



¿Qué opina el profesorado de la especialización en neuroeducación?

What do Teachers Think about Neuroeducation Specialization?

GEMMA BERNABEU TARÍ

Autoría:

Gemma Bernabeu Tarí
gemmabernabeu@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-0612-100X>

Fecha recepción: 17/05/2023
Fecha aceptación: 20/06/2023

Financiación: Este estudio no ha recibido financiación.

Conflicto de intereses: La autora declara no tener conflicto de intereses.



Licencia: Este trabajo está sujeto a una licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons (CC BY 4.0).

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

© 2023 Gemma Bernabeu Tarí

Citación: Bernabeu Tarí G. ¿Qué opina el el profesorado de la especialización en neuroeducación?. *RevDisCliNeuro*. 2023; 10(1), 25-38. <https://doi.org/10.14198/DCN.25195>



Resumen

El progreso de la ciencia en los últimos años ha supuesto un acontecimiento importante en la sociedad. Áreas científicas como la neuroeducación, otorgan nuevos conocimientos e instrumentos al profesorado para formar una educación basada en el cerebro con el fin de conocer las destrezas y habilidades de su alumnado, así como en su proceso de aprendizaje. El presente estudio tiene el propósito de descubrir y conocer el conocimiento del profesorado ante esta práctica neuroeducativa. Para este fin, se ha llevado a cabo una encuesta online dirigida al profesorado de educación infantil, primaria, secundaria, bachillerato y educación especial en la provincia de Alicante. Tras recoger y ordenar la información adquirida, se ha concretado un porcentaje donde se informa de las respuestas y grado de acuerdo sobre las preguntas del estudio realizado. Los resultados generales alcanzados ofrecen diversas contradicciones, tal vez generadas por deseabilidad social, a raíz del análisis obtenido en cuanto a la reducida formación del profesorado encuestado frente a la conforme consideración de sus conocimientos, puesta en práctica y, a su vez, necesidad de enseñanza en neuroeducación. En conjunto, los planes de estudio universitarios deben respaldar las nuevas disciplinas científicas en la formación del nuevo profesorado, las cuales se centran en el alumnado, en su rendimiento tanto académico como personal.

Palabras clave: neuroeducación; formación; profesorado; proceso enseñanza-aprendizaje.

Abstract

The progress of science in recent years has been an important event in society. Scientific areas such as neuroeducation, give new knowledge and tools to teachers to form a brain-based education to know the skills and abilities of their students, as well as in their learning process. The purpose of this study is to discover and know the knowledge of teachers in this neuroeducation practice. To this end, an online survey has been conducted for teachers of pre-school, primary, secondary, baccalaureate and special education in the province of Alicante. After collecting and sorting the acquired information, a percentage has been specified where the answers and degree of agreement on the questions of the study are reported. The general results offered various contradictions, perhaps generated by social desirability, because of the analysis obtained in terms of the reduced training of the surveyed teachers compared to the consideration of their knowledge, implementation and in turn, need for teaching in neuroeducation. Overall, university curricula should support new scientific disciplines in the training of new teachers, which focus on students, on their academic and personal performance.

Keywords: neuroeducation; training; teacher; teaching-learning process.

1. INTRODUCCIÓN

Durante años, décadas e incluso siglos, la enseñanza se ha valorado como una etapa en la que el profesorado, encargado de transmitir conocimientos, ofrece saberes a sus alumnos y alumnas mediante una enseñanza rígida, intransigente y segregativa, con restricciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje y mediante una gran multitud de contenidos dirigidos hacia un público concreto [1]. Aunque ha sido un recorrido prolongado, filósofos como Jean-Jacques Rousseau en el siglo XVIII, abrieron el camino a “tomar en cuenta las capacidades y habilidades del estudiante [...] en vez de hacerlo basado en la complejidad de las áreas del conocimiento” [2].

Desde entonces, la relación entre educación y sociedad, y con ellas sus avances y sus demandas, ha sido cada vez más estrecha. Esto se debe a que se han creado por medio de “principios filosóficos asentados en una forma de entender y actuar [...] de una necesidad de ser útil para el otro y para el nosotros con el objeto de favorecer el desarrollo de la persona y la sociedad” [3]. Así, los cambios que se producen en la sociedad, posteriormente, pueden ser adaptados a la educación, y viceversa.

Concretamente, tal y como señala Maridueña et al. [4], se destaca a la ciencia y la tecnología digital como dos grandes revoluciones sociales que han despertado un gran interés gracias a las innovaciones que ofrecen. Así lo evidencia la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) [5]

en su Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y Tecnología en España llevada a cabo en el año 2022 donde se descubre que para la población “los temas que más le interesa, el 12,3% señala la Ciencia y la Tecnología, una proporción similar a quienes muestran interés por temas como medio ambiente y ecología o educación”.

Estos grandes avances en la ciencia pueden llegar a comprender los elementos que construyen la sociedad en su totalidad y consigo a la enseñanza, pudiendo ofrecer respuestas más efectivas en las aulas. Al respecto, se impulsa al profesorado a seguir con su formación como docentes, debido a que la realidad de las aulas actuales está sujeta a una nueva realidad, a la diversidad, donde las barreras deben ser paliadas por los docentes para construir un proceso de enseñanza-aprendizaje inclusivo y al alcance de todos [6].

Fuentes científicas, como la neuroeducación, otorgan grandes avances sobre el proceso del conocimiento humano y, con él, sobre cómo mejorar la consecución del aprendizaje por medio de la enseñanza en uno de los contextos más esenciales de la educación y en las aulas, alcanzando una intervención inclusiva en el ámbito educativo.

El término de neuroeducación surge gracias al profesor de la Universidad de Friburgo, en Alemania, Gerhard Preiss. Sería en 1988 cuando, y tal como cita Ayala [7] “planteó crear una nueva asignatura que aunara la investigación cerebral y la pedagogía, a la que denominó neurodidáctica para mejorar el

proceso de enseñanza y aprendizaje. A partir de entonces son numerosos los expertos [...] que han profundizado en el tema”.

Gracias a la unión establecida entre la neurociencia, la psicología y la pedagogía, donde se une el estudio del cerebro, la educación y la mente, respectivamente, se conforma una definición completa sobre el término. Tan es así que el campo común de estudio reside en conocer y comprender uno de los órganos más importantes del ser humano, el cerebro, siendo el encargado de realizar las funciones cognitivas o crear aprendizaje, gracias a millones de neuronas y las diversas conexiones que se establecen entre ellas [8]. Ahora bien, para comprender la base científica de la neuroeducación, la neurociencia, se debe establecer una definición y el propósito de su saber.

La neurociencia, siendo el saber que estudia el cerebro y sus funciones, en los años 90 obtuvo uno de los mayores avances científicos del ser humano con el que se alcanzaron novedosos “métodos para estudiar en tiempo real los cambios fisiológicos que ocurren en el cerebro de un individuo mientras realiza una tarea cognitiva” [9], denominadas técnicas de neuroimagen [10]. Con este gran avance, se ha podido obtener información relevante y significativa debido a que aporta conocimientos sobre el desarrollo y evolución del cerebro humano [11], o su funcionamiento realizando una actividad determinada, como puede ser leer, calcular, recordar o memorizar [12, 13].

