008).

Para mantener la atención, es fundamental presentar situaciones variadas y dinámicas, ya que generan emociones en los alumnos, fomentan la motivación y, en consecuencia, favorecen el aprendizaje (Jensen, 2010).

Otro recurso útil para ayudar a mantener la atención es el mindfulness. La traducción de *mindfulness* es «atención plena» o «conciencia plena». El término inglés proviene de *sati* en pali, que significa conciencia, atención y recuerdo (Simón, 2011). El mindfulness fomenta cambios cerebrales duraderos, como mayor grosor en áreas prefrontales e ínsula, y activa circuitos relacionados con emociones y estados corporales. Durante la meditación, se generan ondas alfa, theta y gamma, vinculadas a creatividad y compasión, modificando hábitos mentales y la fisiología cerebral (Torró Ferrero, 2017). El mindfulness ayuda al niño a adquirir profundidad en la autoconciencia, permitiéndole explorar su mundo interior, reconocer sus emociones y pensamientos sin juicio, y desarrollar una comprensión más clara de sí mismo. Gracias al mindfulness, el niño aprenderá a gestionar el estrés, así como a resolver conflictos. A través del mindfulness, el niño potenciará su empatía y será más altruista, lo que favorecerá su desarrollo integral.

Para terminar, las narraciones y la representación de historias permiten mejorar la comprensión creando en el alumnado un aprendizaje significativo (Suzuki et al., 2018).

3.4.3 Otros recursos

La gamificación tiene en cuenta las emociones propias de las dinámicas de los juegos para conectar con las motivaciones y sentimientos de quienes participan. De esta manera, se crean entornos que brindan la oportunidad de aprender mediante la experiencia y el error, eliminando el miedo a equivocarse, fomentando la autorreflexión y la gestión emocional. Por ende, esta metodología permite explorar distintas emociones, interactuar socialmente y empatizar con los estudiantes y situaciones (Fernández, 2017).

Asimismo, la estimulación de las funciones ejecutivas es esencial para que el aprendizaje se produzca. Para ello, plantear dilemas éticos y situacionales permite hacer que los niños reflexionen desarrollando su pensamiento crítico. De la misma manera, realizar ejercicios de metacognición, es decir, analizar el proceso de pensamiento que el alumno lleva a cabo es esencial para aprender puede favorecer el desarrollo de las funciones ejecutivas. En otras palabras, esto consiste en analizar los pasos seguidos para evaluar su eficacia y poder trasladar el aprendizaje a otro

contexto. Para ello, las rutinas y destrezas de pensamiento permiten realizar metacognición (Burgueño López, 2022).

En relación con las funciones ejecutivas, es recomendable según las investigaciones entrelazar la actividad física con las actividades del aula con el fin de preparar y potenciar el aprendizaje (Blakemore y Firth, 2011; Carriedo, 2014; Gómez-Pinilla y Hillman, 2013; Jensen, 2014; Ma et al., 2015). También, realizar actividades creativas de música o de plástica puede mejorar el aprendizaje de los alumnos (Jensen, 2014).

Por último, la neurociencia nos enseña a trabajar con un aula diversa, es decir, nos invita a que nos adaptemos a los alumnos dando así una atención personalizada (Caballero, 2017, 2019).

3.5 Formación en Neuroeducación

3.5.1 La necesidad de formación sobre neuroeducación en futuros docentes

La formación en neuroeducación es fundamental. Gracias a la comprensión del funcionamiento del cerebro y de las necesidades ligadas al desarrollo de los niños podemos mejorar el aprendizaje. Sin el respaldo de la neurociencia, la educación se arriesga a basarse en métodos imprecisos, ya que enseñar requiere comprender cómo funciona el cerebro, la base de todo aprendizaje (Poma y Castillo, 2022).

Esto permitiría la mejora del rendimiento académico de los alumnos con más dificultades, así como la disminución del estrés de los niños en etapas tempranas (Figueroa y Farnum, 2020). Por ello, es necesario apoyar a los docentes y brindarles la formación necesaria desde la neuroeducación con el fin de poder atender las necesidades de los alumnos de manera satisfactoria.

De la misma manera, para llevar a cabo estrategias de neuroeducación, es necesario concienciar sobre la necesidad de actualización e innovaciones educativas. En consecuencia, es importante formar a los futuros docentes, fomentando la relación entre profesor y estudiante con el fin de aprender a construir aprendizajes de manera cooperativa. En otras palabras, para implementar estrategias de neuroeducación es importante crear un ambiente seguro para el aprendizaje (Rodríguez y Almanza, 2021).

Asimismo, Solórzano et al. (2024) hicieron un estudio con el fin de analizar las percepciones y valoraciones de los estudiantes en relación con la incorporación de la neuroeducación en sus programas de estudio, específicamente en Latinoamérica y Ecuador. Sus resultados mostraron que el 75% de los estudiantes considera que la neuroeducación es útil para mejorar el aprendizaje, reflejando una percepción positiva sobre su impacto en la educación. Un 25% se mantiene neutral, es decir, que no saben si sería necesario, probablemente por falta de información o dudas sobre su utilidad. Nadie mostró desacuerdo, lo que sugiere un consenso sobre los beneficios potenciales de la neuroeducación. Sin embargo, este resultado resalta la necesidad de generar una comprensión más amplia del papel de la neuroeducación en los procesos educativos.

Tras estudiar el plan de estudios de las diferentes universidades de Madrid que ofrecen el grado de Educación (Tabla 1 y Tabla 2), es posible constatar que tanto universidades públicas como privadas, carecen de formación acerca de neuroeducación. Lo más próximo al estudio de la neuroeducación es la asignatura de psicología del desarrollo o psicobiología de la educación que contienen algún contenido relacionado con la neuroeducación. No obstante, hay universidades que no tienen ningún contenido relacionado con la neuroeducación, lo que muestra un espacio vacío de formación sobre este tema.

Tabla 1. Formación en neuroeducación en universidades privadas de Madrid.

Universidades privadas con grados en Educación	Asignaturas con contenidos de neuroeducación
Centro de Estudios Superiores Don Bosco	Psicobiología de la educación
Universidad Villanueva	Neurodesarrollo Fundamentos psicobiológicos de la personalidad
Universidad Pontificia Comillas	Procesos psicoeducativos básicos Psicología del desarrollo en edad escolar
Universidad Europea	Psicología del desarrollo
Universidad Alfonso X El Sabio	Psicología del desarrollo y de la educación
Universidad CEU San Pablo	Psicología del desarrollo
Escuní	Psicología del desarrollo
Universidad Camilo José Cela	Psicología del desarrollo
UDIMA	Psicología del desarrollo
Universidad Isabel I	Psicología del desarrollo
UNIE	Psicología del desarrollo
UNIR	Ninguna asignatura con contenidos de neuroeducación
Universidad Francisco de Vitoria	Ninguna asignatura con contenidos de neuroeducación
Universidad LaSalle	Ninguna asignatura con contenidos de neuroeducación
Universidad Nebrija	Ninguna asignatura con contenidos de neuroeducación

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Formación en neuroeducación en universidades públicas de Madrid.

Universidades públicas con grados en Educación	Asignaturas con contenidos de neuroeducación
Universidad Autónoma de Madrid	Psicobiología de la educación
Universidad Complutense de Madrid	Neurodesarrollo Fundamentos psicobiológicos de la personalidad
Universidad Rey Juan Carlos	Procesos psicoeducativos básicos Didáctica de la lengua y de la lectoescritura
Universidad de Alcalá	Psicología del desarrollo
UNED	Aprendizaje y desarrollo en la infancia

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, es posible afirmar que es necesario revisar la formación de los profesores tanto en la etapa inicial como en su continuo desarrollo con el fin de que estos adquieran competencias emocionales y estratégicas de didácticas basadas en neuroeducación para ser profesionales (Urosa, 2021).

3.5.2 Neuromitos, una barrera para el desempeño docente

Debido a la falta de formación específica sobre neuroeducación en los futuros maestros, con frecuencia se generan ideas erróneas acerca del funcionamiento del cerebro de los niños. En consecuencia, se diseñan actividades y se llevan a cabo estrategias educativas que no contribuyen de manera efectiva a la mejora del aprendizaje.

Estas ideas erróneas generalizadas sobre el cerebro y su funcionamiento se denominan neuromitos. A día de hoy, los neuromitos entre los docentes y los estudiantes persisten. Boyle y Lyddy (2024), en su estudio mostraron cómo los participantes de su encuesta respaldaban diversos neuromitos. Entre ellos, los más aceptados eran la creencia en los estilos de aprendizaje como determinantes del rendimiento académico (89%) y la relación entre el consumo de azúcar y una menor atención infantil (71%). Asimismo, se mostró, que un mayor conocimiento sobre el cerebro no garantiza el rechazo de mitos. Esto resalta la necesidad de intervenciones específicas en la formación docente para abordar y corregir estas creencias erróneas, dado su potencial impacto en las prácticas educativas y en la adopción de recursos pedagógicos no respaldados por la evidencia científica (Boyle y Lyddy, 2024).

Existe una preocupación sobre la difusión de los neuromitos. Estos mitos, aunque estén sustentados por la neurociencia, muchas veces no están validados con pruebas educativas que muestren su efectividad. En consecuencia, los docentes, a veces, transmiten ideas erróneas debido a la ignorancia de los fundamentos científicos. En consecuencia, esto resalta la necesidad de que los maestros tengan conocimiento sobre neurociencia y sobre las evidencias científicas en educación con el fin de no propagar mitos que afecten negativamente a las prácticas educativas (Racionero-Plaza et al., 2023).

