

Castillas-Martín, S. & Cabezas-González, M. (2024). La falsa Neuroeducación: descubriendo mitos en la formación inicial de los educadores. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 27(3), 19-34.

DOI: <https://doi.org/10.6018/reifop.614351>

La falsa Neuroeducación: descubriendo mitos en la formación inicial de los educadores

Sonia Casillas-Martín, Marcos Cabezas-González

Universidad de Salamanca

Resumen

Las prácticas pedagógicas respaldadas por la neurociencia aún son incipientes en el contexto educativo y el creciente interés por la neuroeducación no se traduce siempre en una implementación adecuada de los hallazgos de la investigación. Los conceptos erróneos sobre el cerebro, conocidos como neuromitos, continúan predominando. En este artículo se presentan los resultados de una investigación cuya finalidad es la de analizar la capacidad que tienen los futuros profesionales de Grados en Educación, para identificar neuromitos en el ámbito de la neurociencia, el aprendizaje y los procesos cognitivos, así como conocer la influencia de las variables de género, edad, titulación y curso académico, sobre sus percepciones y concepciones. Empleando una metodología cuantitativa, se trabajó con una muestra de 172 educadores en formación de los Grados en Pedagogía, Maestro en Educación Primaria, Educación Social y Maestro en Educación Infantil, de la Universidad de Salamanca. Tras la recogida de datos, por medio de la escala ALFANED, y el análisis descriptivo e inferencial de los mismos, los resultados hallados corroboran la evidencia sobre la prevalencia de los neuromitos en el ámbito de la educación y se identifican las variables de edad, curso académico y titulación como predictoras en la identificación de estas falsas creencias.

Palabras clave

Educación Superior; neurociencia; neuroeducación; neuromitos.

Contacto:

Marcos Cabezas-González, mcabezasgo@usal.es, Facultad de Educación, Paseo de Canalejas, 169, 37008, Salamanca.

Este trabajo forma parte del Proyecto de Investigación “Medición de la brecha entre neurociencias y la educación, mediante una escala de neuromitos, en estudiantes para docentes”, financiado por la Universidad de Granada (Programa estimulación a la investigación, PP2022.El-03).

The false Neuroeducation: Uncovering myths in the Initial training of educators

Abstract

Pedagogical practices supported by neuroscience are still in their early stages in the educational context, and the growing interest in neuroeducation does not always translate into proper implementation of research findings. Misconceptions about the brain, known as neuromyths, continue to prevail. This article presents the results of research aimed at analyzing the ability of university students in Education degrees to identify neuromyths in the field of neuroscience, learning, and cognitive processes. It also aims to identify the influence of gender, age, degree, and academic year on their perceptions and conceptions. Using a quantitative methodology, a sample of 172 education students from degrees in Pedagogy, Primary Education, Social Education, and Early Childhood Education at the University of Salamanca was examined. After data collection through the ALFANED scale and descriptive and inferential analysis, the results confirm the prevalence of neuromyths in the education field. Additionally, age, academic year, and degree are identified as predictors in the identification of these false beliefs.

Key words

Higher education; neuroscience; neuroeducation; neuromyths.

Introducción

La neurociencia engloba diversos campos y disciplinas relacionadas con el estudio científico de la estructura y el funcionamiento del cerebro y el tronco cerebral en el sistema nervioso (Burt & Pankey, 2023), con el objetivo común de entender la composición, estructura, operación y posibles fallos de este sistema nervioso (Cavada, 2012).

En las últimas décadas, ha habido un creciente interés entre la comunidad científica por el estudio de la ciencia del cerebro. Sin duda, los progresos alcanzados durante la segunda mitad del siglo XX han modificado la concepción tradicional del ser humano en cuanto a sus procesos cognitivos (Vallverdú, 2022).

De la misma manera, ha aumentado considerablemente el interés en la aplicación de los conocimientos provenientes de la neurociencia en el ámbito educativo. Esta creciente necesidad de integrar y aprovechar estos conocimientos ha dado lugar al desarrollo de la neuroeducación (Martínez-Vicente et al., 2021), una de las últimas disciplinas en el campo de las ciencias sociales tras la década dedicada al estudio del cerebro en 1990 y que, a partir del año 2002, ganó notoriedad de manera significativa con la publicación del informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD), titulado “Understanding the Brain: Towards the New Learning Science” (Pallarés-Domínguez, 2021). La sociedad contemporánea desea integrar neurociencia y educación, porque existe una necesidad urgente de que la educación se fundamente, de manera más sólida, en la evidencia científica (Aronsson, 2020).

La neuroeducación, ofrece una perspectiva innovadora sobre la comprensión del funcionamiento cerebral y sus respuestas frente a estímulos específicos, y su objetivo principal es el de comprender, de manera profunda, a través del estudio de los mecanismos neuronales que sustentan el aprendizaje, cómo se lleva a cabo el proceso de adquisición y

uso del conocimiento (Brockington, 2021). Conocer mejor el cerebro y sus reacciones ante la entrada de nueva información, ayuda a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje que tienen lugar en las aulas (Bullón Gallego, 2017).

La interpretación del proceso de aprendizaje del individuo en el ámbito educativo depende de los progresos en neurociencia, analizando dicho fenómeno desde la perspectiva del funcionamiento del sistema. La relación entre la neurociencia y la educación es innegable. Es crucial que la educación se beneficie de los avances en neurociencia para adaptar el proceso educativo a las características neurofisiológicas de cada individuo. Al mismo tiempo, es esencial respetar su nivel de desarrollo cognitivo, aprovechar al máximo sus potencialidades y fomentar el aumento de conexiones sinápticas. Estas conexiones son fundamentales para asegurar la consolidación del conocimiento teórico-práctico en la memoria, especialmente aquella de tipo relacional y flexible, gracias a la plasticidad cerebral nerviosa (Arias Salegio & Batista Mainegra, 2021). En el ámbito de la investigación educativa, existe un acuerdo generalizado de que la elección óptima para promover el aprendizaje de los futuros profesionales de la educación radica en la aplicación de métodos de enseñanza o actuación cuya efectividad haya sido demostrada empíricamente (Shaw, 2021).