Con esto, se obtiene la certeza de que la neuroeducación consiste en una ciencia interdisciplinar, que se basa en los saberes expuestos anteriormente para fundamentar su objeto de estudio, así como sus metodologías y aplicaciones. Así, la neuroeducación centra su investigación en conocer los entresijos del cerebro, así como su conducta en los diferentes contextos y situaciones, para implementar en el aula sus hallazgos y conformar un proceso de enseñanza-aprendizaje más adecuado a las características del alumnado [14]. De acuerdo con Guillén [8], esta ciencia supone un gran progreso en el ámbito educativo “para que los profesores sepamos realmente qué intervenciones inciden positivamente en el aprendizaje del alumnado y cuáles son las causas por las que lo hacen, a fin de que se puedan poner en práctica distintos contextos educativos”.

Del mismo modo, la neuroeducación se considera como una perspectiva capaz de destinar y poner en práctica en las aulas las evidencias científicas halladas, como son las teorías propuestas por Premack y Woodruff [15], y Gardner [16] en las que se

tiene en cuenta las funciones ejecutivas del alumnado, así como su inteligencia [17].

Por un lado, Premack y Woodruff, en su artículo *Does the chimpanzee have a theory of mind?* de 1978, dieron a conocer el concepto de Teoría de la Mente (*Theory of Mind, ToM*), la cual consiste en “la habilidad de comprender estados mentales, tales como pensamientos, emociones, creencias, recuerdos e intenciones” [18], implicada en dos ámbitos: el personal y por medio de la relación con los demás, donde participan las funciones ejecutivas.

Por otro lado, Gardner en 1999 publicaría el libro *Frames of mind. The theory of multiple intelligences* [19] donde se plantearía una teoría en la que “la inteligencia no es una entidad unitaria, sino que está compuesta por un conjunto de habilidades mentales que son independientes entre sí” [20], denominada Teoría de las Inteligencias Múltiples. Tal y como expone Yavich y Rotnitsky [21], existen ocho inteligencias: espacial, lógico-matemática, intrapersonal, interpersonal, lingüística, musical, naturalista y corporal-kinestésica, las cuales cada persona es predominante en una de ellas, aunque las posee todas.

La neuroeducación también proporciona instrumentos que permiten instruir “al individuo a tomar un papel más activo en el mantenimiento de la salud personal y la salud mental-corporal de nivel superior” [22], por medio de los tratamientos de biofeedback. Se conoce al biofeedback como a las herramientas electrónicas o electromecánicas que permiten conocer los datos implicados en los procesos fisiológicos, que dota la oportunidad de controlar el cuerpo y la mente intencionadamente [23].

Al mismo tiempo, dentro de esta herramienta, se encuentra el neurofeedback [24] hace uso del electroencefalograma (EEG) con el objetivo de conocer la actividad cerebral por medio de tecnología computarizada [25]. De esta manera, provee un tratamiento en una gran selección de problemas de aprendizaje, Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), trastornos psicológicos, lesiones cerebrales, ansiedad, entre otras [22]. Una evidencia de su eficacia consta en estudios dirigidos hacia alumnos con Trastorno del Espectro Autista (TEA) creado por Martínez González y López Gil en 2019 [25] en el que se emplean los instrumentos designados, o Albarrán Cárdenas et al. [26], en el año 2023 implementado en alumnos con dificultades en la lectura.

En vista de los nuevos avances tecnológicos ocasionados en las últimas décadas, se destaca la Realidad Virtual (RV) [27] [28] creada en el año 2016 la cual “se define como una experiencia simulada

que imita algunas de las características del mundo real o a su totalidad” [29]. Así, tratando de mejorar los sistemas tradicionales empleados en la ciencia, el biofeedback se ha relacionado con la realidad virtual con el propósito de crear una experiencia óptima. En el año 2022, Lüddecke y Felnhofer [30] determinan que, a raíz de esta unión, se demuestra “una mejor experiencia de entrenamiento, una alta motivación para usar VR-BR, así como una fuerte participación, una atención enfocada y sostenida”.

En conjunto, la neuroeducación ha demostrado conceder avanzadas herramientas dirigidas al alumnado en los centros de enseñanza, por medio de las investigaciones sobre el cerebro y sus teorías, así como instrumentos punteros que contribuyen a conseguir los objetivos de las escuelas [31]. A tal efecto, es necesario que el profesorado haya sido instruido y conozca el abanico de posibilidades que ofrece esta rama científica y educativa. Esta necesidad surge de la necesidad, en conformidad con Guillén [8], de “apoyar el desarrollo cerebral del niño y su adecuado funcionamiento ejecutivo para facilitar su autonomía, aprendizaje y bienestar personal. [...] Cada persona evoluciona de una forma idiosincrática que la convierte en un ser único y diferente a los demás”.

A pesar de esto, verdaderamente, ¿estas investigaciones llegan al aula?, ¿el profesorado es conocedor de sus estudios con el fin de fomentar, potenciar y mejorar las enseñanzas impartidas en las aulas educativas? Para conocer la respuesta a estas cuestiones, y tras realizar un acercamiento teórico a la neuroeducación y sus elementos más relevantes, se realiza un diagnóstico sobre la base de preguntas realizadas y resueltas por docentes acerca de la neuroeducación y su puesta práctica en el aula.

2. OBJETIVO

El presente trabajo tiene la finalidad de describir la perspectiva del profesorado ante la neuroeducación por medio de una encuesta. Con esto, se establece una hipótesis en la que se espera que el profesorado tenga un conocimiento de la neuroeducación similar al de otros estudios, como el realizado por Fragkaki, Mystakidis y Dimitropoulos en el año 2021 y dirigido hacia el profesorado que realizan su labor docente en las universidades de Grecia [32].

3. MÉTODO

Participantes

Para la realización de la encuesta, se han buscado participantes que desempeñen su labor como docentes en las siguientes modalidades: Educación Infantil, Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria (ESO, en adelante) o Bachillerato, así como en Educación Especial. Concretamente, la mayoría del profesorado destacan en docentes de Educación Primaria, así como en los profesores y profesoras de ESO o Bachillerato, obteniendo un total conjunto de 103 respuestas.

Entre los y las participantes, se han encontrado profesores y profesoras que su labor como docentes es tutor o tutora de un aula, maestro o maestra especialista en Pedagogía Terapéutica (PT) o en Audición y Lenguaje, además del profesorado que ejerce otra actividad dentro de las aulas como lengua inglesa, música, entre otras. A destacar, se observa una acentuada participación de tutores y tutoras de aula como de otras modalidades que ejercen dentro de los centros educativos (véase Tabla 1).

Tabla 1. Participantes por especialización y muestra total.

Modalidad	Tutor/a	Pedagogía Terapéutica	Audición y Lenguaje	Otro
Educación Infantil (n = 14)	11	0	0	3
%	78,57	-	-	21,43
Educación Primaria (n = 41)	23	8	1	9
%	56,10	19,51	2,44	21,95
ESO o Bachillerato (n = 39)	18	0	0	21
%	46,15	-	-	53,85
Educación Especial (n = 9)	2	2	3	2
%	22,22	22,22	33,34	22,22
TOTAL (n = 103)	54	10	4	35

La encuesta ha sido aplicada a docentes que pertenecen a la provincia de Alicante en su gran mayoría. De igual modo, se ha realizado la encuesta en centros de financiación pública, tanto de entornos urbanos como rurales, aunque con un mayor predominio en el primer contexto.

Instrumentos

La encuesta realizada y desarrollada *ad-hoc*, denominada “La neuroeducación como enfoque pedagógico”, contiene un total de 18 ítems. Este instrumento propuesto en la encuesta consta de tres subescalas que miden: 1) el conocimiento personal del profesorado por la neuroeducación (ítems 1, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11 y 13); 2) las estrategias de intervención personal y predisposición por usar estrategias neuroeducativas (ítems 3, 9, 12 y 14); 3) la necesidad de formación en los planes de estudio en neuroeducación (ítems 15, 16, 17 y 18). La encuesta responde a una escala de respuesta de muy en desacuerdo, en desacuerdo, neutral, de acuerdo y muy de acuerdo.