Ya se ha demostrado que, gracias a una formación básica sobre neurociencia en la cual los profesores estén involucrados y participen activamente realizando reflexiones

pedagógicas puede permitir pasar de una educación basada en la sabiduría a una educación basada en la evidencia. No obstante, sacar a la luz las creencias de los individuos profundamente arraigadas puede ser todo un desafío. Por ello, es necesario perfeccionar las intervenciones con el fin de abordar las reacciones emocionales de los profesores durante la desmitificación (Rousseau, 2024).

Asimismo, Rousseau (2024) resalta que los conocimientos que se adquieran no deben ser inmutables, sino que los docentes deben estar al tanto de las actualizaciones para adquirir los nuevos conocimientos. No solo será necesario que los docentes reciban los hallazgos, sino que también sería conveniente contar con un grupo de profesionales docentes dentro de los grupos de investigación. En consecuencia, esto permitiría construir un puente entre la neurociencia y la educación, ya que los profesores pueden señalar aspectos pedagógicos para beneficiar los hallazgos científicos. No obstante, hay una falta de investigación en este campo lo que hace que haya una falta de datos sobre la adhesión de los neuromitos en la práctica docente, así como en los efectos que provocan en el rendimiento de los estudiantes. Por ello, es importante investigar sobre el tema para desmitificar los neuromitos.

Para terminar, la erradicación completa de los neuromitos, como señala Rousseau (2024), puede ser desafiante. En efecto, las concepciones erróneas siguen prevaleciendo sobre las correctas. Identificar estos contextos puede resultar fundamental para evitar el surgimiento de nuevos neuromitos educativos.

En conclusión, la formación en neuroeducación es fundamental con el fin de poder erradicar los neuromitos y pasar de una educación basada en la sabiduría a una educación basada en la ciencia.

4. Objetivos e hipótesis

4.1 Objetivos

El objetivo de esta investigación es evaluar los conocimientos que poseen los futuros docentes sobre neuroeducación y su vínculo con las emociones, así como analizar la importancia que los futuros maestros otorgan al uso de estrategias neurodidácticas para una mejor gestión en el aula. Para ello, se busca identificar el nivel de

conocimiento que tienen los docentes sobre los principios de neuroeducación, así como su percepción sobre la relación entre esta disciplina y las emociones en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, se pretende evaluar la importancia que dan a las estrategias basadas en neuroeducación para la gestión emocional del aula y, en consecuencia, explorar las posibles necesidades formativas de los docentes en esta área.

4.2 Hipótesis

A partir del objetivo del estudio, es decir, evaluar los conocimientos de los futuros maestros acerca de neuroeducación y su vínculo con las emociones, así como analizar la importancia que otorgan al uso de las estrategias neurodidácticas y a las posibles necesidades en este ámbito, se plantean las siguientes hipótesis:

- Hipótesis 1: El conocimiento de neuroeducación en futuros maestros es poco, incluso insuficiente.
- Hipótesis 2: Existe una necesidad de formación en neuroeducación para los futuros maestros.
- Hipótesis 3: Los futuros docentes reconocen el impacto de las emociones en la atención, memoria, motivación, y, por ende, en su aprendizaje.
- Hipótesis 4: Los futuros maestros consideran importante el uso de estrategias neurodidácticas en el aula.

5. Método

5.1 Participantes

La investigación se realizó con estudiantes de todos los cursos de los grados de Educación exclusivamente de la Universidad Pontificia Comillas de Madrid. En el estudio, participaron 138 alumnos que pertenecían al grado de educación Primaria, doble grado de Educación Primaria y Educación infantil, grado simple Educación Infantil, y doble grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (CAFYD) y Educación Primaria.

Los dobles grados son cinco años de formación y los grados simples son cuatro años de formación. Concretamente, entre los participantes hay 2 en el grado de Infantil, 19 en el grado de Primaria, 26 en el doble grado de Educación Infantil y Primaria, 52 en el doble grado de Educación Primaria e Infantil y 39 en el doble grado de Educación

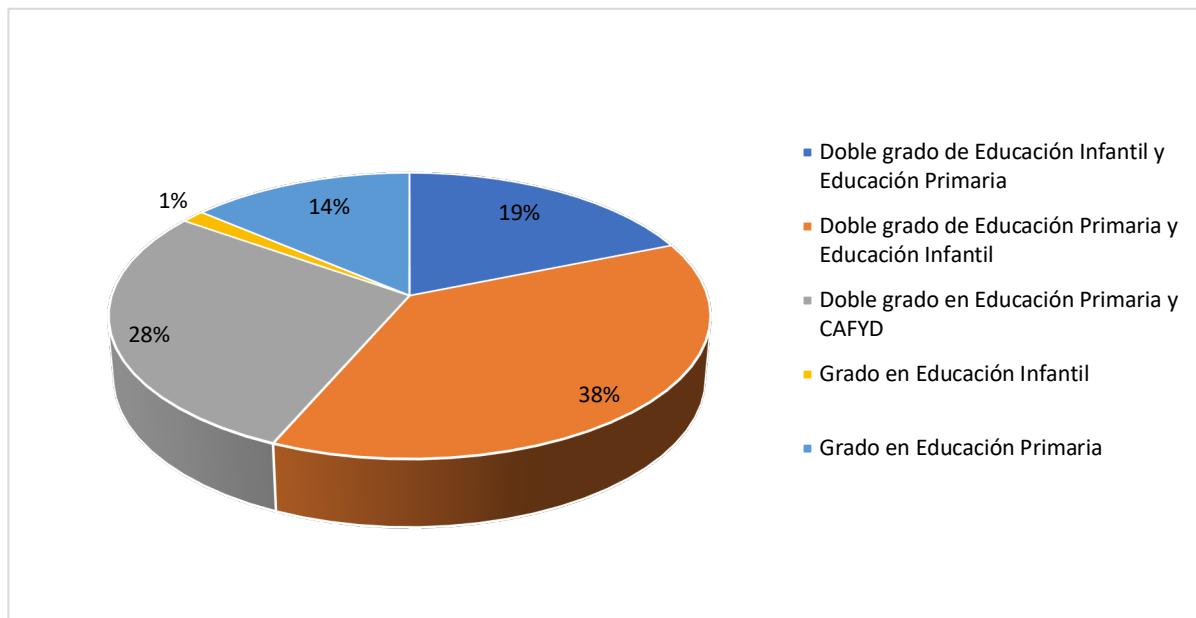
Primaria y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (CAFYD) (Tabla 3). Se puede ver en la Figura 1, los porcentajes de alumnos que representan cada título.

Tabla 3: Distribución de los alumnos que participaron en el cuestionario de los grados de Educación.

	Curso					Total
	1º	2º	3º	4º	5º	
Educación Infantil	1	1				2
Educación Primaria	7	5	5	2	19	
Infantil + Primaria	13	1	11	1	26	
Primaria + Infantil	15	19	17	1	52	
Primaria + Cafyd	19		3	5	12	39
Total	19	36	29	38	16	138

Fuente: Elaboración propia

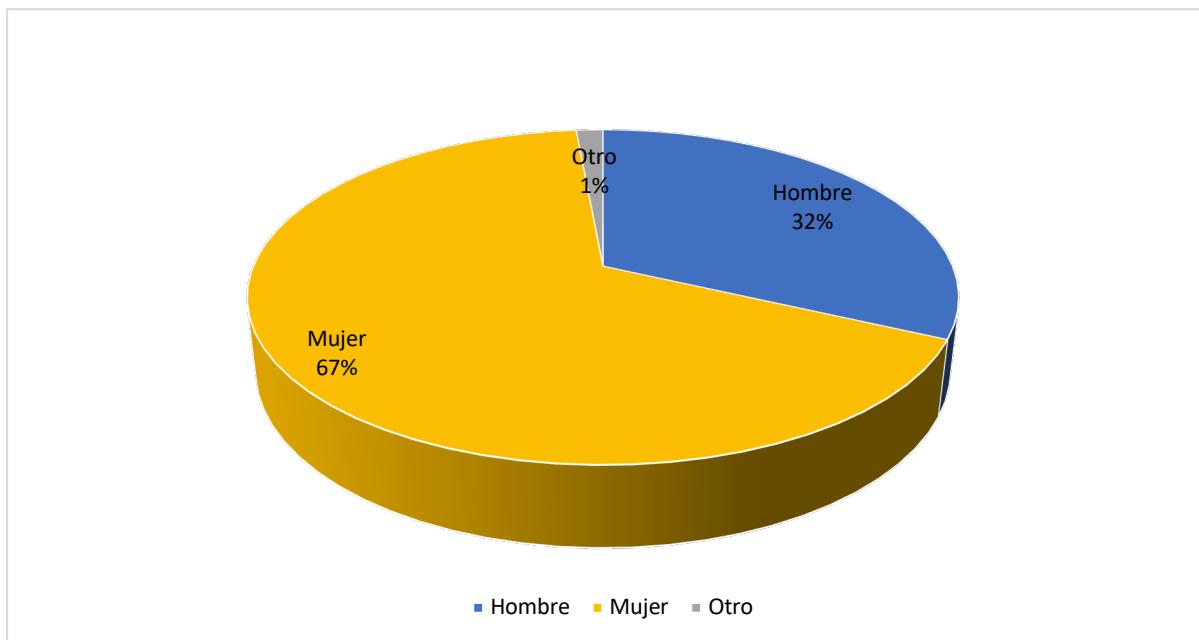
Figura 1. Distribución de los alumnos según su grado (en porcentajes).



Fuente: Elaboración propia

Entre los participantes, en la Figura 2, había 92 mujeres (67%), 44 hombres (32%) y 2 que no se identificaron ni como mujer ni como hombre (1%). Estos datos evidencian la realidad social de la profesión docente, caracterizada por una predominancia de mujeres en este campo.

Figura 2. Distribución de los participantes según el sexo.