Sin embargo, las prácticas pedagógicas respaldadas por la neurociencia aún son incipientes en el contexto educativo (de Souza Koide & Tortella, 2023). Además, el creciente interés por la neuroeducación no se traduce siempre en una implementación adecuada de los hallazgos de la investigación. Los conceptos erróneos sobre el cerebro, conocidos como neuromitos, continúan predominando (González Flores et al., 2024; Privitera, 2021).

Los neuromitos, entendidos como conceptos erróneos sobre la investigación cerebral y su aplicación a la educación y el aprendizaje (Macdonald et al., 2017), se basan, en su mayoría, en descubrimientos provenientes de investigaciones en el campo de la neurociencia, convertidos en mitos neurocientíficos debido a interpretaciones incorrectas, generalizaciones y exageraciones que se han empleado para realizar inferencias inapropiadas en el ámbito de la educación y el proceso de aprendizaje (Gini et al., 2021; Grospietsch & Mayer, 2020; OCDE, 2002; Painemil et al., 2021). Dentro del ámbito de la neuroeducación, se consideran como creencias erróneas, interpretaciones que han ganado terreno en la opinión pública, a pesar de carecer de validez en el ámbito de la neurociencia. Estas ideas resultan difíciles de erradicar y su persistencia representa un obstáculo para el desarrollo apropiado del proceso de enseñanza y aprendizaje (Pallarés-Domínguez, 2016).

El conocimiento de los profesionales de la educación acerca de la neuroeducación es incompleto y, a veces, totalmente erróneo, siendo común encontrar ideas equivocadas sobre el cerebro y su funcionamiento. Así ha quedado demostrado en diferentes investigaciones internacionales: Australia (Hughes et al., 2020), España (Ferrero et al., 2016), Estados Unidos (Lethaby & Harries, 2016), Canadá (Macdonald et al., 2017), Chile (Armstrong-Gallegos et al., 2023), Ecuador (Falquez & Ocampo, 2018), Grecia (Deligiannidi & Howard-Jones, 2015), India (Sundaramoorthy et al., 2022), Marruecos (Janati Idrissi et al., 2020), Suiza (Tardif et al., 2015), Turquía (Karakus et al., 2015); entre otras.

En la actualidad, el estudio de los neuromitos así como las variables que influyen en los mismos, tanto en profesionales de la educación en ejercicio como en pre-ejercicio, sigue siendo un campo de investigación relevante. En Rusia, Khramova et al. (2023), con el objetivo de identificar la prevalencia de neuromitos entre docentes en formación, llevaron a cabo una investigación con 958 futuros profesionales de la pedagogía, química y biología, psicología educativa, física, matemáticas y ciencias de la computación. Los resultados confirmaron el problema de la prevalencia de neuromitos, siendo preocupante el aumento de la creencia en los neuromitos entre los futuros docentes. También demostraron que la variable de género

no influye en las respuestas correctas, pero sí se establecen diferencias en relación con la variable titulación aunque estas se nivelan a medida que los docentes en formación avanzan de curso. En Australia, Deibl y Zumbach (2023), realizaron un estudio con 156 universitarios de formación inicial del profesorado, con la finalidad de analizar sus creencias en los neuromitos y comparar entre los alumnos de primer año y los de años más avanzados, de acuerdo con las variables de edad y curso académico. Los resultados no revelaron diferencias estadísticamente significativas para identificar los mitos correctamente y se evidenció la necesidad de que los programas de formación docente tuvieran como objetivo abordar y eliminar los neuromitos. Por su parte, Vig et al. (2023) con la intención de evaluar la neuroalfabetización de los docentes en formación, comparar los resultados con estudios previos y analizar los factores que influyen en la misma, trabajaron con una muestra de 822 sujetos de 12 universidades húngaras. En sus hallazgos descubrieron la prevalencia de neuromitos, siendo dos las variables predictoras que la aumentaron: el género masculino y la frecuencia de uso de Facebook para obtener información neurocientífica de manera independiente. En Austria, Novak-Geiger (2023), estudió la aprobación de neuromitos en 116 futuros profesionales de psicología, comparando con una muestra de formación docente. La investigación reveló, en relación con la variable de titulación, una mejor capacidad de discernimiento y un menor sesgo de respuesta sobre los neuromitos en la muestra de Psicología. En Turquía, Tunga y Çağilta (2023), con el propósito de determinar la prevalencia y los predictores de los neuromitos entre los docentes, llevaron a cabo una investigación con 730 maestros de escuela primaria y secundaria. Los hallazgos mostraron que los mitos más prevalentes entre los docentes eran los estilos de aprendizaje, las inteligencias múltiples y un entorno enriquecido. Los análisis de predictores revelaron que las variables de género, experiencia docente y lectura de publicaciones de divulgación científica, no predecían significativamente la cantidad de mitos identificados. Sin embargo, sí lo hacían el conocimiento cerebral general, la lectura de revistas revisadas por pares y la educación en neurociencia. En Italia, Bei et al. (2024) investigaron la prevalencia de neuromitos generales y del neurodesarrollo en 820 profesores. Los resultados demostraron que los docentes italianos identificaron correctamente el 73% de los neuromitos generales y el 70% de los neuromitos del neurodesarrollo, evidenciando un factor relevante, la frecuencia de acceso a la información neurocientífica. En Chile, González Flores et al. (2024), llevaron a cabo un estudio para comparar la prevalencia de neuromitos y el nivel de conocimiento general del funcionamiento cerebral en la formación inicial de educación física con otras carreras de pedagogía. Los resultados no demostraron la existencia de diferencias estadísticamente significativas en relación con la variable de género, pero sí cuando se comparaba por curso académico, concluyéndose que los alumnos que estudian su primer año tienen menor prevalencia de neuromitos que los de años superiores.