Procedimiento

Elaboración de la encuesta:

Al inicio, la encuesta contaba con una cantidad total de 50 ítems. Con el transcurso del tiempo, se eliminaron 32 ítems debido a que median conceptos similares y que, a lo sumo, parecían redundantes.

Los ítems iniciales partían de cuestiones con tipos de respuestas de tipo cuantitativas como cualitativas, en las que se consideran aspectos como el procesamiento de la información en el proceso de enseñanza-aprendizaje, conocer si el profesorado ha realizado investigaciones, o cuestiones referentes a las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Posteriormente, los ítems se han ido perfeccionando, siguiendo los criterios de la redundancia, en la que las preguntas podrían parecerse entre ellas o salirse del objetivo principal de la encuesta. Al respecto, para la selección de los ítems más relevantes, los aspectos finales de la encuesta giran en torno a la neuroeducación, procurando seguir unas pautas para redirigir la encuesta hacia la temática propuesta. Además, se ha tenido en cuenta que las respuestas pudieran darse de manera cuantitativa, por lo que la discusión de las diferentes respuestas podría ser más equivalente.

Aplicación de la encuesta:

Una vez comprobados los ítems y sus respuestas, se ha aplicado la muestra de forma online mediante la herramienta web Google Formularios, con la que se obtiene un enlace, conectando con el cuestionario y pudiendo enviar el enlace por medio de soportes digitales (véase Anexo 1).

En el momento en el que el encuestado o la encuestada ha obtenido el link, el dispositivo electrónico utilizado se ha redirigido hacia la encuesta directamente, accediendo y respondiendo así a las preguntas de manera cómoda, fácil y sin dificultades. A la hora de responder, el usuario o la usuaria ha empleado un tiempo estimado incluido dentro de un rango de 3 a 6 minutos, aproximadamente.

La encuesta se ha remitido vía *mass-media* a través de redes sociales Facebook e Instagram, aunque el principal método de difusión ha sido mediante WhatsApp. Para ello, se ha enviado un texto breve, en el que se ha animado a participar, en el que se ha expuesto el objetivo de esta y apuntes importantes a tener en cuenta en el momento de realizar la encuesta.

Análisis de datos

Para el cálculo de los datos se han contemplado las puntuaciones brutas obtenidas, donde se ha dedicado un tiempo estimado de seis días para la recolección de estos datos obtenidos por la encuesta y las diferentes respuestas del profesorado. Posteriormente, se ha obtenido el porcentaje de acuerdo o desacuerdo en cada ítem. Finalmente, se ha calculado el porcentaje medio en el nivel de acuerdo para cada sub-escala y la escala total.

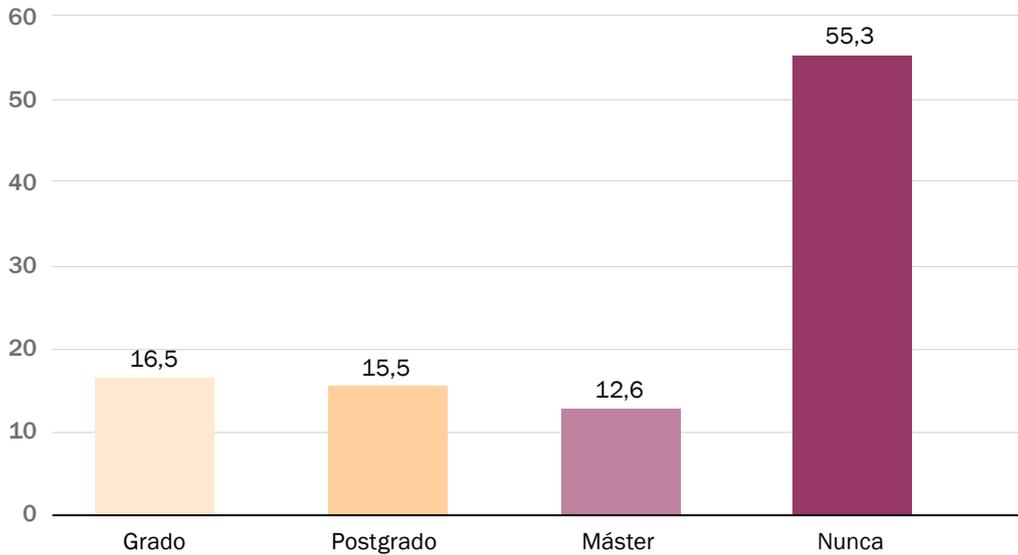


4. RESULTADOS

Formación en neuroeducación del profesorado

De manera general, el profesorado concuerda en que nunca han recibido formación en neuroeducación, obteniendo así un 55,3% del total de resultados en el ítem propuesto (véase Figura 1).

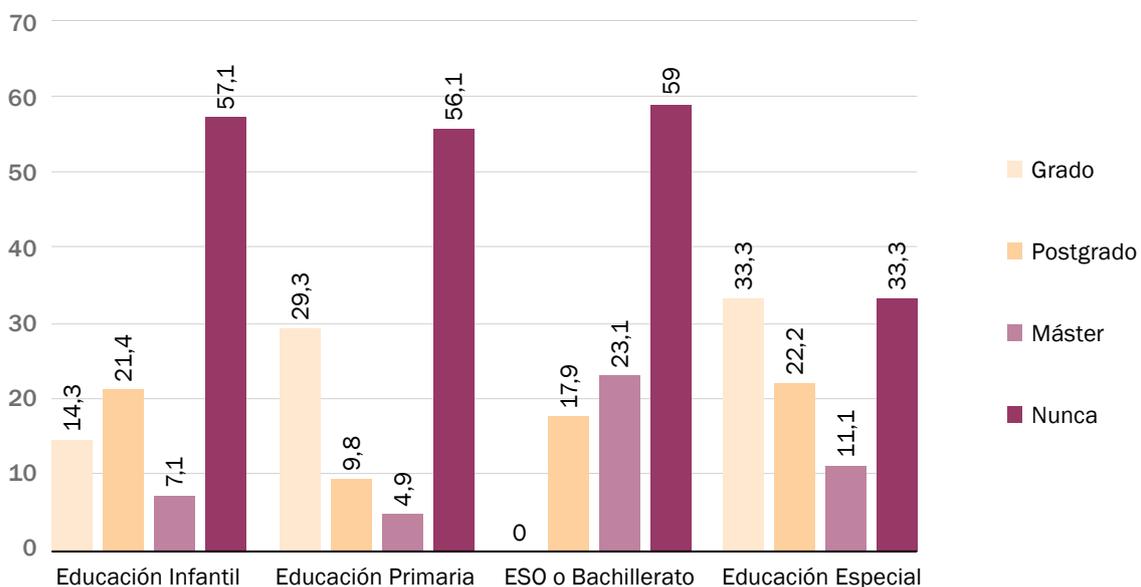
Figura 1. Porcentaje de formación en neuroeducación de todo el profesorado encuestado.



Del mismo modo, se observa que el profesorado de las modalidades de Educación Infantil, Primaria y ESO o Bachillerato informa no tener formación en el campo de neuroeducación, obteniendo un porcentaje por encima del 50% cada una,

siendo este último el que alcanza la mayor cifra, un 59%. Sin embargo, se observa una mayor formación en neuroeducación en el profesorado de Educación Especial (véase Figura 2).