Fuente: Elaboración propia

5.2 Instrumentos

Para realizar esta investigación se diseñó un cuestionario ad hoc (Anexo I), al cual los alumnos accedieron mediante un código QR. Este cuestionario incluía tanto preguntas cerradas con escala de tipo Likert como preguntas abiertas.

Se recogió información sobre las variables demográficas como el sexo, titulación, edad y curso. Las variables fundamentales fueron: conocimientos e ideas previas sobre neuroeducación y la importancia que le otorgan los alumnos; la percepción de los maestros sobre el impacto de las emociones en el aprendizaje; el valor que dan a las estrategias neurodidácticas en el aula y la posible necesidad de formación en neuroeducación para los alumnos.

Asimismo, antes de pasar el cuestionario, se realizó una validación denominada “Juicio de expertos”, por siete profesores universitarios considerados expertos en la materia, para evaluar la fiabilidad del cuestionario (Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez, 2008). Esta validación midió la coherencia, la claridad, la relevancia y la suficiencia de los ítems con una escala del 1 al 4, siendo 1 la puntuación más baja y 4 la más alta. A continuación, se analizó la fiabilidad de cada dimensión a través del estadístico V de Aiken. Como se puede observar en la Tabla 3, un resultado superior a 0,8 en cada de las dimensiones y en el cuestionario en general también. Por ello, se puede

afirmar que el resultado del estadístico muestra un aceptable nivel de fiabilidad del cuestionario.

Tabla 3. Resultados de la V de Aiken para las subescalas del cuestionario y el estadístico total.

Subescala	Resultados
Claridad	1
Coherencia	0,89
Relevancia	0,89
Suficiencia	0,88
V de Aiken del cuestionario	0,91

Fuente: Elaboración propia

5.3 Procedimiento

El procedimiento que se siguió en la investigación fue el siguiente:

1. Se formularon las hipótesis y los objetivos de la investigación (apartado 4).
2. Se eligió la muestra que se emplearía para realizar la investigación.
3. Se elaboró el cuestionario con la herramienta “Forms de Microsoft” con preguntas abiertas y cerradas con escala de Likert.
4. Una vez hechas las preguntas del formulario, se realizó la validación del cuestionario por siete expertos, se modificaron algunas preguntas y se analizó que el cuestionario tuviese una fiabilidad.
5. Después, se hizo llegar a los futuros maestros de la Universidad Pontificia Comillas el cuestionario en dos semanas durante el horario de universidad con el fin de recopilar la información.
6. Finalizada la recopilación de datos, se elaboraron los gráficos para presentar los resultados y poder hacer el análisis descriptivo.
7. Finalmente, se presentaron los resultados de la investigación.

5.4 Análisis de datos

En la presente investigación, los datos recogidos se analizaron con un análisis descriptivo y cuantitativo. Se presentaron los resultados gracias a la herramienta Microsoft Excel que ha permitido presentar los resultados con gráficos y tablas.

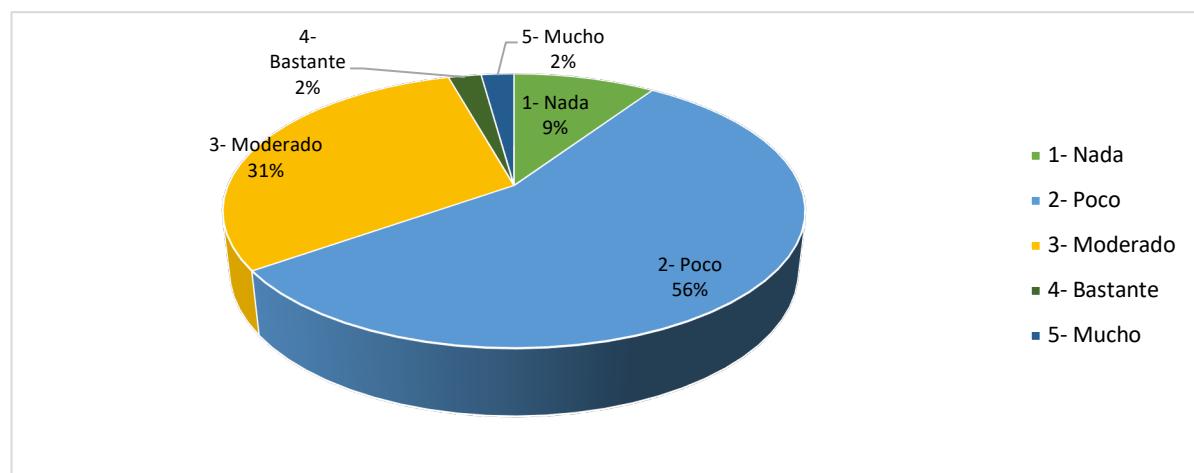
6. Resultados

Hipótesis 1 y 2:

- Hipótesis 1: El conocimiento de neuroeducación en futuros maestros es poco, incluso insuficiente.
- Hipótesis 2: Existe una necesidad de formación en neuroeducación para los futuros maestros.

Para responder a las hipótesis 1 y 2 se plantean las cinco primeras preguntas del cuestionario que están relacionadas con el conocimiento que los profesores tenían sobre neuroeducación y las posibles necesidades de formación. La primera pregunta sobre este aspecto es la siguiente: “¿Qué nivel de conocimiento consideras que tienes sobre neuroeducación?”. Como muestra la Figura 3, el 56% de la muestra respondió que tiene poco conocimiento sobre neuroeducación y el 33% respondió que tenía un conocimiento moderado, otro 2% consideró que tenía bastante conocimiento sobre neuroeducación y el otro 2% restante tenía mucho conocimiento sobre neuroeducación. En consecuencia, esto refleja que los futuros maestros de neuroeducación no conocen mucho acerca de esta disciplina.

Figura 3. Nivel de conocimiento sobre neuroeducación de los futuros maestros.

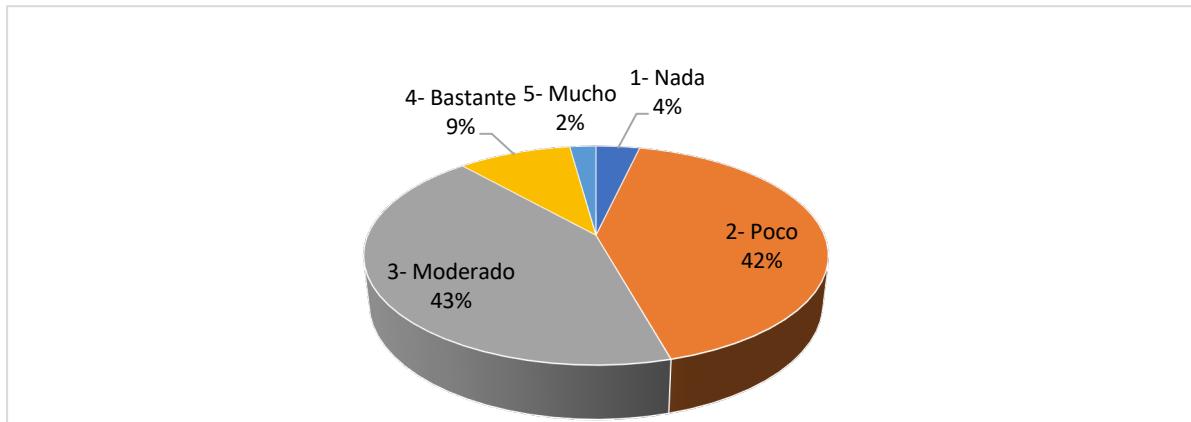


Fuente: Elaboración propia

La segunda pregunta se cuestiona el conocimiento que tienen del cerebro en relación con el aprendizaje. El 4% indicó no tener ningún conocimiento sobre el funcionamiento del cerebro en relación al aprendizaje, el 42% manifestó tener poco conocimiento, el 43% afirmó tener un conocimiento moderado, el 9% indicó que tenía bastante conocimiento sobre el cerebro y finalmente, solo el 2% consideró tener mucho conocimiento sobre neuroeducación (Figura 4). A través de esta pregunta

vemos más concretamente que los futuros docentes desconocen ciertos contenidos como el cerebro que forman parte de la neuroeducación.

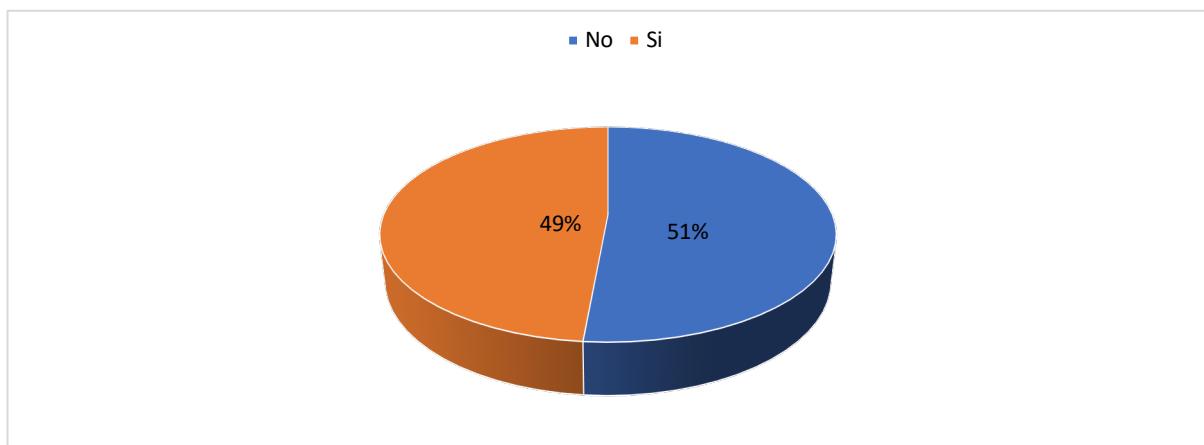
Figura 4. Conocimiento del funcionamiento del cerebro en relación con el aprendizaje.