Parece clara la evidencia, señalada por científicos de diferentes países del mundo, sobre la prevalencia de los neuromitos en el ámbito educativo (Khramova et al., 2023). Desde el punto de vista pedagógico, las interpretaciones erróneas de la evidencia científica pueden tener un impacto negativo en los educadores y en sus métodos de enseñanza, con consecuencias perjudiciales para el individuo que aprende (Painemil et al., 2021). Por ello, la comprensión de los fundamentos de las creencias de los docentes respecto a los neuromitos educativos resultará crucial para la formulación o ajuste de medidas correctivas pertinentes (Hughes et al., 2022; Jeyavel et al., 2022).

En este artículo se presentan los resultados de una investigación cuya finalidad es la analizar la capacidad que tienen los futuros profesionales de la educación para identificar neuromitos, así como identificar la influencia de variables personales sobre sus percepciones y concepciones.

Objetivos

En este trabajo se pretende investigar acerca de la capacidad que tienen los futuros profesionales de Grados en Educación, para identificar conceptos que están respaldados por la evidencia científica, en contraposición a creencias erróneas o desinformadas que pueden prevalecer en su conocimiento.

Para ello, se pretenden conseguir dos objetivos:

- (1) Analizar la capacidad que tienen los futuros profesionales de la educación para identificar neuromitos en el ámbito de la neurociencia, el aprendizaje y los procesos cognitivos.
- (2) Identificar la influencia que tienen las variables de género, edad, titulación y curso académico, sobre las percepciones y concepciones de estos futuros profesionales de la educación.

Muestra

Por medio de un muestreo intencional no probabilístico, se obtuvo una muestra compuesta por 172 educadores en formación que cursan primero (N=109, %= 63,4), tercero (N=37, %= 21,5) y cuarto curso (N=26, %= 15,1) de los Grado en Pedagogía (N=106, %= 61,6), Maestro en Educación Primaria (N=5, %= 2,9), Educación Social (N=43, %= 25) y Maestro en Educación Infantil (N=18, %= 10,5), en la Facultad de Educación de la Universidad de Salamanca.

Sus edades están comprendidas entre los 17 y 26 años, estimándose dos franjas de edad para el estudio de acuerdo con el criterio de desarrollo cognitivo: de 17 a 20 años (N=107, %= 62,2) y de 21 a 26 años (N=65, %= 37,8). Respecto al género, 24 son hombres (14%) y 148 son mujeres (86%).

Método

Se utilizó una metodología cuantitativa y se siguió un diseño no experimental, descriptivo e inferencial.

Se llevaron a cabo análisis descriptivos e inferenciales y se utilizó el software SPSS versión 28, para el procesamiento estadístico de los datos recabados.

Los análisis descriptivos fueron realizados con la intención de proporcionar una visión general de los datos y permitir una comprensión inicial de los patrones, tendencias o características observadas en la escala ALFANED aplicada a futuros profesionales de la educación.

Los análisis inferenciales se realizaron utilizando las pruebas paramétricas t de Student y ANOVA, calculando también el tamaño del efecto para ambas pruebas estadísticas. Se empleó la d de Cohen (Cohen, 1988) para estimar el tamaño del efecto en el caso de la t de Student y su interpretación es la siguiente: pequeño (0,2), mediano (0,5) y grande (0,8). Para la prueba ANOVA se utilizó eta cuadrado (η^2) para considerar el tamaño del efecto. Suele considerarse como poco efecto una $\eta^2=0,01$; $\eta^2=0,06$ indica un efecto medio y η^2 superior a 0,14 es un efecto grande (Trigo Sánchez et al., 2016). Para la comprobación de la distribución de la muestra se aplicó la prueba de normalidad K-S (Kolmogorov-Smirnov) y se identificó que las variables de la escala tienen una distribución normal ($Z=0.44$; $p=0.20$). En

consecuencia, se optó por la realización de análisis mediante pruebas paramétricas, apoyando esta decisión en la normalidad de los datos y en el tamaño de la muestra.

Puesto que se realizan análisis intergrupales, se detallan los datos obtenidos sobre la correlación entre las dimensiones de la escala ALFANED, aportando índices de fiabilidad y de los estudios de la bondad de ajuste del modelo y de la varianza factorial. La dimensión A presenta una correlación significativa y positiva con todas las dimensiones ($<0,05$). La dimensión B tiene una correlación significativa con todas las dimensiones ($<0,05$) excepto con la E ($p=0,16$). Por su parte, la dimensión C también correlaciona significativamente con todas las demás dimensiones ($<0,05$) y la dimensión D correlaciona significativamente con todas las dimensiones ($<0,05$) menos con la E ($p=0,22$). La dimensión E correlaciona significativamente con todas las dimensiones ($<0,05$) menos con la B ($p=0,16$) y la D ($p=0,22$) y la F correlacionan significativamente con todas las demás dimensiones ($<0,05$). Ante estas correlaciones significativas y positivas entre las distintas dimensiones del instrumento se obtiene la Prueba KMO y Bartlett para comprobar la conveniencia del análisis factorial y se verifica que el índice KMO= 0,71 es aceptable para la realización de este tipo de análisis. En cuanto a la prueba de esfericidad de Bartlett se encuentra que es altamente significativa ($<0,001$), con un valor Chi-cuadrado de 205,48 y $gl=15$. El porcentaje de varianza obtenido a partir del método de extracción por análisis de componentes principales para la dimensión A explica el 42,88% de la varianza total, la dimensión B explica el 17,61% del total, la dimensión C el 12,17%, la dimensión D el 11,55%, la E el 9,56% y la dimensión F el 6,21%. Con las dos primeras dimensiones se explica más de la mitad de la varianza total.