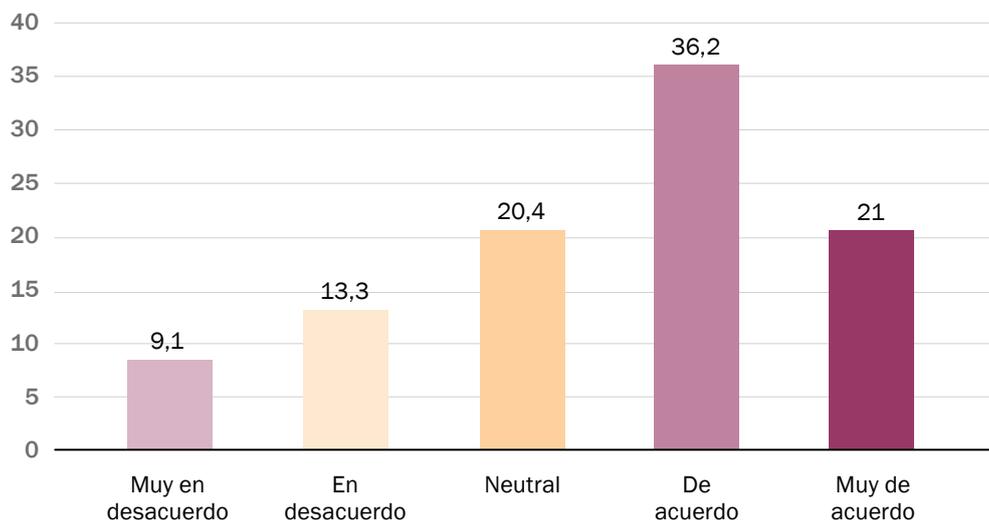
Figura 2. Porcentaje de formación del profesorado en cada modalidad encuestada.



Conocimientos en neuroeducación del profesorado

En cuanto al grado de acuerdo en el conocimiento personal sobre neuroeducación, la mayoría del profesorado está de acuerdo con poseer conocimientos en neuroeducación, sobre un 57% (véase Figura 3).

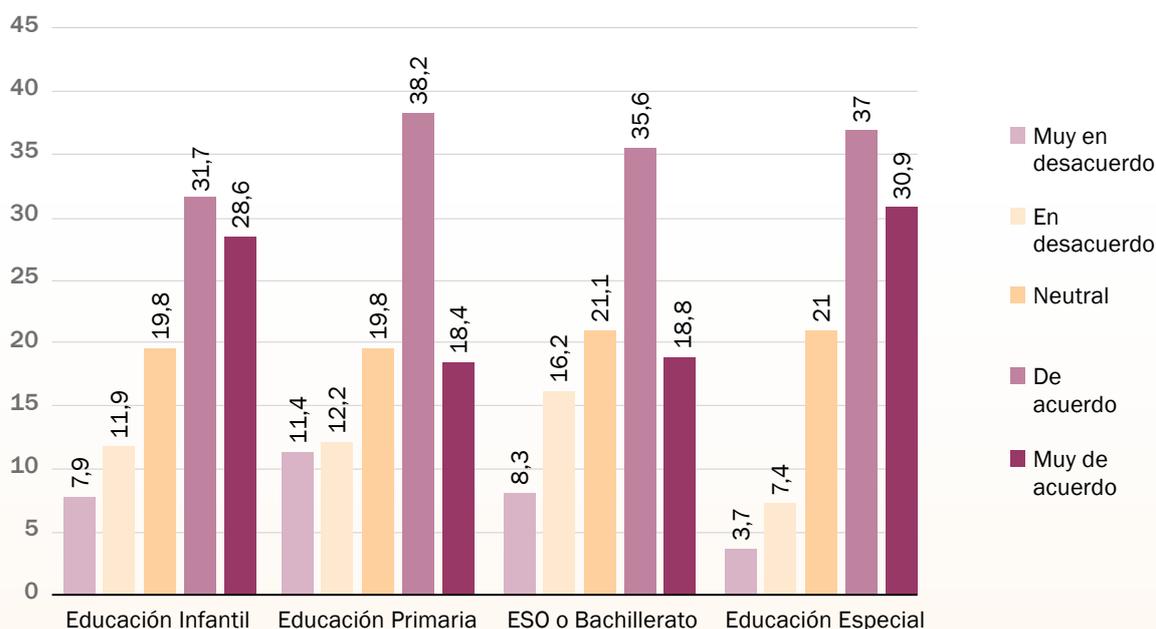
Figura 3. Porcentaje de conocimientos en neuroeducación del profesorado total encuestado.



Del mismo modo, tal como expone la Figura 4, se observa que el profesorado reconoce tener un conocimiento apropiado sobre neuroeducación. Concretamente, el profesorado de Educación Primaria y ESO o Bachillerato que más del 54% tiene

conocimientos adecuados sobre neuroeducación. Del mismo modo, tanto el profesorado de Educación Infantil como en Educación Especial se halla un porcentaje superior al 60% en el conocimiento sobre la neuroeducación.

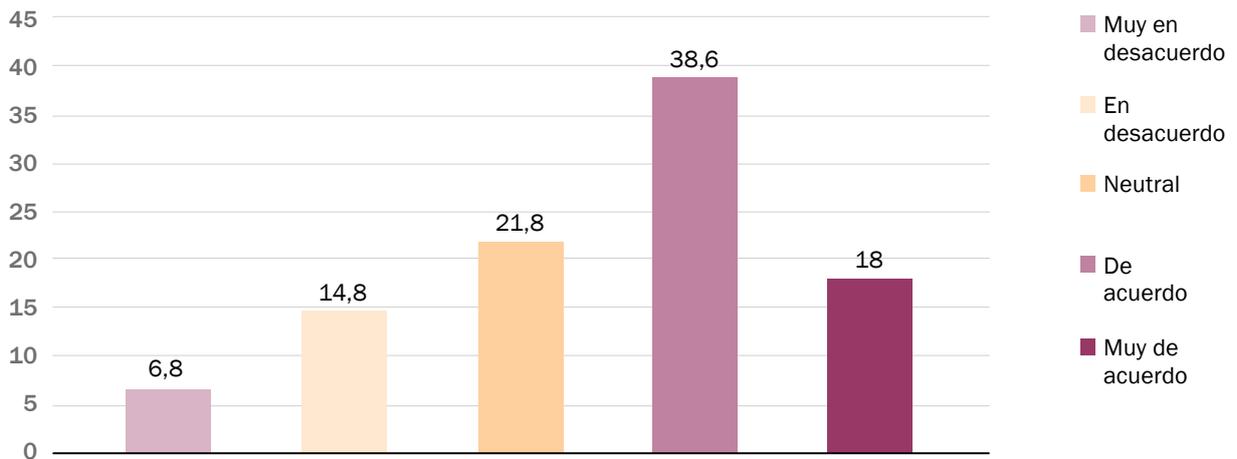
Figura 4. Porcentaje de conocimientos en neuroeducación del profesorado en cada modalidad encuestada.



Estrategias de intervención neuroeducativa y la predisposición para usar estrategias neuroeducativas

En la Figura 5 puede observarse los resultados sobre el nivel de acuerdo en utilizar estrategias neuroeducativas de intervención y su utilización o predisposición a utilizarlas dentro del aula. Los resultados muestran que el 56,6% de entrevistados se consideran capaces de llevar a cabo una metodología basada en neuroeducación, así como tener una alta disposición a ello.