Fuente: Elaboración propia

La tercera pregunta acerca de este aspecto preguntaba si alguna vez dichos alumnos habían recibido un taller, una asignatura específica en neuroeducación. En la figura 5, se puede observar que el 49% de los alumnos respondió que si habían recibido formación y el 51% indicó no haber recibido una asignatura sobre neuroeducación. Esta pregunta muestra que más de la mitad de los alumnos de Comillas de Educación no han recibido formación a cerca de neuroeducación. No obstante, después del estudio realizado de las diferentes universidades, se puede afirmar que, en la Universidad Pontificia Comillas, no existen talleres, seminarios y asignaturas específicos de neuroeducación.

Figura 5. Formación específica en neuroeducación recibida a través de un taller, seminario o asignatura.

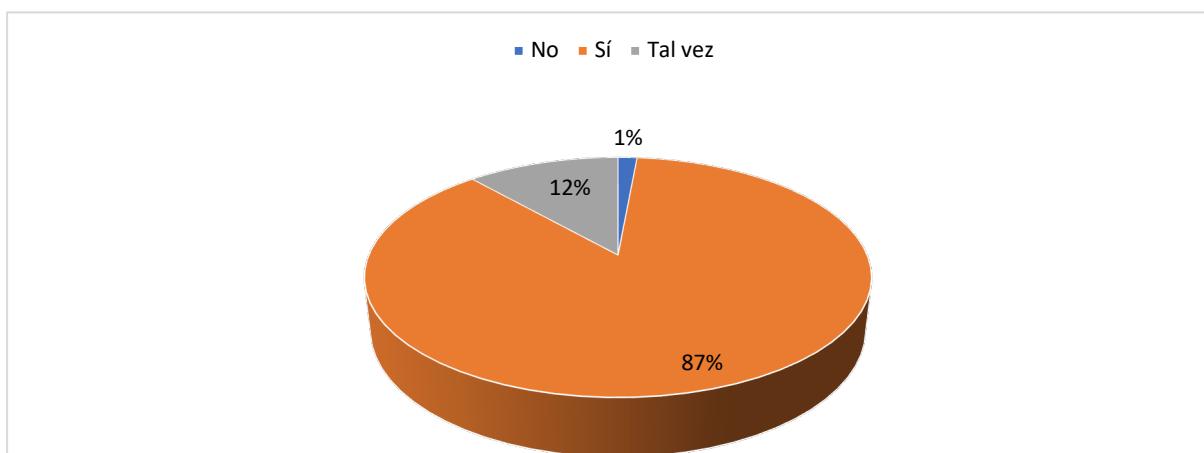


Fuente: Elaboración propia

En este apartado, en la cuarta pregunta se preguntó cuál es el objetivo de la neuroeducación. A esta pregunta, los estudiantes dieron cuatro categorías de respuesta: entender el cerebro y sus procesos, mejorar la enseñanza basándonos en la ciencia, personalización del aprendizaje y desconocimiento sobre la neuroeducación.

La quinta pregunta de este apartado se cuestionó si se necesitaría incorporar una asignatura a cerca de neuroeducación en el plan de estudios de la carrera de educación. Aquí el 87% afirmó que si sería necesario, el 12% consideró que tal vez sería necesario y el 1% negó la necesidad de una asignatura específica de neuroeducación (Figura 6).

Figura 6. Opinión sobre la inclusión de la asignatura de neuroeducación parte del Plan de Estudios.



Fuente: Elaboración propia

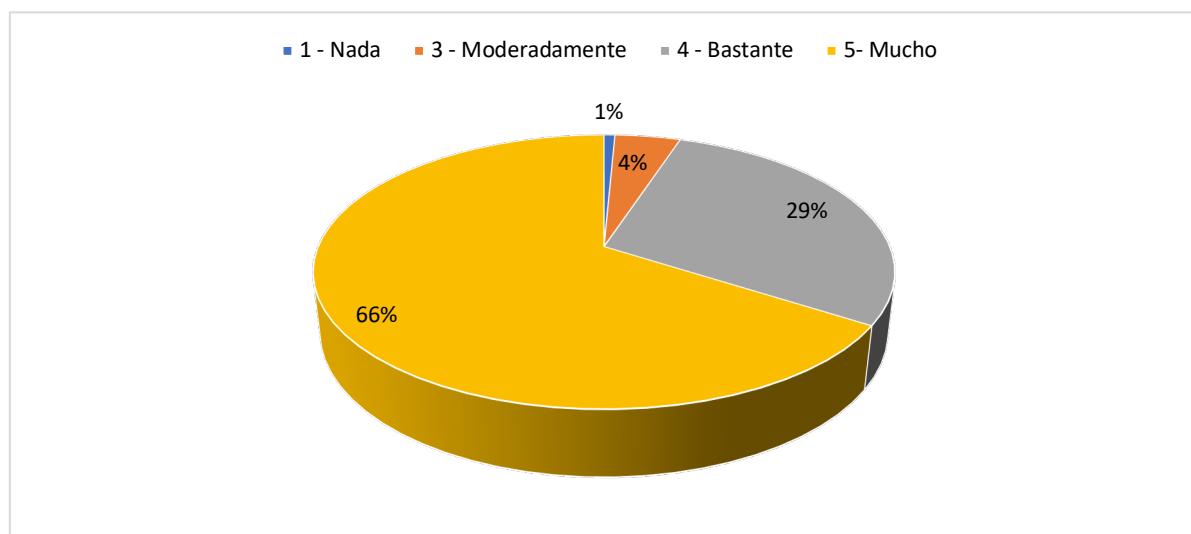
A través de las cinco primeras preguntas, se reafirman las dos primeras hipótesis. Los resultados indican que el conocimiento de neuroeducación entre los futuros maestros es limitado. Asimismo, se observa que existe una clara demanda de formación en esta disciplina, lo que sugiere que se podría incorporar la asignatura de neuroeducación en el Plan de Estudios.

Hipótesis 3: Los futuros docentes reconocen el impacto de las emociones en la atención, memoria, motivación, y, por ende, en su aprendizaje.

Para investigar la hipótesis 3, se evalúo con cuatro preguntas, la influencia de las emociones en la atención, la memoria, la motivación y el aprendizaje con cuatro preguntas diferentes.

En la primera pregunta relacionada con la hipótesis 3, se cuestionó la opinión que tenían los estudiantes sobre el aprendizaje. El 66% de los alumnos afirmó que las emociones influenciaban mucho en el aprendizaje, el 29% indicó que las emociones afectaban bastante en el aprendizaje, el 4% marcó que las emociones afectaban moderadamente y el 1% restante afirmó que no influenciaban nada (Figura 7).

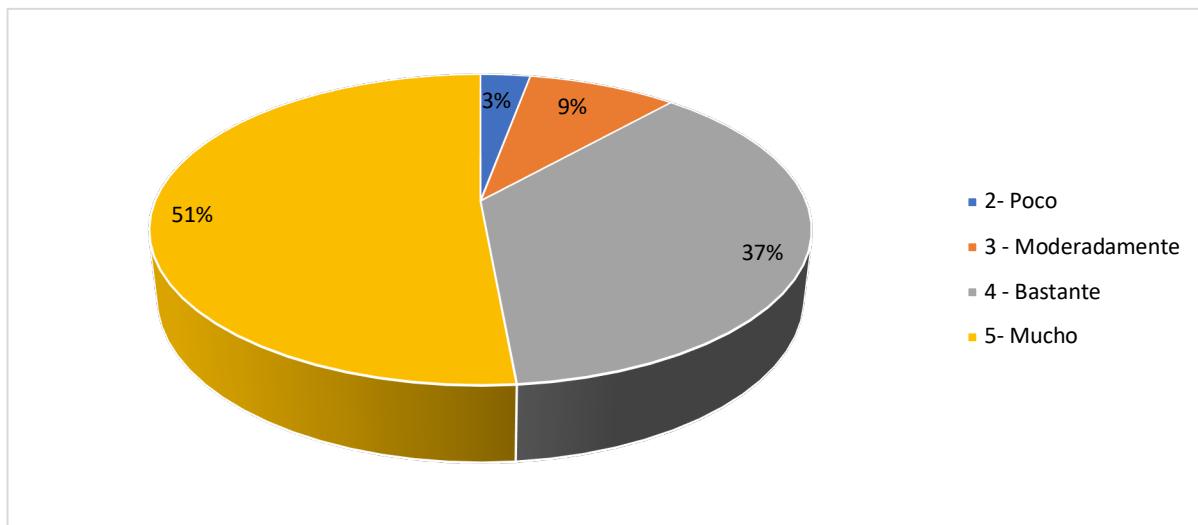
Figura 7. Opinión sobre la influencia de las emociones en el aprendizaje.



Fuente: Elaboración propia

La segunda pregunta relacionada con la hipótesis 3, valoró la influencia de las emociones en la memoria. Como vemos en la Figura 8, 51% afirmó que las emociones afectaban mucho en la memoria, el 37% afirmó que afectaban bastante, el 9% indicó que afectaban moderadamente y el 3% restante indicó que las emociones afectaban poco (Figura 8).