Instrumentos

Para la recogida de información se empleó la escala de “Alfabetización Neuroeducativa Docente” (ALFANED) (Rodríguez, 2024), de valoración tipo Likert de cinco grados: desde 1, que correspondería con la respuesta incorrecta y no deseable, pues significa la prevalencia del neuromito, una creencia más fuerte en ellos, hasta 5 que se correspondería con la respuesta correcta y deseable, indicando un mejor conocimiento del tema y la no prevalencia del neuromito. El valor intermedio 3 corresponde con “ni acuerdo ni desacuerdo”, lo que significa un desconocimiento respecto de la afirmación planteada para su valoración.

Este instrumento está compuesto por 45 ítems estructurados en 6 dimensiones:

- (1) DA. Conocimiento general sobre el cerebro (6 ítems).
- (2) DB. Dominancia hemisférica cerebral (4 ítems).
- (3) DC. Optimización de funcionalidad cerebral (12 ítems).
- (4) DD. Cerebro y aprendizaje (7 ítems).
- (5) DE. Desarrollo y ejecución cerebral (11 ítems).
- (6) DF. Diversidad cerebral (5 ítems).

Se llevó a cabo un estudio transversal para validar la escala, utilizando métodos de validez de contenido y constructo. La validez de contenido fue evaluada por medio de juicios de expertos, quienes analizaron la suficiencia, claridad, coherencia, importancia y pertinencia de los ítems. Para analizar las propiedades métricas de cada ítem, se utilizaron los coeficientes descriptivos de media, dispersión, curtosis y asimetría. La validez de constructo se abordó mediante Análisis Factorial Exploratorio (AFE), resultando un modelo adecuado con unos índices de ajuste excelentes: Chi-Square=1240,474 ($p=0,711365$); GFI=0,968; AGFI=0,959; NNFI=0,939. El RMSR fue de 0,041, indicando un buen ajuste. También se realizó un Análisis

Factorial Confirmatorio (AFC) con M-PLUS, para evaluar la bondad del ajuste y la validez y confiabilidad del modelo, resultando que las cuadráticas entre los ítems y su factor son positivas. En relación con las medidas de ajuste absoluto, el valor de chi-cuadrado resultó estadísticamente significativo ($\chi^2=1592,641$; $p=0,0000$), el valor de Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) fue de 0,038, indicando un ajuste excelente. En relación con las medidas de ajuste incremental, el Índice de Ajuste Comparativo (IAC) fue de 0,852 y el índice de Tucker-Lewis (ITL) de 0,841, indicando un ajuste razonable del modelo. La consistencia interna (CI) se determinó mediante el coeficiente alfa de Cronbach, obteniéndose un valor satisfactorio con valores entre 0,725 y 0,799 para cada una de las dimensiones. Para obtener información más detallada sobre el proceso de validación, se puede consultar el trabajo de Crisol Moya et al. (2024).

El instrumento fue aplicado de manera online y en todo momento se contó con el consentimiento de los futuros profesionales de la educación, quienes participaron de manera voluntaria una vez que fueron informados debidamente sobre los objetivos de la investigación.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de acuerdo con los objetivos planteados.

Capacidad de los futuros profesionales de la educación para identificar neuromitos

En este apartado, se exponen los resultados referidos al objetivo1: Analizar la capacidad que tienen los futuros profesionales de la educación, para identificar neuromitos en el ámbito de la neurociencia, el aprendizaje y los procesos cognitivos.

Como se puede observar en la tabla 1, los futuros profesionales de la educación de la Facultad de Educación de la Universidad de Salamanca están de acuerdo con los neuromitos planteados en las dimensiones A (conocimiento general sobre el cerebro), B (dominancia hemisférica cerebral), C (optimización de funcionalidad cerebral), D (cerebro y aprendizaje) y F (diversidad cerebral); con medias entre 2 “de acuerdo” y 3 “ni de acuerdo ni en desacuerdo” ($X_A=2,38$; $X_B=2,46$; $X_C=2,45$; $X_D=2,00$; $X_F=2,75$). Respecto a la dimensión E (desarrollo y ejecución cerebral), se muestran indiferentes (“ni de acuerdo ni en desacuerdo”) ($X_E=3,16$), significando un desconocimiento respecto de la afirmación planteada para su valoración.

Tabla 1.

Estadísticos descriptivos por dimensiones de la escala ALFANED

| DIMENSIONES | N | MÍN | MÁX | X | DT | ASIMETRÍA | CURTOSIS |
|-------------|-----|------|------|------|------|-----------|----------|
| A | 172 | 1,00 | 4,50 | 2,38 | 0,61 | 0,55 | 0,71 |
| B | 172 | 1,00 | 4,75 | 2,46 | 0,76 | 0,29 | -0,19 |
| C | 172 | 1,22 | 4,11 | 2,45 | 0,50 | 0,27 | 0,58 |
| D | 172 | 1,00 | 3,71 | 2,00 | 0,58 | 0,47 | -0,16 |
| E | 172 | 1,56 | 5,00 | 3,16 | 0,62 | 0,02 | 0,11 |
| F | 172 | 1,00 | 4,60 | 2,75 | 0,71 | 0,10 | -0,17 |
| ALFANED | 172 | 1,59 | 3,95 | 2,53 | 0,40 | 0,26 | 0,63 |

Nota: Dimensión A: Conocimiento general sobre el cerebro; Dimensión B: Dominancia hemisférica cerebral; Dimensión C: Optimización de funcionalidad cerebral; Dimensión D: Cerebro y aprendizaje; Dimensión E: Desarrollo y ejecución cerebral, Dimensión F: Diversidad cerebral.

Influencia de variables personales en la identificación de neuromitos

En este apartado, se exponen los resultados referidos al objetivo2: Identificar la influencia que tienen las variables de género, edad, titulación y curso académico, sobre las percepciones y concepciones de los futuros profesionales de la educación.