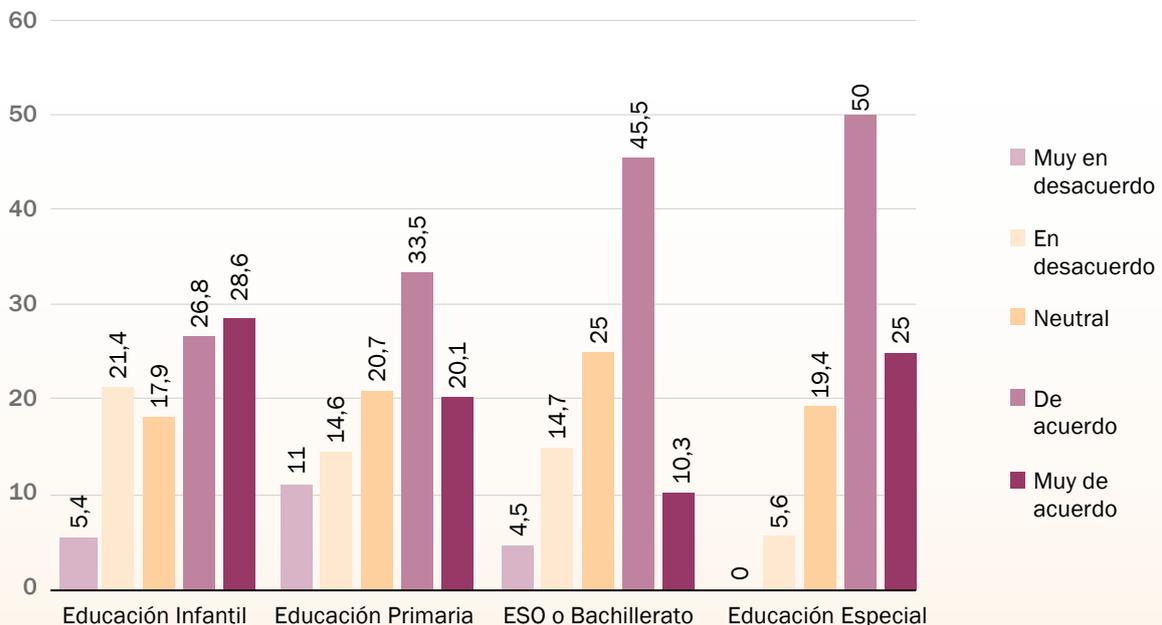
Figura 5. Porcentaje en estrategias de intervención y predisposición para usar estrategias neuroeducativas del profesorado total encuestado.



En lo que concierne a cada una de las modalidades del profesorado, se observa un mayor porcentaje en el profesorado de Educación Especial, obteniendo un 75% de acuerdo en emplear enfoques neuroeducativos. No obstante, por parte del

profesorado restante, se determinan resultados similares a la par que favorables ante este aspecto y se conciben porcentajes inferiores en comparación con la modalidad citada anteriormente, de entre el 53,6% hasta el 55,8%.

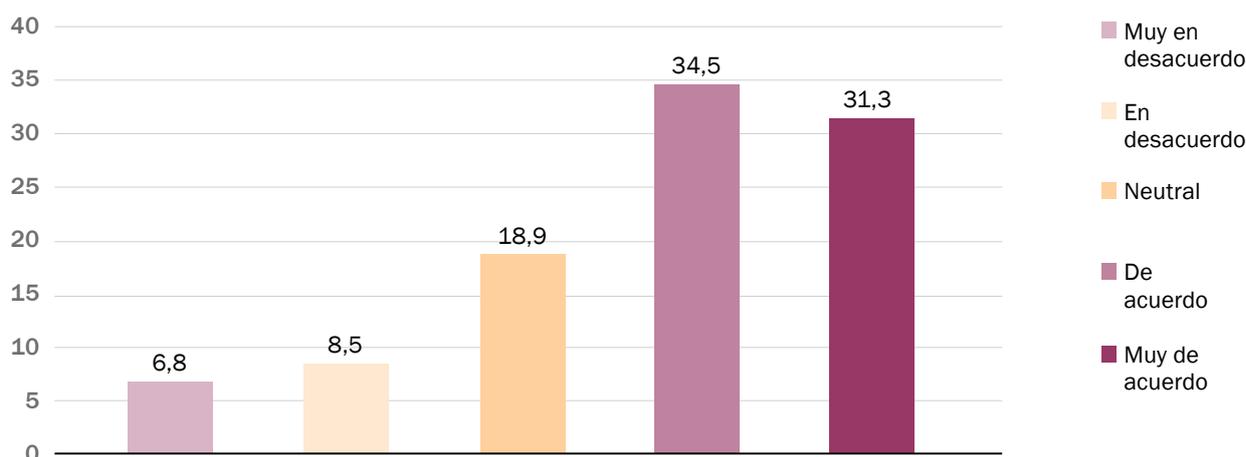
Figura 6. Porcentaje en estrategias de intervención y predisposición para usar estrategias neuroeducativas del profesorado en cada modalidad encuestada.



Necesidad de formación en los planes de estudio en neuroeducación

En cuanto a la formación en neuroeducación dentro de los planes de estudio, los resultados sugieren un consenso del 65,8% por parte del profesorado encuestado para incluir este tipo de formación dentro de los planes de estudio (véase Figura 7).

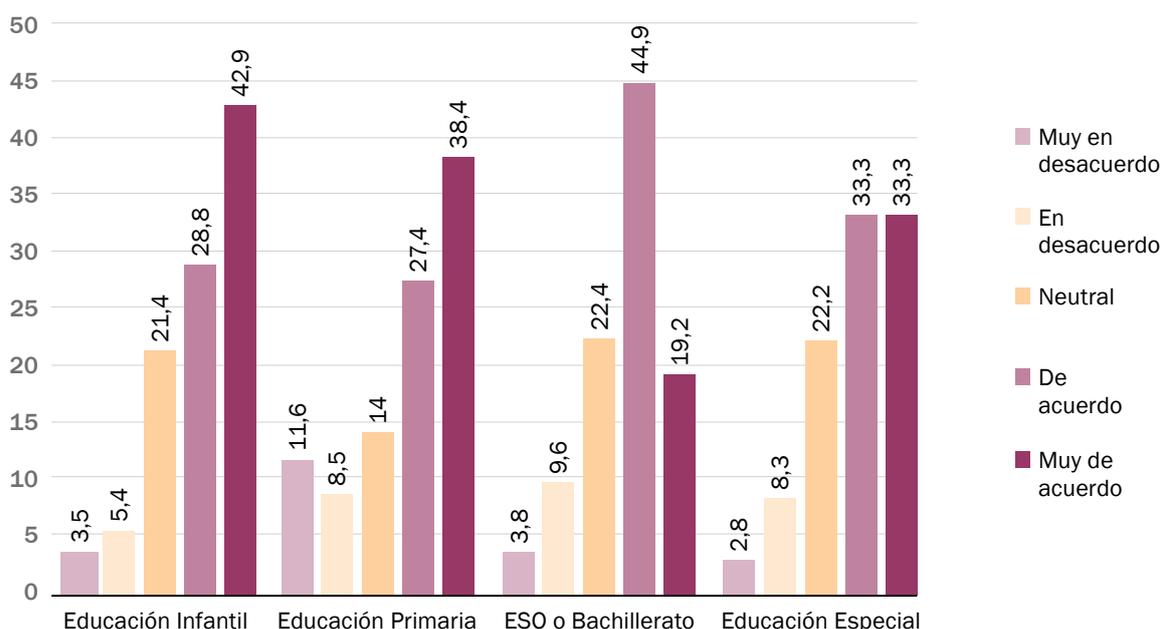
Figura 7. Porcentaje en necesidad de formación en los planes de estudio en neuroeducación del profesorado total encuestado.