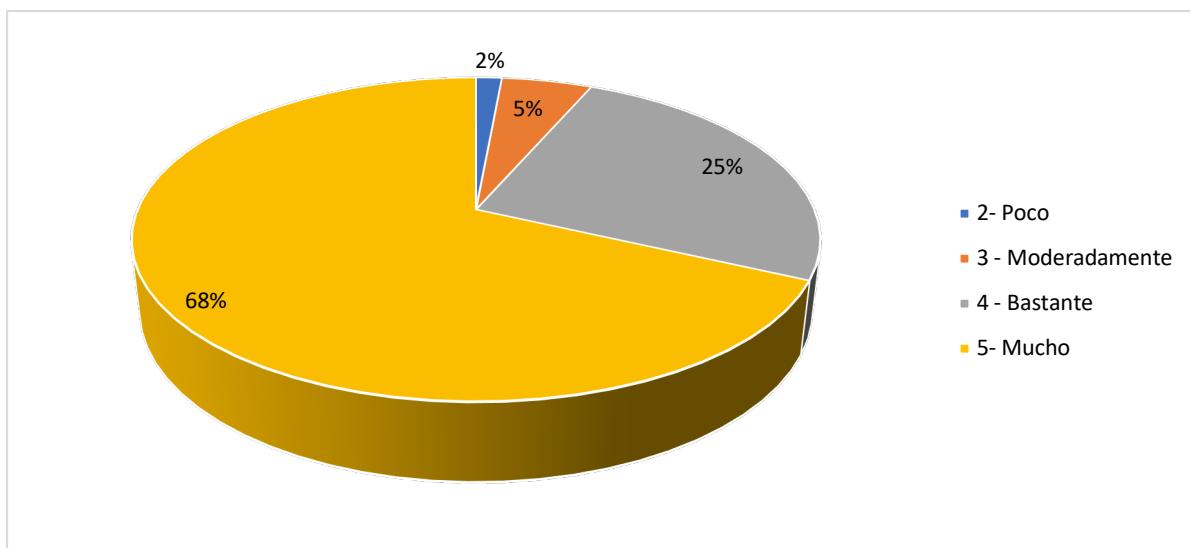
Figura 8. Opinión sobre la influencia de las emociones en la memoria.



Fuente: Elaboración propia

En relación con la hipótesis 3, respecto a cómo afectan las emociones a la atención, los alumnos afirmaron el 68% que afectaba mucho en la motivación, el 25% indicó que bastante, el 5% marcó que moderadamente y el 2% restante marcó que poco (Figura 9).

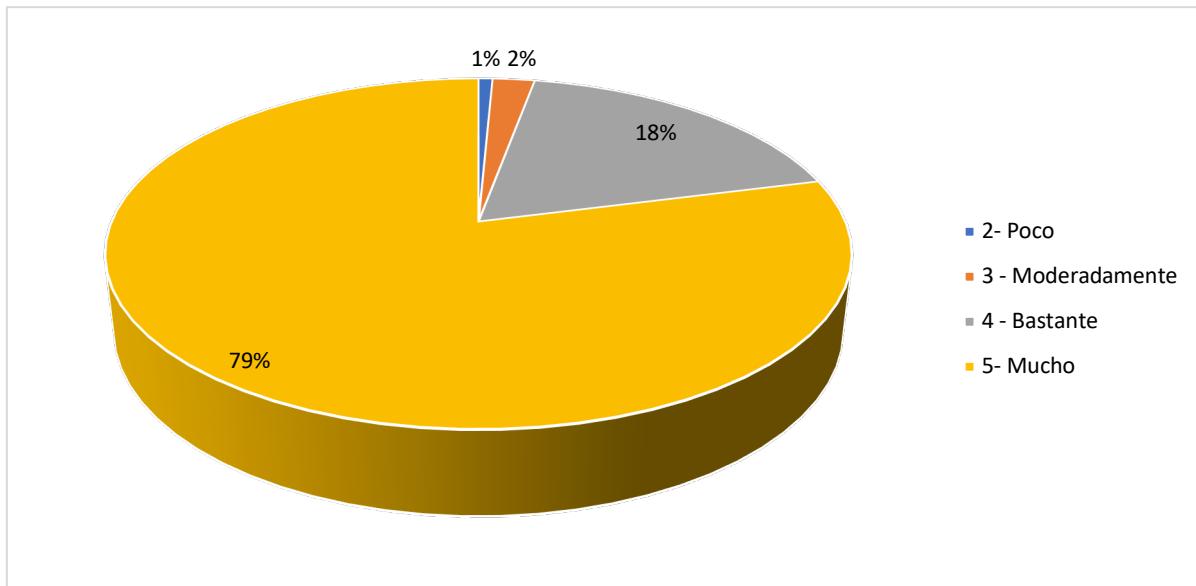
Figura 9. Opinión sobre la influencia de las emociones en la atención.



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, en cuanto a la hipótesis tres, los alumnos evaluaron cómo influencia las emociones en su motivación. El 79% afirmó que mucho, el 18% indicó que las emociones afectaban bastante, el 2% indicó que moderadamente y el 1% restante afirmó que las emociones influenciaban poco (Figura 10).

Figura 10. Opinión sobre la influencia de las emociones en la motivación.



Fuente: Elaboración propia

En resumen, estos datos reflejan cómo los futuros docentes reconocen el impacto de las emociones en el aprendizaje y en sus procesos. Se destaca que, según ellos, las emociones impactan en mayor medida en la motivación (79% mucho), seguida de la atención (68% mucho) y la memoria (51% mucho). Por ende, los futuros maestros consideran que las emociones tienen un gran impacto en el aprendizaje, 66% piensan que impactan mucho y 22% afirman que impactan bastante. Por lo tanto, se puede reafirmar la hipótesis 3, según la cual los profesores reconocen el impacto de las emociones en la atención, la memoria, la motivación y, por ende, en el aprendizaje.

Hipótesis 4: Los futuros maestros consideran importante el uso de estrategias neurodidácticas en el aula.

Para responder a la hipótesis 4, se realizó una pregunta en la cual los alumnos respondían sobre la importancia de diferentes estrategias neurodidácticas, cuyos resultados podemos ver en la Figura 11.

La estrategia mejor valorada es el uso de actividades que estimulen la curiosidad de los alumnos, el 78% de los estudiantes consideró esta estrategia muy importante, el 18% la valoró como importante, y el 4% la calificó como moderadamente importantes (Figura 11).

Asimismo, junto a la anterior, se encuentra la creación de vínculos sólidos con los alumnos. El 76% la considera muy importante y el 20% importante, mientras que solo el 4% la califica como moderadamente importante. De manera similar, dar feedback que refuerce a los alumnos también es altamente valorado, con un 74% que lo considera muy importante y un 21% importante (Figura 11).

En cuanto a realizar actividades que desarrollen las funciones ejecutivas (rutinas de pensamiento, debates, metacognición), el 56% lo considera muy importante, el 36% importante, y el 7% moderadamente importante, mientras que solo el 1% lo ve como nada importante. Asimismo, llevar a cabo actividades variadas o diversificadas es calificado como muy importante por el 60% de los encuestados, e importante por el 35%, dejando apenas un 5% que lo considera moderadamente importante (Figura 11).

Tener en cuenta el período de atención del niño es considerado muy importante por el 57% e importante por el 36%, con solo un 6% que lo percibe como moderadamente importante. En cuanto a las estrategias sensoriales, el 40% valora como muy importante utilizar actividades que involucren los cinco sentidos (vista, olfato, oído, gusto y tacto), mientras que el 33% lo ve como importante y el 25% como moderadamente importante (Figura 11).

Respecto a las actividades gamificadas, el 45% las considera muy importantes, el 34% importantes, el 20% moderadamente importantes, y solo el 1% poco importantes. Por otro lado, realizar pausas activas y actividad física entre clases son vistas como muy importantes por el 50%, importantes por el 32%, y moderadamente importantes por el 16%, con un 2% que las considera poco importantes (Figura 11).