La influencia de la variable género sobre el conocimiento de los neuromitos no es relevante (tabla 2), tanto en el género masculino como en el femenino prevalecen las creencias erróneas en las seis dimensiones de la escala. Únicamente se encuentran diferencias estadísticamente significativas cuando se pregunta por los neuromitos relacionados con la dominancia hemisférica cerebral (dimensión B), siendo el género femenino ($X=2,69$) quien reconoce mejor la no veracidad de las afirmaciones de esta dimensión. En relación con el desarrollo y ejecución cerebral (dimensión E) expresan un desconocimiento de las afirmaciones planteadas para su valoración ($X_F=3,25$; $X_M=3,14$).

Respecto al tamaño del efecto (d de Cohen), la magnitud de las diferencias estadísticas encontradas se puede considerar mediana.

Tabla 2.

Diferencias estadísticamente significativas según el género

| DIMENSIONES ALFANED | GÉNERO | N | M | DT | PRUEBA T STUDENT | | |
|---------------------|--------|-----|------|------|------------------|--------------|---------|
| | | | | | T | P | D COHEN |
| A | F | 24 | 2,46 | 0,54 | 0,66 | 0,25 | 0,61 |
| | M | 148 | 2,37 | 0,63 | | | |
| B | F | 24 | 2,69 | 0,83 | 1,61 | 0,05* | 0,76 |
| | M | 148 | 2,42 | 0,75 | | | |
| C | F | 24 | 2,41 | 0,57 | -0,44 | 0,32 | 0,50 |
| | M | 148 | 2,46 | 0,49 | | | |
| D | F | 24 | 2,09 | 0,68 | 0,78 | 0,21 | 0,58 |
| | M | 148 | 1,99 | 0,57 | | | |
| E | F | 24 | 3,25 | 0,71 | 0,78 | 0,21 | 0,62 |
| | M | 148 | 3,14 | 0,61 | | | |
| F | F | 24 | 2,71 | 0,70 | -0,26 | 0,39 | 0,71 |
| | M | 148 | 2,75 | 0,72 | | | |

Nota: Dimensión A: Conocimiento general sobre el cerebro; Dimensión B: Dominancia hemisférica cerebral; Dimensión C: Optimización de funcionalidad cerebral; Dimensión D: Cerebro y aprendizaje; Dimensión E: Desarrollo y ejecución cerebral, Dimensión F: Diversidad cerebral. Nivel de significancia: * $p<0,05$ ** $p<0,01$ *** $p<0,001$. Tamaño efecto: pequeño ($d>0,2$), mediano ($d>0,5$) y grande ($d>0,8$).

En relación con la variable edad (tabla 3), existen diferencias estadísticamente significativas en la mayoría de las dimensiones de la escala ALFANED a favor de los futuros profesionales de la educación de mayor edad. En la única dimensión que no se encuentran es en la B sobre dominancia hemisférica cerebral, siendo los de mayor edad (21-26 años) los que identifican mejor los neuromitos, con medias que se aproximan al desacuerdo con la afirmación planteada. La dimensión E (desarrollo y ejecución cerebral), con menos creencias erróneas por parte de los futuros profesionales de la educación, es la única en la que los más jóvenes (17-20 años) reconocen mejor los neuromitos.

En cuanto al tamaño del efecto (d de Cohen), se observa que las diferencias estadísticas identificadas tienden a ser de magnitud moderada.

Tabla 3.

Diferencias estadísticamente significativas según la edad de los futuros profesionales de la educación

| DIMENSIONES ALFANED | EDAD | N | M | DT | PRUEBA T STUDENT | | |
|---------------------|-------|-----|------|------|------------------|-----------|---------|
| | | | | | T | P | D COHEN |
| A | 17-20 | 107 | 2,29 | 0,53 | -2,666 | 0,004** | 0,60 |
| | 21-26 | 65 | 2,54 | 0,70 | | | |
| B | 17-20 | 107 | 2,41 | 0,70 | -1,047 | 0,148 | 0,76 |
| | 21-26 | 65 | 2,54 | 0,85 | | | |
| C | 17-20 | 107 | 2,35 | 0,42 | -3,655 | <0,001*** | 0,48 |
| | 21-26 | 65 | 2,63 | 0,57 | | | |
| D | 17-20 | 107 | 1,82 | 0,50 | -5,636 | <0,001*** | 0,54 |
| | 21-26 | 65 | 2,30 | 0,59 | | | |
| E | 17-20 | 107 | 3,22 | 0,59 | 1,654 | 0,050* | 0,62 |
| | 21-26 | 65 | 3,06 | 0,67 | | | |
| F | 17-20 | 107 | 2,64 | 0,59 | -2,513 | 0,006** | 0,70 |
| | 21-26 | 65 | 2,92 | 0,86 | | | |

Nota: Dimensión A: Conocimiento general sobre el cerebro; Dimensión B: Dominancia hemisférica cerebral; Dimensión C: Optimización de funcionalidad cerebral; Dimensión D: Cerebro y aprendizaje; Dimensión E: Desarrollo y ejecución cerebral, Dimensión F: Diversidad cerebral. Nivel de significancia: * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$. Tamaño efecto: pequeño ($d > 0,2$), mediano ($d > 0,5$) y grande ($d > 0,8$).

Cuando se comprueba la influencia de la variable titulación (tabla 4), se encuentran diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$) en todas las dimensiones de la escala, a excepción de la E sobre desarrollo y ejecución cerebral ($p = 0,147$). Los profesionales en formación del Grado en Pedagogía son los que más neuromitos identifican y los de Maestro en Educación Infantil los que menos, teniendo más arraigadas las falsas creencias planteadas.

En relación con el tamaño del efecto Eta-cuadrado (η^2), en la dimensión E se refleja un efecto muy bajo debido a la falta de diferencias estadísticamente significativas y en la C (optimización de funcionalidad cerebral) se observa el efecto más alto ($\eta^2 = 0,122$). En el resto de las dimensiones se evidencia un efecto entre medio-bajo y medio-alto ($\eta^2 = 0,047-0,122$).