Respecto a los resultados obtenidos del profesorado en cada una de las modalidades encuestas,

se observa un acuerdo en todas ellas, estando por encima del 64%.

Figura 8. Porcentaje en necesidad de formación en los planes de estudio en neuroeducación del profesorado en cada modalidad encuestada.



5. DISCUSIÓN

Dentro de la cumbre científica, y durante las últimas dos décadas, la investigación en neurociencia está viviendo uno de sus momentos más álgidos en sus contribuciones en los conocimientos sobre el cerebro [33]. Así, se observa esta creciente tendencia de publicaciones sobre neuroeducación entre los años 2004 y 2021 [34].

La neurociencia se caracteriza por ser una categoría interdisciplinaria, lo que “ha permitido establecer un vínculo con prácticamente todas las disciplinas existentes [...]”. La presencia de la neurociencia, en suma, advierte un espíritu de renovación en estas disciplinas” [35]. Al respecto, ha provocado la aparición de nuevas disciplinas que se alimentan de los conocimientos neurocientíficos, como ha sido la unión con el ámbito didáctico y, con ella, la aparición de la neuroeducación. El propósito de este vínculo reside en “optimizar la práctica educativa y mejorar el aprendizaje y el rendimiento del alumnado” [36]. Así mismo, estas prácticas son compatibles con las diferentes competencias curriculares indicadas en la Ley Educativa [17].

Para alcanzar este objetivo “se requiere que los educativos consigan conocer más sobre los órganos responsables del aprendizaje, es decir, conocer cómo funciona y aprende el cerebro” [37]. Sin embargo, en la actualidad los planes educativos en formación docente universitaria no contemplan aprendizajes en neuroeducación, ni en formación neuropsicológica o psicobiológica. En consecuencia, resulta complicado implementar en las aulas contribuciones neuroeducativas debido al desconocimiento de sus beneficios, herramientas, utilidad y valor. Estos argumentos se han puesto a prueba en base al estudio realizado por medio de una investigación directa al profesorado, obteniendo resultados y conclusiones generales sobre estos aspectos. En este sentido, el presente trabajo aborda de forma directa la opinión del profesorado de diferentes centros educativos en cuanto a la necesidad de la neuroeducación en las aulas.

Así, se ha reflejado un consenso entre el profesorado en cuanto a la formación en neuroeducación, indicando la mayoría que no ha recibido formación en este sentido. Del mismo modo, existe una coincidencia general en el segundo factor donde se confirman los conocimientos sobre neuroeducación del profesorado. Igual es la conclusión resultante frente al tercer factor, observándose un acuerdo común entre el profesorado frente la disponibilidad a llevar a cabo estrategias neuroeduca-

tivas dentro del aula. Así mismo, el profesorado afirma en el cuarto factor la necesidad de enseñanza en la disciplina neuroeducativa.

Es curioso como las respuestas obtenidas pueden ser contradictorias porque el profesorado informa tener conocimientos sobre neuroeducación pero, sin embargo, no han recibido formación sobre esta, aunque piden que se produzca en el profesorado. Lo mismo ocurre con la aplicación de la neuroeducación en las aulas. El profesorado de forma general sostiene que ejecuta técnicas de neuroeducación dentro de las aulas. Estas contradicciones pueden explicarse por deseabilidad social en los participantes, donde su respuesta se guía hacia aquello que es adecuado, correcto socialmente, enriqueciendo aquello que se considera oportuno [38]. Al respecto, según Campos y Marín Rueda [39] “este entendimiento [...] es de gran importancia [...] ya que los resultados [...] pueden indicar que [...] necesitan considerar eventuales factores de influencia sobre las respuestas”.

Al respecto, los resultados obtenidos ofrecen algunas diferencias en comparación con otras investigaciones científicas donde el fin último se encuentra en reforzar la práctica docente, como es el estudio creado por Fragkaki, Mystakidis y Dimitropoulos [32]. Esta investigación ha tenido la oportunidad de encuestar a un total de 60 académicos universitarios griegos entre los meses de febrero y marzo de 2021 por lo que, en comparación con el estudio actual, tiene una antigüedad de dos años.

Por un lado, existe un 19,5% de diferencia entre el estudio citado y la investigación realizada en este documento en referencia a la formación docente donde, el primer estudio, contiene mayores datos de conocimiento en neuroeducación a pesar de no participado en formaciones formales para ello. Por otro lado, se halla que el 93,3% de los encuestados en el estudio de los docentes griegos consideran beneficioso el aprendizaje de técnicas neuroeducativas, frente al 65,8% obtenido en la investigación presente, obteniendo un 27,5% de disparidad entre ellos. En cuanto a las estrategias empleadas en el estudio nombrado cita que en su mayoría, el 96%, hacen uso de metodologías tradicionales en el que el profesorado es el orador, frente al 56,6% del profesorado encuestado en la actual investigación donde hacen uso de estrategias activas y unidas a la neuroeducación.

En resumen, en la investigación actual se encuentra por debajo en porcentaje respecto al conocimiento en neuroeducación, así como el concepto favorable de la neuroeducación. Sin embargo, se ha obtenido un mayor uso de metodologías alejadas de las tradicionales frente al estudio del profe-

sorado griego. Sobre esto, estas diferencias en sus porcentajes pueden darse por las políticas educativas en cada país de la encuesta, siendo Grecia el estudio nombrado y España la investigación del presente documento.

Con esto, se destacan las limitaciones y a destacar de la presente investigación, como no incluir instrumentos psicométricos, así como cálculos avanzados, con el fin de reducir el sesgo de deseabilidad social obtenido. Asimismo, la muestra es reducida, debido a que el número adecuado de participantes en los estudios de esta índole debe ser altamente mayor. Además, el estudio se ha aplicado a una sola provincia nacional, por lo que se desconocen los resultados en otras regiones del país. Del mismo modo, en el supuesto de realizarse una futura investigación y cubriendo las limitaciones expuestas, el estudio puede concretar datos más específicos y exactos, con un mayor número de encuestados, por lo que su fiabilidad puede aumentar exponencialmente.

Pese a estas puestas de mejora, la reflexión repercute en la visión de futuro en la educación y en el papel fundamental que reside en el profesorado dentro de las aulas de cualquier modalidad. El personal docente debe ser una figura guía, con las destrezas necesarias para poder adaptar sus conocimientos generales, así como las implantaciones didácticas, a nuevas fronteras científicas que beneficien la trayectoria que conlleva el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumnado, sea cual sea su condición. Estos fines los recoge la neuroeducación y sus herramientas, centradas en potenciar las habilidades y destrezas del alumnado, así como respaldar los déficits.

A tal efecto, se debe respaldar y reivindicar la importancia de generar nuevos docentes formados en la herramienta más influyente en la educación y, con ella, el desarrollo eficaz y funcional en la sociedad: el cerebro. Autores como Sigman et al. [40] indican la necesidad de implantar nociones sobre el cerebro, ya que “estar mejor preparados en estos conocimientos para entender y contribuir a la educación [...] se convierte hoy en una obligación de todos los docentes comprometidos con la misión de educar” [41]. En consecuencia, investigaciones realizadas durante los últimos años han marcado un antes y un después en la trascendencia de la instrucción docente en neuroeducación, como el estudio elaborado por Caballero Cobo y Llorent [42], demostrando las mejoras y beneficios producidos en las competencias matemática, lectora, socioemocional y moral del alumnado tras la forma-

ción del profesorado en metodologías neuroeducativas y su puesta en práctica en las aulas.