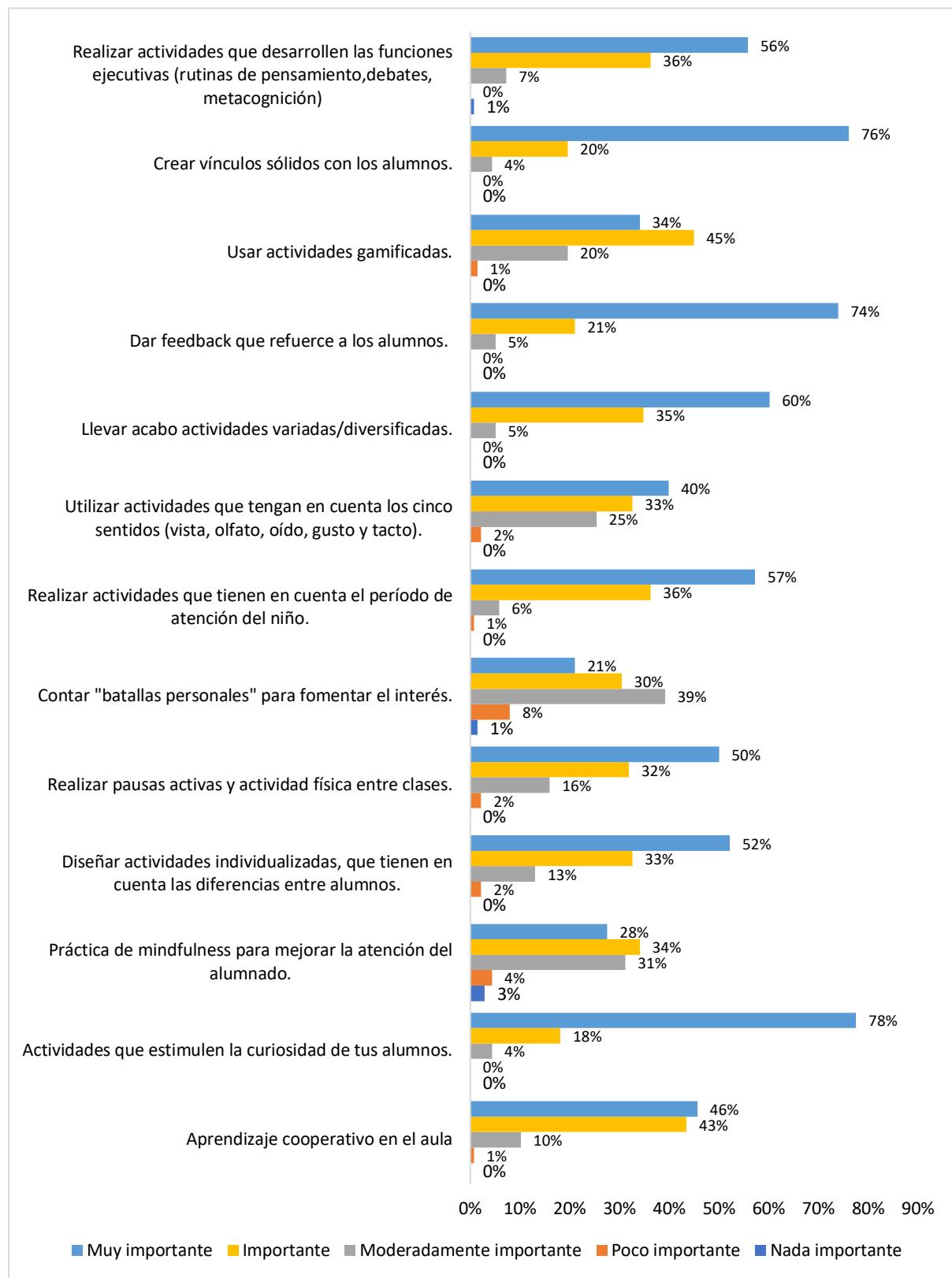
Las estrategias relacionadas con el diseño de actividades individualizadas, es decir, que tienen en cuenta las diferencias entre alumnos son consideradas muy importantes por el 52%, importantes por el 33%, y moderadamente importantes por el 13%, con solo un 2% que las califica como poco importantes. La práctica de mindfulness para mejorar la atención del alumnado tiene una apreciación variada: el 28 % la considera muy importante, el 34% importante, el 31 % moderadamente importante, mientras que un pequeño 7% la percibe como poco o nada importante (Figura 11).

Contar "batallas personales" para fomentar el interés es visto como muy importante por el 21%, importante por el 39%, y moderadamente importante por el 30%, con un 8% que lo califica como poco importante (Figura 11).

Finalmente, el aprendizaje cooperativo en el aula es valorado de manera más moderada: el 46% lo considera moderadamente importante, el 44% importante, y solo el 10% lo califica como muy importante (Figura 11).

En conclusión, los resultados reflejan que los futuros maestros consideran importante el uso de estrategias neurodidácticas en el aula, tal como lo indica la hipótesis 4 (Figura 11). La mayoría de las estrategias (Figura 11) reciben una valoración alta, especialmente aquellas que buscan estimular la curiosidad (78% muy importante), fortalecer los vínculos con los alumnos (76% muy importante) y dar retroalimentación positiva (74% muy importante). Otras estrategias como actividades variadas (60% muy importante), funciones ejecutivas (56% muy importante), y pausas activas (50% muy importante) también son altamente valoradas. Sin embargo, algunas estrategias específicas, como el aprendizaje cooperativo (10% muy importante) y contar "batallas personales" (21% muy importante), reciben una valoración más moderada. Estos resultados permiten confirmar la hipótesis 4, ya que los futuros maestros consideran en su mayoría que las estrategias neurodidácticas son importantes para su futura práctica educativa. Aunque no todas hayan sido puntuadas como muy importantes, se puntúan como importantes, lo que refleja que según los alumnos hay que tenerlas en consideración.

Figura 11. Importancia concedida por los alumnos a las estrategias neurodidácticas.



Fuente: Elaboración propia

7. Discusión y conclusiones

7.1 Discusión

En esta investigación realizada se buscaba evaluar los conocimientos de los futuros maestros sobre neuroeducación y su vinculación con las emociones. En consecuencia, se han encontrado hallazgos sobre tres aspectos clave: el limitado conocimiento de los futuros docentes en neuroeducación, la necesidad imperante de formación en esta área y el reconocimiento de la influencia de las emociones en el proceso de aprendizaje. A continuación, se discutirán cada uno de estos aspectos, viendo las implicaciones que estos hallazgos tienen para la formación docente y la práctica educativa.

Uno de los hallazgos más significativos de esta investigación es el escaso conocimiento que los futuros docentes tienen sobre neuroeducación. Los datos revelan que el 56% de los estudiantes manifiesta tener poco conocimiento de neuroeducación, mientras que el 31% califica su conocimiento como moderado. Además, un 42% de los estudiantes indica conocer poco la relación entre el aprendizaje y el funcionamiento del cerebro, un 43% tiene un conocimiento moderado y solo un 11% asegura que sabían bastante o mucho sobre el funcionamiento del cerebro en relación al aprendizaje. No obstante, el conocimiento del cerebro es el fundamento de todo aprendizaje (Poma y Castillo, 2022). Por ello, la falta de conocimiento acerca del funcionamiento del cerebro nos puede propiciar a la expansión de neuromitos en el ámbito educativo (Rousseau, 2024). En consecuencia, se puede concluir que la hipótesis 1 “El conocimiento de neuroeducación en futuros maestros es poco, incluso insuficiente.”, está confirmada, es decir, los alumnos carecen de conocimiento sobre neuroeducación y, también es posible validar la hipótesis 2 sobre la necesidad de formación en neuroeducación para los futuros maestros.

A pesar del conocimiento limitado en neuroeducación, el 66% de los futuros docentes reconoce el impacto de las emociones en el proceso de aprendizaje. Destaca especialmente la importancia de las emociones en la memoria, la atención y la motivación. El 51% consideró mucha la influencia de las emociones en la memoria, el 68% señaló como mucha la influencia de las emociones en la atención y un 79% aseguró que las emociones tenían mucha influencia sobre la motivación. Estos resultados coinciden con la literatura existente, que señala cómo las emociones

desempeñan un papel fundamental en el aprendizaje y en los procesos que lo hacen posible, como la motivación, la memoria, y la atención (Mora, 2018; García, 2012; Burgueño López, 2022; García, 2022). Esto confirma la hipótesis 3, los futuros docentes reconocen el impacto de las emociones en la atención, la memoria, la motivación, y, por ende, en su aprendizaje. Por ello, es esencial que maestros estén dotados de estrategias prácticas para manejar las emociones de los estudiantes y sepan crear un ambiente de aprendizaje que favorezca tanto los procesos cognitivos como emocionales. En este sentido, se puede decir que, sin un ambiente seguro, el aprendizaje no se desarrolla de forma óptima (Rodríguez y Almanza, 2021).

Gracias a la investigación, se destaca la importancia que los estudiantes otorgan a las estrategias neurodidácticas. Estrategias como el fomento de la curiosidad, el establecimiento de vínculos emocionales con los alumnos y el uso de feedback positivo son altamente valoradas por los participantes y están respaldadas por la literatura existente, que destaca cómo las emociones influyen en procesos clave como la memoria, la atención y la motivación. Además, se considera importante la realización de actividades que desarrollem las funciones ejecutivas (rutinas de pensamiento, debates, metacognición) y el diseño de actividades individualizadas que tengan en cuenta las diferencias entre los alumnos. También, se destaca la necesidad de llevar a cabo actividades variadas, que respeten los períodos de atención del niño y que involucren los cinco sentidos para potenciar el aprendizaje. Sin embargo, otras estrategias como la gamificación, el mindfulness o contar "batallas personales" tienen una valoración más moderada, lo que podría reflejar una falta de formación sobre su impacto. Es fundamental que la formación docente incluya no solo el conocimiento teórico de estas estrategias, sino también herramientas que permitan su aplicación efectiva en el aula. Aunque haya algunas estrategias mejor valoradas que otras, todas son valoradas como importantes, podemos concluir que la hipótesis 4 se cumple, es decir, que "los futuros maestros consideran importante el uso de estrategias neurodidácticas en el aula".

Respecto a la demanda de formación en neuroeducación es significativa: el 87% de los futuros maestros considera que la asignatura de neuroeducación debía formar parte del plan de estudios, lo que refuerza la hipótesis 2, sobre la existencia de una necesidad de formación en neuroeducación para los futuros maestros. Este hallazgo coincide con la investigación Latinoamérica, donde el 75% de los estudiantes

consideraba útil conocer a cerca de neuroeducación (Solórzano et al., 2024). No obstante, el 51% de los estudiantes respondió no haber recibido ninguna formación específica en neuroeducación a través de un taller, seminario. Aunque un 49% de los futuros docentes dice haber recibido formación sobre neuroeducación, esta es formación transversal, pues en la Universidad Pontificia Comillas, como hemos visto anteriormente, no existe una asignatura ni talleres sobre neuroeducación.

Estos resultados evidencian la necesidad de revisar la formación docente, con el fin de incorporar la neuroeducación en el plan de estudios de los grados de Educación (Urosa, 2021). Una posible solución inicial sería la incorporación de una asignatura específica que ofrezca una base en neuroeducación. Esto permitiría tener mayores conocimientos sobre el funcionamiento del cerebro y que los profesores se adaptesen mejor a los alumnos.

Mora (2022), plantea una propuesta más ambiciosa el nacimiento de una nueva profesión: el neuroeducador. Este profesional multidisciplinar no solo sería maestro, sino también orientador, investigador, y detector de neuromitos. Sería un profesional altamente calificado, amante de su trabajo y una persona ética. Con ético nos referimos a que sea una persona con buen razonamiento moral, ya que tendrá que asesorar en decisiones complejas a los profesores y padres, por ejemplo, en el uso de la inteligencia artificial, o incluso, si un niño con dificultades del aprendizaje debe ser medicado o no.