Tabla 4.

Diferencias estadísticamente significativas según la titulación

| DIMENSIONES ALFANED | TITULACIÓN | DESCRIPTIVOS | | | ANOVA | | |
|---------------------|--------------|--------------|------|------|-------|--------|----------|
| | | N | M | DT | F | P | η^2 |
| A | Pedagogía | 106 | 2,47 | 0,61 | 2,88 | 0,03** | 0,049 |
| | Ed. Primaria | 5 | 1,80 | 0,13 | | | |
| | Educ. Social | 43 | 2,31 | 0,59 | | | |
| | Ed. Infantil | 18 | 2,23 | 0,66 | | | |
| B | Pedagogía | 106 | 2,58 | 0,78 | | | |

| | | | | | | | |
|---|--------------|-----|-------------|------|------|-----------|--------------|
| | Ed. Primaria | 5 | 2,15 | 0,57 | 2,77 | 0,04** | 0,047 |
| | Educ. Social | 43 | 2,36 | 0,77 | | | |
| | Ed. Infantil | 18 | 2,09 | 0,56 | | | |
| C | Pedagogía | 106 | 2,59 | 0,50 | 7,75 | <0,001*** | 0,122 |
| | Ed. Primaria | 5 | 2,28 | 0,32 | | | |
| | Educ. Social | 43 | 2,27 | 0,40 | | | |
| | Ed. Infantil | 18 | 2,10 | 0,47 | | | |
| D | Pedagogía | 106 | 2,11 | 0,62 | 4,28 | 0,006** | 0,071 |
| | Ed. Primaria | 5 | 2,00 | 0,41 | | | |
| | Educ. Social | 43 | 1,88 | 0,45 | | | |
| | Ed. Infantil | 18 | 1,65 | 0,50 | | | |
| E | Pedagogía | 106 | 3,15 | 0,63 | 1,81 | 0,147 | 0,031 |
| | Ed. Primaria | 5 | 3,02 | 0,39 | | | |
| | Educ. Social | 43 | 3,30 | 0,56 | | | |
| | Ed. Infantil | 18 | 2,91 | 0,68 | | | |
| F | Pedagogía | 106 | 2,87 | 0,73 | 3,42 | 0,018** | 0,058 |
| | Ed. Primaria | 5 | 2,16 | 0,47 | | | |
| | Educ. Social | 43 | 2,63 | 0,70 | | | |
| | Ed. Infantil | 18 | 2,48 | 0,49 | | | |

Nota: Dimensión A: Conocimiento general sobre el cerebro; Dimensión B: Dominancia hemisférica cerebral; Dimensión C: Optimización de funcionalidad cerebral; Dimensión D: Cerebro y aprendizaje; Dimensión E: Desarrollo y ejecución cerebral, Dimensión F: Diversidad cerebral. Nivel de significancia: * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$. Tamaño efecto: $\eta^2 = 0,01$ - poco efecto, $\eta^2 = 0,06$ - efecto medio y η^2 superior a 0,14- efecto grande

Teniendo en cuenta la influencia de la variable curso académico (tabla 5), en todos los neuromitos de las seis dimensiones de la escala existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$), a favor de los futuros profesionales de la educación de cursos superiores. Los de cuarto curso identifican más neuromitos en todas la dimensiones excepto en la B (dominancia hemisférica cerebral), que son los de tercer curso.

Respecto al tamaño del efecto Eta-cuadrado (η^2), en todos los casos se refleja un efecto entre medio y grande ($\eta^2 = 0,066-0,326$). En la dimensión D (cerebro y aprendizaje) se encuentra un efecto muy grande entre los futuros profesionales de la educación de primero y los de cuarto curso.

Tabla 5.

Diferencias estadísticamente significativas según el curso académico

| DIMENSIONES ALFANED | TITULACIÓN | DESCRIPTIVOS | | | ANOVA | | |
|---------------------|------------|--------------|-------------|------|-------|-----------|----------|
| | | N | M | DT | F | P | η^2 |
| A | 1º | 109 | 2,23 | 0,54 | 12,43 | <0,001*** | 0,128 |
| | 3º | 37 | 2,50 | 0,63 | | | |
| | 4º | 26 | 2,84 | 0,65 | | | |
| B | 1º | 109 | 2,30 | 0,70 | 6,93 | 0,001*** | 0,076 |
| | 3º | 37 | 2,81 | 0,79 | | | |
| | 4º | 26 | 2,61 | 0,81 | | | |
| C | 1º | 109 | 2,29 | 0,41 | 20,51 | <0,001*** | 0,195 |
| | 3º | 37 | 2,73 | 0,47 | | | |
| | 4º | 26 | 2,77 | 0,57 | | | |

| | | | | | | | |
|---|----|-----|-------------|------|-------|-----------|-------|
| D | 1° | 109 | 1,75 | 0,45 | 40,85 | <0,001*** | 0,326 |
| | 3° | 37 | 2,39 | 0,54 | | | |
| | 4° | 26 | 2,51 | 0,51 | | | |
| E | 1° | 109 | 3,28 | 0,62 | 6,00 | 0,003** | 0,066 |
| | 3° | 37 | 2,91 | 0,56 | | | |
| | 4° | 26 | 3,00 | 0,59 | | | |
| F | 1° | 109 | 2,62 | 0,62 | 7,48 | <0,001*** | 0,081 |
| | 3° | 37 | 2,83 | 0,72 | | | |
| | 4° | 26 | 3,19 | 0,88 | | | |