6. REFERENCIAS

- Galván-Cardoso AP, Siado-Ramos E. Educación tradicional: un modelo de enseñanza centrado en el estudiante. *Revista interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 2021; 7(12): 962-975. <https://www.cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/457/645>
- Alonso-Salas J. *Historia general de la educación*. Estado de México: Red Tercer Milenio; 2012.
- García-Moro FJ. Educación para el cambio en una sociedad hiperconectada: Cuando el otro ser se virtualiza. *Revista Electrónica Educare*, 2021; 25(3): 1-16. <https://doi.org/10.15359/ree.25-3.39>
- Maridueña A, Milton R, Leyva-Vazquez M, Febles-Estrada A. Modelado y análisis de indicadores de ciencia y tecnología mediante mapas cognitivos difusos. *Ciencias de la Información*, 2016; 47(1): 1-16. <https://www.redalyc.org/pdf/1814/181445720002.pdf>
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. *Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2022*. Ministerio de Ciencia e Innovación, 2023. <https://www.fecyt.es/es/noticia/encuestas-de-percepcion-social-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-en-espana>
- Triviño-Amigo N, Mendoza-Muñoz DM, Mayordomo-Pinilla N, Barrios-Fernández S, Contreras-Barraza N, Gil-Marín M, Castillo D, Galán-Arroyo C, Rojo-Ramos J. Inclusive Education in Primary and Secondary School: Perception of Teacher Training. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022; 19(23): 1-12. <https://doi.org/10.3390/ijerph192315451>
- Ayala A. Neuroeducación: ¿cómo aprende el cerebro?. *Revista Educación 3.0*, 2021; (44). <https://www.educacionrespuntocero.com/noticias/neuroeducacion-cerebro/#:~:text=El%20'padre%20oficial'%20de%20la,proceso%20de%20ense%C3%B1anza%20y%20aprendizaje.>
- Guillén JC. *Neuroeducación en el aula. De la teoría a la práctica*. [place unknown]: Independent Publishing Platform; 2017.
- Correa A. Nuevas formas de mirar al cerebro. *Ciencia Cognitiva: Revista Electrónica de Divulgación*, 2009; 3(3): 65-67. <https://www.ciencia-cognitiva.org/files/2009-22.pdf>

10. Parra-Bolaños N. Impacto de las técnicas de neuroimagen en las ciencias sociales. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 2015; 10(1): 31-37. <https://www.redalyc.org/pdf/1793/179341106007.pdf>
11. Janssen TWP, Grammer JK, Bleichner MG, Bulgarelli C, Davidesco I, Dikker S, Jasinska KK, Siugzdaite R, Vassena E, Vatakis A, Zion-Golumbic E, Van-Atteveldt N. Opportunities and Limitations of Mobile Neuroimaging Technologies in Educational Neuroscience. *Mind Brain and Education*, 2021; 15(4): 354-370. <https://doi.org/10.1111/mbe.12302>
12. Meza-Dávalos EG, Solís-Salgado O, Soriano-Pérez Á, García S, Zárate-Méndez, A. Funciones mentales, la actividad más evolucionada del cerebro humano. *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas*, 2003; 8(3): 5-8. <https://www.redalyc.org/pdf/473/47380302.pdf>
13. Martínez-Freire PF. Cerebro humano y conocimiento. *Revista Uciencia*, 2012; (9): 32-33. https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/5010/32_n9_Uciencia9.pdf?sequence=1&isAllowed=y
14. Pallarés-Domínguez D. Neuroeducación en diálogo: neuromitos en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la educación moral. *Pensamiento. Revista de Investigación e Información Filosófica*, 2016; 72(273 Extra): 941-958. <https://doi.org/10.14422/pen.v72.i273.y2016.010>
15. Premack D, Woodruff G. Does the chimpanzee have a theory of mind?. *The behavioral and brain sciences*, 1978; 1(4): 515-526. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00076512>
16. Gardner H. *Frames of mind. The theory of multiple intelligences*. Nueva York: Basic Books; 1983.
17. Martínez-González AE, Piqueras-Rodríguez JA, Delgado B, García-Fernández JM. Neuroeducación: aportaciones de la neurociencia a las competencias curriculares. *Publicaciones*, 2018; 48(2): 23-34. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v48i2.8331>
18. Pontrelli-Mecca T, Martins-Días N, Vieira de Oliveira P, Muniz M. Theory of Mind Test of Children: Content Validity. *Psico-USF*, 2018; 23(3): 393-407. <https://dx.doi.org/10.1590/1413-82712018230301>
19. Baum S, Viens J, Slatin B. *Multiple intelligences in the Elementary Classroom. A teacher's toolkit*. Nueva York: Teachers College Press; 2005.
20. Castejón JL, González C, Gilar R, Miñano, P. *Psicología de la Educación*. Alicante: Editorial Club Universitario; 2010.
21. Yavich R, Rotnitsky I. Multiple Intelligences and Success in School Studies. *International Journal of Higher Education*, 2020; 9(6): 107-117. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n6p107>
22. Yucha CB, Montgomery D. *Evidence-based practice in biofeedback and neurofeedback*. Colorado: Faculty Publications; 2008.
23. Zisopoulou T, Varvogli L. Stress Management Methods in Children and Adolescents: Past, Present and Future. *Hormone Research in Paediatrics*, 2022; 96: 97-107. <https://doi.org/10.1159/000526946>
24. Hammond C. What is neurofeedback: An update. *Journal of Neurotherapy*, 2011; 15(4): 305-336. <http://dx.doi.org/10.1080/10874208.2011.623090>
25. Martínez-González AE, López-Gil J. Análisis mediante Bio-Feedback, Adaptación Escolar y Intervención Neuroeducativa de un Caso de Autismo Grave. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación*, 2019; 4(53): 185-195. <https://doi.org/10.21865/RIDEP53.4.14>
26. Albarrán-Cárdenas L, Silva-Pereyra J, Martínez-Briones BJ, Bosch-Bayard J, Fernández T. Neurofeedback Effects on EEG Connectivity among Children with Reading Disorders: I. Coherence. *Applied Sciences*, 2023; 13(5): 1-23. <https://doi.org/10.3390/app13052825>
27. McGill M, Williamson J, Brewster S. Examining the role of smart TVs and VR HMDs in synchronous at-a-distance media consumption. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 2016; 23(5): 1-57. <https://doi.org/10.1145/2983530>
28. Wibel RP, Kerr JI, Naegelin M, Ferrario A, Schinazi VR, La Marca R, Hoelscher C, Nater UM, von Wangenheim, F. Virtual reality-supported biofeedback for stress management: Beneficial effects on heart rate variability and user experience. *Computers in Human Behavior*, 2022; 141: 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107607>
29. Lorenzo-Lledó G, Lorenzo-Lledó A, Lledó-Carreres A, Pérez-Vázquez A. Creación de un entorno de realidad virtual inmersiva para la comunicación e interacción social: estudio piloto en alumnado con trastorno del espectro autista. *Revista de Educación a Distancia*, 2023; 73(23): 1-47. <http://dx.doi.org/10.6018/red.539141>
30. Lüddecke R, Felnhofer A. Virtual Reality Biofeedback in Health: A Scoping Review. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 2022; 47(1): 1-15. <https://doi.org/10.1007/s10484-021-09529-9>
31. Briceño G. *Neurociencia: su aporte a la Educación*. Aucal, 2021. <https://www.aucal.edu/blog/servicios-sociales-comunidad/neurociencia>