Para formar este nuevo profesional, Mora (2022) propone no solo impartir una asignatura, sino que plantea la creación de una nueva mención de educación en neuroeducación. Esta mención sentará las bases para la futura realización del máster en neuroeducación, además de proporcionar un fundamento sólido de conocimientos en esta área. Esta sería una propuesta de valor, ya que permitiría a los que están interesados en la neuroeducación familiarizarse con la disciplina durante el grado, independientemente de si deciden posteriormente realizar el máster o no.

En definitiva, la formación en neuroeducación no solo permitiría que el maestro se vuelva un profesional más cualificado, sino que en una sociedad cambiante se convertiría en un profesional científico, es decir, que su práctica se basaría en la evidencia. Además, sería un profesional más humano, centro de las decisiones clave en una sociedad cada vez más tecnológica. El neuroeducador contribuiría a una

práctica educativa, más humana, más fundamentada y preparada para los desafíos del siglo XXI.

7.2 Limitaciones del estudio y posibles líneas de investigación

En este apartado se analizarán las limitaciones del estudio y sus posibles líneas de investigación en un futuro.

Entre las principales limitaciones encontradas, una de ellas es la falta de tiempo. Este es un factor importante cuando hablamos de una investigación, ya que el tiempo de revisión bibliográfica requiere concentración y una profundización determinada. Dado que se trata de un tema relativamente complejo en el cual se encuentran muchos mitos, la búsqueda de información fiable resultó ser una tarea ardua. La barrera del tiempo dificultó la profundización en ciertos aspectos, los neuromitos, un tema que complejidad igual hubiese necesitado más dedicación.

Otra limitación que se ha podido encontrar durante el trabajo es la validación del cuestionario, que requirió un tiempo adicional y retrasó tanto el inicio de la recogida de datos como el avance del trabajo en general.

Adicionalmente, una dificultad que surgió fue acotar el tema de la investigación. Desde un principio, el TFG estaba orientado a la neuroeducación, aunque fue un desafío identificar exactamente qué se quería evaluar en el cuestionario y cuál sería la muestra adecuada. Inicialmente, la investigación iba a ser realizada a los docentes para determinar sus conocimientos tenían sobre neuroeducación y su vinculación con las emociones. No obstante, debido a la dificultad de acceso a esa muestra, se optó por realizar la investigación a futuros maestros, ya que ellos son el futuro de esta profesión.

En cuanto a las posibles líneas de investigación, sería interesante llevar a cabo la investigación a nivel nacional. Esto permitiría obtener resultados con mayor precisión y fiabilidad, lo que haría posible su extrapolación. Asimismo, dada la importancia de la neuroeducación evidenciada en esta investigación, sería interesante realizar esta investigación a nivel nacional para fortalecer la docencia con una base aún más científica.

También sería conveniente profundizar sobre los neuromitos presentes en los maestros de educación, con el fin de detectarlos y poder dar una formación para desmentir estos mismos.

Además, sería pertinente seguir reflexionando sobre el papel que tiene el neuroeducador en la sociedad. Especialmente, me gustaría rescatar la idea de que el neuroeducador en el futuro, podría desempeñar un papel crucial en las universidades de mayores, haciendo que esa etapa de la vida sea menos temida. Sería el responsable de conocer el desarrollo del cerebro durante todo el arco de la vida. En otras palabras, ayudaría a crear programas para mejorar la calidad de vida de esa etapa (Mora, 2022).

Finalmente, me gustaría proponer como última línea de investigación llevar a cabo un estudio de cómo las estrategias neurodidácticas afectan al rendimiento del niño. Esta investigación podría realizarse con un grupo control para obtener resultados más precisos y fiables.

7.3 Conclusiones personales

Este trabajo de Fin de Grado (TFG) ha sido mucho más que un proyecto académico: ha sido un viaje de descubrimiento y crecimiento personal. Me ha dado la oportunidad para descubrir el mundo de la investigación educativa, un camino que no muchas veces había recorrido. En este camino, he comprendido que el aprendizaje más grande que me llevó del colegio que no fueron los numerosos conocimientos, sino la capacidad de pensar, leer y escribir. Ha sido un desafío, pero también un camino lleno de aprendizajes.

Este trabajo ha sido un salto a la labor silenciosa y esencial de los investigadores, aquellos que, desde la sombra, van sembrando en las aulas nuevas metodologías y estrategias. Gracias a su dedicación, nuestro trabajo se enriquece y va creciendo de nuevo. Ahora sé que en cada práctica docente hay un esfuerzo constante de mejorar, por dar lo mejor a quienes aprenden.

En este proceso, he despertado capacidades y trabajado en ellas. Entre ellas, la mirada crítica, la organización del pensamiento, y escribir con paciencia y claridad.

Estas herramientas no solo me servirán como maestra, sino que me servirán para todos los ámbitos de mi vida.

No puedo cerrar este capítulo sin agradecer aquellas personas que me han acompañado en este trabajo, especialmente a mis padres. Aquellos que han sido el faro que ha iluminado cada paso de mi camino con amor incondicional, confiando en mí cuando dudaba y apoyándome en cada paso. Gracias por creer en mí y apoyarme en mi vocación por la enseñanza.

Finalmente, agradecer de corazón a Jorge, mi director de TFG, por su entrega y dedicación durante todo el trabajo. Desde la asignatura de Acción Tutorial en segundo de carrera, pasando por supervisor de prácticas en tercero, ha sabido transmitirme por su verdadera vocación por la enseñanza. Ha sido un privilegio poder una vez más compartir el TFG con él. Me siento muy agradecida de que me haya podido acompañar con tanta generosidad.

8. Referencias bibliográficas

- Armbruster, P., Patel, M., Johnson, E., y Weiss, M. (2009). Active learning and student-center pedagogy improve student attitudes and performance in introductory biology. *CBE-Life Sciences Education*, 8, 203-213.
<https://doi.org/10.1187/cbe.09-03-0025>
- Blakemore, S. J., y Frith, U. (2010). *Cómo aprende el cerebro: Las claves para la educación*. Editorial Planeta.
- Boyle, E. y Lyddy, F. (2024). Need for cognition, neuromyths, and knowledge about the brain in aspiring teachers. *Mind, Brain and Education*, 18 (3), 427-436.
<https://doi.org/10.1111/mbe.12426>
- Burgueño López, J. (2022). Neuroeducación: ¿Cómo aprende mejor el cerebro? *Padres Y maestros/ Journal of Parents and Teachers*, (389), 6-11.
<https://doi.org/10.14422/pym.i389.y2022.001>
- Caballero, M. (2017). *Neuroeducación de profesores y para profesores. De profesor a maestro de cabecera*. Pirámide.
- Caballero, M. (2019). *Neuroeducación en el currículo: enseñar en el aula inclusiva*. Pirámide.
- Caicedo López, H. (2012). *Neuroaprendizaje. Una propuesta educativa*. Ediciones de la U.
- Calle Márquez, M. G., Remolina De Cleves, N., y Velásquez Burgos, B. M. (2011). Incidencia de la inteligencia emocional en el proceso de aprendizaje. *NOVA - Publicación Científica en Ciencias Biomédicas*, 9(15), 94-106.
- Carriedo, A. (2014). Beneficios de la Educación Física en alumnos diagnosticados con Trastorno por Déficit de atención con Hiperactividad (TDAH). *Journal of Sport and Health Research*, 6(1), 47-60.
- Diamond, A. (2014). Understanding executive functions: What helps or hinders them and how executive functions and language development mutually support one another. *Perspectives on Language and Literacy*, 40(2), 7-10.

Domínguez Márquez, M. (2019). Neuroeducación: elemento para potenciar el aprendizaje en las aulas del siglo XXI. *Educación y ciencia*, 8(52), 66-76.

Escobar-Pérez, J., y Cuervo-Martínez, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6(1), 27–36.

Fernández Solo de Zaldívar, I. (2017). La gamificación: una herramienta para la educación emocional. En A. Caruana Vañó, y N. Albaladejo-Blázquez (Eds.), *Emociones en Secundaria. AEMO. Programa de alfabetización y gestión emocional.* (pp. 49-56). Generalitat Valenciana, Conselleria d'Educació, Investigació, Cultura i Esport.

Figueroa, C., y Farnum, F. (2020). La neuroeducación como aporte a las dificultades del aprendizaje en la población infantil. Una mirada desde la psicopedagogía en Colombia. *Universidad y Sociedad*, 12(5), 17-26.

García Pérez, J. B. (2022). Motivación. Clave para un aprendizaje activo y profundo. *Padres y Maestros/ Journal of Parents and Teachers*, (389), 18-23.
<https://doi.org/10.14422/pym.i389.y2022.003>

García Retana, J. Á. (2012). La educación emocional, su importancia en el proceso de aprendizaje. *Educación*, 36(1), 97-109.

Gómez-Pinilla, F. y Hillman, C. H. (2013). The influence of exercise on cognitive abilities. *Comprehensive Physiology*, 3, 403-428.

Guillén Sanz, G. (2022). Diseñando experiencias de aprendizaje desde la neurodidáctica. *Padres Y Maestros / Journal of Parents and Teachers*, (389), 29–35. <https://doi.org/10.14422/pym.i389.y2022.005>

Ibarrola, P. (2013). *Aprendizaje emocionante: Neurociencia en el aula*. Editorial SM.

Jensen, E. (2010). *Cerebro y Aprendizaje. Competencias e Implicaciones Educativas*. Narcea.

Jensen, E. (2014). Cómo dinamizar el cerebro. En Sousa, D. (Ed.) *Neurociencia educativa: Mente, Cerebro y Educación*. (pp. 179-188). Narcea.