Nota: Dimensión A: Conocimiento general sobre el cerebro; Dimensión B: Dominancia hemisférica cerebral; Dimensión C: Optimización de funcionalidad cerebral; Dimensión D: Cerebro y aprendizaje; Dimensión E: Desarrollo y ejecución cerebral, Dimensión F: Diversidad cerebral. Nivel de significancia: * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$. Tamaño efecto: $\eta^2 = 0,01$ - poco efecto, $\eta^2 = 0,06$ - efecto medio y η^2 superior a 0,14- efecto grande

Discusión y conclusiones

La identificación y comprensión de la prevalencia de neuromitos entre los futuros profesionales de la educación se revela como un aspecto fundamental para orientar eficazmente las políticas de educación superior. Conocer la incidencia de estos mitos proporciona perspectivas cruciales para diseñar estrategias de formación docente que aborden específicamente estas concepciones erróneas. Además, la identificación de variables predictoras, asociadas con la adhesión a neuromitos, permite desarrollar programas de intervención personalizados y focalizados en aquellos aspectos que más influyen en el origen y desarrollo de creencias incorrectas. De este modo, la atención a la prevalencia y sus determinantes contribuye a una formación más efectiva y a la mejora continua de la calidad educativa.

En esta investigación se ha analizado la capacidad que tienen los futuros profesionales de la educación de la Universidad de Salamanca, para identificar neuromitos en el ámbito de la neurociencia, el aprendizaje y los procesos cognitivos.

Estos profesionales en formación no son capaces de identificar los neuromitos recogidos en 5 de las 6 dimensiones en las que se estructura la escala ALFANED (A. Conocimiento general sobre el cerebro, B. Dominancia hemisférica cerebral, C. Optimización de funcionalidad, D. Cerebro y aprendizaje, F. Diversidad cerebral) y en la dimensión E sobre desarrollo y ejecución cerebral, manifiestan un desconocimiento respecto de las afirmaciones planteadas para su valoración. Los resultados obtenidos muestran claramente que estos futuros profesionales de la educación creen en la veracidad de la mayoría de los neuromitos planteados y se sitúan en la misma línea de los hallazgos de otras investigaciones realizadas en el mismo contexto de educación superior (Armstrong-Gallegos et al., 2023; Hennes et al., 2024; Hughes et al., 2020; Janati Idrissi et al., 2020; Sundaramoorthy et al., 2022).

Este trabajo corrobora la prevalencia de los neuromitos en el ámbito de la educación (Privitera, 2021). El conocimiento de los educadores en pre-ejercicio sobre la neuroeducación es incompleto o incluso incorrecto, con numerosos conceptos erróneos acerca del cerebro y su funcionamiento. El aumento de la creencia en los neuromitos sigue siendo un problema preocupante en la formación de los futuros profesionales de la educación (Khranova et al., 2023).

Es muy importante abordar este problema para garantizar que los futuros educadores cuenten con información precisa sobre neurociencia y aprendizaje para contribuir significativamente a mejorar su formación, lo que favorecerá el desarrollo de prácticas

educativas más efectivas y basadas en la evidencia científica. Para revertir esta situación problemática sería conveniente incorporar, en los planes de estudio de los Grados en Educación, contenidos sobre neuroeducación en aquellas materias o disciplinas que más directamente están relacionadas con el aprendizaje y los procesos cognitivos.

También en esta investigación se ha identificado la influencia que tienen diferentes variables personales en la capacidad de los futuros profesionales de la educación de la Universidad de Salamanca para identificar neuromitos, revelándose como predictoras las de edad, curso académico y titulación.

En la misma línea que los resultados presentados en otras investigaciones (González Flores et al., 2024; Tunga & Çağlta, 2023), se puede afirmar que la influencia de la variable de género no es relevante. Tanto en el masculino como en el femenino prevalecen las creencias erróneas en las 6 dimensiones de la escala ALFANED. Solamente se han observado diferencias estadísticamente significativas en la dimensión referida a la dominancia hemisférica cerebral, siendo la mujeres las que mejor identifican los neuromitos, coincidiendo así con trabajos como el de Vig et al. (2023), quienes demuestran que los profesionales en formación de género masculino son más propensos a creer en estas falsas concepciones.

En relación con la variable edad, se puede concluir que, a mayor edad, mayor capacidad para identificar neuromitos. Solo en la dimensión referida al desarrollo y ejecución cerebral, los profesionales en formación más jóvenes (17-20 años) reconocen mejor los neuromitos planteados. Esta variable está directamente relacionada con la de curso académico, en cuyo análisis se corroboran también diferencias estadísticamente significativas en las 6 dimensiones de la escala a favor de los alumnos que estudian en cursos superiores (tercero y cuarto). Estos hallazgos se contraponen a los de otros trabajos en los que no se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los profesionales en formación de primer año y los de años más avanzados a la hora de identificar sus creencias en los neuromitos (Deibl & Zumbach, 2023; Grospietsch & Mayer, 2019; Painemil et al., 2021). Los resultados encontrados permiten resaltar, como una evidencia positiva, que la formación inicial que reciben estos futuros profesionales en la Universidad de Salamanca, está ayudando a erradicar los neuromitos, contribuyendo a la solución del problema de su prevalencia en el ámbito de la educación.

Por su parte, la variable titulación sí tiene una clara influencia en la identificación de neuromitos, resultado que coincide con el de otras investigaciones (Novak-Geiger, 2023). A excepción de la dimensión referida al desarrollo y ejecución cerebral, en el resto de las dimensiones se han identificado diferencias estadísticamente significativas, pudiéndose concluir que los profesionales en formación de la titulación de Pedagogía son los que manifiestan menos concepciones erróneas y los de Maestro en Educación Infantil son los que más tienen arraigadas estas falsas creencias. Estos resultados se contradicen con los obtenidos por González Flores et al. (2024), quienes señalan que los futuros profesionales de Educación Infantil son los que mejor identifican los neuromitos.