- cia-su-aporte-a-la-educacion/#:~:text=Seg%C3%BAn%20la%20UNESCO%2C%20la%20Neurociencia,durante%20todo%20el%20ciclo%20vital%E2%80%9D.
32. Fragkaki M, Mystakidis S, Dimitropoulos K. Higher education faculty perceptions and needs on neuroeducation in teaching and learning. *Education Sciences*, 2022; 12(10): 707. <https://doi.org/10.3390/educsci12100707>
 33. Gutiérrez-Fresneda R, Pozo-Rico T. Aprendizaje inicial de la lectura mediante las aportaciones de la neurociencia al ámbito educativo. *Literatura y lingüística*, 2022; (45): 281-298. <https://doi.org/10.29344/0717621X.45.2212>
 34. Espina-Romero LG, Guerrero-Alcedo JM. Neurociencia y sus aplicaciones en el área de la Educación: una revisión bibliométrica. *Revista Venezolana de Gerencia*, 2022; 27(98): 512-529. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.98.9>
 35. Moya-Salazar J, Contreras-Pulache H. ¿Qué neurociencia se va a enseñar cuando se enseña neurociencia? Dos modelos explicativos del cerebro humano. *Iatreia*, 2022; 35(3): 349-355. <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.163>
 36. Vizoso-Gómez CM. Formación del profesorado en neuroeducación para promover la coeducación. *iQual. Revista de género e igualdad*, 2023; (6): 1-17. <https://dx.doi.org/10.6018/iqual.535681>
 37. Estupiñán F, Valverde-Riascos O. Estudios en la reflexión de las prácticas pedagógicas y su relación con la neuroeducación. *I + D Revista de Investigaciones*, 2021; 16(2): 140-150. <https://doi.org/10.33304/revinv.v16n2-2021013>
 38. Gutiérrez S, Sanz J, Espinosa R, Gesteira C, García-Vera MP. La Escala de Deseabilidad Social de Marlowe-Crowne: baremos para la población general española y desarrollo de una versión breve. *Anales de psicología*, 2016; 32(1): 206-217. <https://dx.doi.org/10.6018/analesps.32.1.185471>
 39. Campos MI, Marín-Rueda FJ. Sesgo de deseabilidad social en medidas de valores organizacionales. *Universitas Psychologica*, 2017; 16(2): 1-11. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy16-2.sdsm>
 40. Sigman M, Peña M, Goldin AP, Ribeiro S. Neuroscience and education: prime time to build the bridge. *Nature neuroscience*, 2014; 17(4): 497-502. <https://doi.org/10.1038/nn.3672>
 41. Ortiz-Ocaña A. Neuroeducación ¿Cómo aprende el cerebro humano y cómo deberían enseñar los docentes?. Bogotá: Ediciones de la U; 2015. <https://elibro.net/es/ereader/ualicante/70246>
 42. Caballero Cobos M, Llorent VJ. The effects of a teacher training program on neuroeducation in improving reading, mathematical, social, emotional and moral competencies of secondary school students. A two-year quasi-experimental study. *Revista de Psicodidáctica*, 2022; 27; 158-167. <https://doi.org/10.1016/j.psicoe.2022.04.002>
- ## 7. ANEXOS
- Anexo 1:**
Ítems de la encuesta “La neuroeducación como enfoque pedagógico”.
1. Pienso que mi conocimiento sobre la neuroeducación es suficiente.
 - Muy en desacuerdo.
 - En desacuerdo.
 - Neutral.
 - De acuerdo.
 - Muy de acuerdo.
 2. He recibido formación en neuroeducación...
 - En el grado.
 - En curso de postgrado.
 - En un máster.
 - Nunca.
 3. He utilizado estrategias basadas en la neuroeducación en mi aula.
 - Muy en desacuerdo.
 - En desacuerdo.
 - Neutral.
 - De acuerdo.
 - Muy de acuerdo.
 4. El nivel de conocimiento que poseo sobre los trastornos de neurodesarrollo (Trastorno del espectro autista, discapacidad intelectual, Trastorno por déficit de atención e hiperactividad, etc.) es suficiente.
 - Muy en desacuerdo.
 - En desacuerdo.
 - Neutral.
 - De acuerdo.
 - Muy de acuerdo.
 5. Opino que existe una estrecha relación entre neurociencia y la educación.
 - Muy en desacuerdo.
 - En desacuerdo.
 - Neutral.
 - De acuerdo.
 - Muy de acuerdo.

6. La neuroeducación tiene en cuenta las funciones cognitivas del alumnado (memoria, percepción, atención, etc.).
- Muy en desacuerdo.
 - En desacuerdo.
 - Neutral.
 - De acuerdo.
 - Muy de acuerdo.
7. Mediante la neuroeducación se pueden trabajar las emociones en el aula.
- Muy en desacuerdo.
 - En desacuerdo.
 - Neutral.
 - De acuerdo.
 - Muy de acuerdo.
8. La neuroeducación en el aula puede incrementar la motivación y la creatividad del alumnado frente las enseñanzas.
- Muy en desacuerdo.
 - En desacuerdo.
 - Neutral.
 - De acuerdo.
 - Muy de acuerdo.
9. Me veo capaz de llevar a cabo metodologías basadas en neuroeducación.
- Muy en desacuerdo.
 - En desacuerdo.
 - Neutral.
 - De acuerdo.
 - Muy de acuerdo.
10. Sé que es el neurofeedback o biofeedback.
- Muy en desacuerdo.
 - En desacuerdo.
 - Neutral.
 - De acuerdo.
 - Muy de acuerdo.
11. El neurofeedback se puede aplicar en clase.
- Muy en desacuerdo.
 - En desacuerdo.
 - Neutral.
 - De acuerdo.
 - Muy de acuerdo.
12. Aplicaría el neurofeedback o el biofeedback en clase si tuviera los medios y formación.
- Muy en desacuerdo.
 - En desacuerdo.
 - Neutral.
 - De acuerdo.
 - Muy de acuerdo.
13. La realidad virtual se puede emplear en el aula.
- De acuerdo.
 - Muy de acuerdo.
13. La realidad virtual se puede emplear en el aula.
- Muy en desacuerdo.
 - En desacuerdo.
 - Neutral.
 - De acuerdo.
 - Muy de acuerdo.
14. Aplicaría la realidad virtual en el aula si tuviera los medios y formación.
- Muy en desacuerdo.
 - En desacuerdo.
 - Neutral.
 - De acuerdo.
 - Muy de acuerdo.
15. La neuroeducación podría estar en los planes de estudio para la formación del grado.
- Muy en desacuerdo.
 - En desacuerdo.
 - Neutral.
 - De acuerdo.
 - Muy de acuerdo.
16. El centro donde trabajo o la consejería de educación debería ofrecer algún curso sobre neuroeducación al profesorado de mi centro.
- Muy en desacuerdo.
 - En desacuerdo.
 - Neutral.
 - De acuerdo.
 - Muy de acuerdo.
17. La neuroeducación puede ser el futuro de la educación.
- Muy en desacuerdo.
 - En desacuerdo.
 - Neutral.
 - De acuerdo.
 - Muy de acuerdo.
18. Considero que, en general, los docentes están capacitados para implementar metodologías basadas en neuroeducación en sus aulas.
- Muy en desacuerdo.
 - En desacuerdo.
 - Neutral.
 - De acuerdo.
 - Muy de acuerdo.