LeDoux, J. (1996). *El cerebro emocional*. Editorial Planeta S.A.

Ma, J.K., Le Mare, L., y Gurd, B. J. (2015). Four minutes of in-class high-intensity interval activity improves selective attention in 9- to 11-year-olds. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 40, 238-244.
<https://doi.org/10.1139/apnm-2014-0309>

Mora, F. (2022). *Neuroeducador. Una nueva profesión*. Alianza Editorial.

Mora, F. (2018). *Neuroeducación: Solo se puede aprender lo que se ama*. Alianza Editorial.

Mora Teruel, F., y Sanguinetti, A. M. (2004). *Diccionario de neurociencia*. Alianza.

Parra, S. C. (2019). Aprendiendo desde la emoción. *Infancias Imágenes*, 18(2), 285-294.

Pávlov, I. P. (1927). Conditioned reflexes: An investigation of the physiological activity of the cerebral cortex. *Annals of Neurosciences*, 17(3).
<https://doi.org/10.5214/ans.0972-7531.1017309>

Pinzón, G. y Fernández, A. M. (2020). El desarrollo del pensamiento crítico y las funciones ejecutivas. En Lluch, L. y Nieves de la Vega, I. (Eds.), *El ágora de la neuroeducación: La neuroeducación explicada y aplicada* (pp. 31-42). Octaedro.

Poma, B., y Castillo, D. (2022). Formación Docente, Neuroeducación y Enseñanza-Aprendizaje de la Matemática. En Konstantinidi, K. (Ed.), *Metodologías de enseñanza-aprendizaje para entornos virtuales*. (pp. 43-53). Adaya Press.
<https://doi.org/10.58909/ad22820579>

Racionero-Plaza, S., Flecha, R., Carbonell, S., y Rodríguez-Oramas, A. (2023). NeuroeduMyhts: A Contribution from Socioneuroscience to the Right to Education for All. *Qualitative Research in Education*, 12(1), 1-24.
<http://dx.doi.org/10.17583/qre.10795>

Rodríguez, D., y Almanza, R. (2021). Plan de formación docente para la aplicación de estrategias fundamentadas en la neuroeducación en el contexto universitario. *REDHECS: Revista electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social*. 29(19), 25–47.

Rousseau, L. (2024), Dispelling Educational Neuromyths: A Review of In- Service Teacher Professional Development Interventions. *Mind, Brain, and Education*, 18(3), 270-287. <https://doi.org/10.1111/mbe.12414>

Rotger, M. (2017). *Neurociencias y neuroaprendizajes: Las emociones y el aprendizaje: Nivelar estados emocionales y crear un aula con cerebro*. Brujas.

Shams, L. y Seitz, A. (2008). Benefits of multisensory learning. *Trends in Cognitive Sciences*, 12, 411-417.

Simón, V. (2011). *Aprender a practicar Mindfulness*. Sello Editorial, S.L.

Solórzano Álava, W. L., Rodríguez Rodríguez, A., García Rodríguez, R., y Mar Cornelio, O. (2024). La neuroeducación en la formación docente. *Revista Científica De Innovación Educativa Y Sociedad Actual "ALCON"*, 4(1), 24–36. <https://doi.org/10.62305/alcon.v4i1.63>

Suzuki, W., Feliú-Moyer, M., Hasson, U., Hehuda, R. y Zarate, J.M. (2018). Dialogues: the science and power of Storytelling. *Journal of Neuroscience*, 38(44), 9468- 9470.

Thorndike, E. L. & Rock, R. T. (1934). Learning without awareness of what is being learned or intent to learn it. *Journal of Experimental Psychology*, 17(1), 1-19

Torró Ferrero, I. (2017). Mindfulness en Educación Secundaria. La práctica de la atención plena en el aula. En A. Caruana Vañó y N. Albaladejo-Blázquez (Eds.), *Emociones en Secundaria. AEMO. Programa de alfabetización y gestión emocional*. (pp. 129-138). Generalitat Valenciana, Conselleria d'Educació, Investigació, Cultura i Esport.

Trujillo González, E., Ceballos Vacas, E. M., Trujillo González, M. del C., y Moral Lorenzo, C. (2020). El papel de las emociones en el aula de educación Infantil: The role of emotions in the classroom of childhood education. *Profesorado, Revista de Curriculm y Formación del Profesorado*, 24(1), 226-244. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v24i1.8675>

Urosa, B. (2021). Competencias emocionales de los docentes y estrategias neurodidácticas. *Miscelánea Comillas Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 79(154), 271-305. <https://doi.org/10.14422/mis.v79.i154.y2021.009>

9. Anexos

9.1 Anexo I: Cuestionario utilizado en la investigación

Cuestionario de evaluación de los futuros maestros, cuyo link es:

https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=HHDSSvJuqEk26IPPjuDBwwbd4WFIF2YINIEw2_tvYHNUMkM0WVdMSDRGNkNMTk0zNkY1U09MVjZRTy4u

TFG. Conocimientos de futuros maestros sobre neuroeducación y su vínculo con las emociones

Soy Cristina Rodríguez Masip, alumna de 4º del Doble Grado en Educación Primaria e Infantil de la Universidad Pontificia Comillas. El objetivo de este formulario es explorar las ideas y conocimientos previos de los futuros docentes sobre neuroeducación y su vínculo con las emociones.

Todos los datos recogidos serán tratados de forma confidencial, de acuerdo con el **Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016** (Reglamento General de Protección de Datos - RGPD), y se utilizarán exclusivamente con fines académicos.

El tiempo estimado para realizar este formulario son 7 minutos. Muchas gracias por tu participación.

* Obligatoria

1. He leído y acepto las condiciones mencionadas, y doy mi consentimiento para el tratamiento de mis datos personales según lo establecido. *

Acepto

Datos generales

2. Género *

- Mujer
- Hombre
- Otro

3. ¿Qué carrera estás cursando actualmente? *

- Grado en Educación Primaria
- Grado en Educación Infantil
- Doble grado de Educación Primaria y Educación Infantil
- Doble grado de Educación Infantil y Educación Primaria
- Doble grado en Educación Primaria y CAFYD

4. ¿Qué curso estás realizando actualmente? *

- Primero
- Segundo
- Tercero
- Cuarto
- Quinto

5. ¿Cuántos años tienes? *

Conocimiento sobre neuroeducación

6. En una escala del 1 al 5, donde 1 es "Nada" y 5 es "Mucho", ¿Qué nivel de conocimiento consideras que tienes sobre neuroeducación? *

- 1- Nada
- 2- Poco
- 3- Moderado
- 4- Bastante
- 5- Mucho

7. ¿Cúal crees que es el objetivo de la neuroeducación? *

8. En una escala del 1 al 5, donde 1 es "Nada" y 5 es "Mucho", ¿Qué nivel de conocimiento tienes sobre el funcionamiento del cerebro en relación con el aprendizaje? *

- 1- Nada
- 2- Poco
- 3- Moderado
- 4- Bastante
- 5- Mucho

9. ¿Qué le aporta la formación en neuroeducación a un profesor? *

10. ¿Has recibido formación específica en neuroeducación a través de un taller, seminario o asignatura? *

- Si
- No

11. ¿Crees que la neuroeducación debería formar parte del plan de estudios de Educación? *

- Si
- No
- Tal vez

Percepción sobre el impacto de las emociones en el aprendizaje

12. En una escala del 1 al 5, donde 1 es "Nada" y 5 es "Mucho", ¿En qué medida crees que las emociones influyen en el aprendizaje del alumno? *

- 1 - Nada
- 2- Poco
- 3 - Moderadamente
- 4 - Bastante
- 5- Mucho

13. En una escala del 1 al 5, donde 1 es "Nada" y 5 es "Mucho", ¿En qué medida crees que las emociones del alumno influyen en su atención? *

- 1 - Nada
- 2- Poco
- 3 - Moderadamente
- 4 - Bastante
- 5- Mucho

14. En una escala del 1 al 5, donde 1 es "Nada" y 5 es "Mucho", ¿En qué medida crees que las emociones del alumno influyen en su memoria? *

- 1 - Nada
- 2- Poco
- 3 - Moderadamente
- 4 - Bastante
- 5- Mucho

15. En una escala del 1 al 5, donde 1 es "Nada" y 5 es "Mucho", ¿En qué medida crees que las emociones del alumno influyen en su motivación? *

- 1 - Nada
- 2- Poco
- 3 - Moderadamente
- 4 - Bastante
- 5- Mucho

Estrategias de gestión emocional desde la neuroeducación

16. En una escala del 1 al 5, siendo 1 "Nada importante" y 5 "Muy importante", ¿Cuánto de importante te parece implementar las siguientes estrategias neurodidácticas en el aula? *

	1- Nada importante	2- Poco importante	3- Moderadamente importante	4- Importante	5- Muy importante
Aprendizaje cooperativo en el aula	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Actividades que estimulen la curiosidad de tus alumnos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Práctica de mindfulness para mejorar la atención del alumnado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diseñar actividades individualizadas, que tienen en cuenta las diferencias entre alumnos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizar pausas activas y actividad física entre clases.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contar "batallas personales" para fomentar el interés.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizar actividades que tienen en cuenta el periodo de atención del niño.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilizar actividades que tengan en cuenta los cinco sentidos (vista, olfato, oído, gusto y tacto).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Llevar a cabo actividades variadas/diversificadas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dar feedback que refuerce a los alumnos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Usar actividades gamificadas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Crear vínculos sólidos con los alumnos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizar actividades que desarrollen las funciones ejecutivas (rutinas de pensamiento, de bates, metacognición)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. ¿Consideras alguna otra estrategia neurodidáctica no mencionada importante e interesante para impartir en el aula? *