Teniendo en cuenta tanto las implicaciones teóricas como prácticas en el ámbito educativo, los resultados hallados ponen de manifiesto la incapacidad de estos profesionales en formación para identificar neuromitos en la mayoría de las dimensiones estudiadas siendo necesario mejorar la educación en este aspecto, proporcionando información precisa y desmitificando conceptos erróneos relacionados con la neurociencia. La identificación de que el género no influye en la prevalencia de neuromitos sugiere que estas concepciones erróneas son comunes entre los profesionales en formación de ambos sexos. Esto destaca la necesidad de una educación más equitativa y centrada en la evidencia, independientemente del género. La influencia de la edad, el curso académico y la titulación en la identificación de

neuromitos, ofrece información valiosa para adaptar estrategias educativas. Los profesionales de la educación pueden personalizar enfoques según las características específicas de los destinatarios, concentrándose en corregir conceptos erróneos más arraigados en ciertos grupos.

Para terminar, hay que señalar que el estudio llevado a cabo presenta algunas limitaciones. Los hallazgos obtenidos no pueden aplicarse de manera generalizada, debido al tamaño de la muestra y a que esta se limita a futuros profesionales de la educación en el contexto específico de una universidad. Al enfocarse la investigación exclusivamente en programas de Educación, los resultados podrían limitar su representatividad para otras disciplinas académicas. Por último, al emplear un diseño cuantitativo y no experimental, puede darse la posibilidad de perder matices y contextos específicos que podrían haberse revelado mediante enfoques cualitativos o diseños experimentales. En vista de estas limitaciones, se sugiere considerar la posibilidad de realizar investigaciones futuras que aborden estos aspectos, con el objetivo de obtener una comprensión más completa del tema investigado.

Referencias

- Armstrong-Gallegos, S., Van Herwegen, J., & Ipinza, V.F. (2023). Neuromyths about neurodevelopmental disorders in Chilean teachers. *Trends in Neuroscience and Education*, 33, 100218. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2023.100218>
- Arias Salegio, I.S., & Batista Mainegra, A. (2021). La educación dirige su mirada hacia la neurociencia: retos actuales. *Universidad y Sociedad*, 13(2), 42-49. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1940/1931>
- Aronsson, L. (2020). Reconsidering the Concept of Difference: A Proposal to Connect Education and Neuroscience in New Ways. *Policy Futures in Education*, 18(2), 275-293. <https://doi.org/10.1177/14782103198504>
- Bei, E., Argiropoulos, D, Van Herwegen, J., Incógnito, O., Menichetti, L., Tarchi, C., & Pecini, Ch. (2024). Neuromyths: Misconceptions about neurodevelopment by Italian teachers. *Trends in Neuroscience and Education*, 34, 100219. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2023.100219>
- Brockington, G. (2021). Neurociência e Ensino de Física: limites e possibilidades em um campo inexplorado. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 43, 1-21. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0430>
- Bullón Gallego, I. (2017). La neurociencia en el ámbito educativo. *Revista Internacional de apoyo a la inclusión, logopedia, sociedad y multiculturalidad*, 3(1), 118-135. <https://www.redalyc.org/journal/5746/574660901005/html/>
- Burt, I., Pankey, B. (2023). Critically analyzing the field of neuroscience and its therapeutic application with Black populations. *Journal of Multicultural Counseling and Development*, 51(3), 174-182. <https://doi.org/10.1002/jmcd.12274>
- Cavada, C. (2012). Cómo enseñar neurociencia a profanos. *Participación Educativa*, 1(1), 89-92.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed). Lawrence Erlbaum Associates.
- Crisol Moya, E., Gallardo Montes, C.P., & Peregrina Nieves, P. (2024). Validación de contenido y de constructo de la escala Alfaned. En A. Rodríguez Fuentes (Coord.), *¿Ciencia o ficción en la neuroeducación?* (pp. 95-106), Pirámide.

- de Souza Koide, A.B., & Tortella, J.C.B. (2023). Segura sua mão na minha: uma conexão entre neurociência e Educação. *Ensaio*, 31(119), e0233805. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362023003103805>
- Deibl, I., & Zumbach, J. (2023). Pre-Service Teachers' Beliefs About Neuroscience and Education-Do Freshmen and Advanced Students Differ in Their Ability to Identify Myths? *Psychology Learning & Teaching*, 22(1), 74-93. <https://doi.org/10.1177/14757257221146649>
- Deligiannidi, K., & Howard-Jones, P.A. (2015). The neuroscience literacy of teachers in Greece. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 174, 3909-3915. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.1133>
- Falquez, J.F., & Ocampo, J.C. (2018). Del conocimiento científico al malentendido. Prevalencia de neuromitos en estudiantes ecuatorianos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 78(1), 87-106. <https://doi.org/10.35362/rie7813241>
- Ferrero, M., Garaizar, P., & Vadillo, M. A. (2016). Neuromyths in education: Prevalence among Spanish teachers and an exploration of cross-cultural variation. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10, 496. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00496>
- Gini, S., Knowland, V., Thomas, M.S.C., & Van Herwegen, J. (2021). Neuromyths about neurodevelopmental disorders: Misconceptions by educators and the general public. *Mind, Brain, and Education*, 15, 289-298. <http://doi.org/10.1111/mbe.12303>
- González Flores, P., Flores Ferro, E., Maureira Cid, F., Hadweh Briceño, M., Loyola Arroyo, S., & Silva Acuña, M. (2024). Neuromitos en el profesorado en formación de educación física: un estudio comparativo entre carreras de pedagogías. *Retos*, 52, 275-281. <https://doi.org/10.47197/retos.v52.101808>
- Grospietsch, F., & Mayer, J. (2020). Misconceptions about neuroscience—prevalence and persistence of neuromyths in education. *Neuroforum*, 26(2), 63-71. <https://doi.org/10.1515/nf-2020-0006>
- Hennes, A-K., Schabmann, A., & Schmidt, B.M. (2024). The Prevalence and Usage of “Neuromyths” among German in-Service- and Pre-Service Teachers—Compared to Neuroscience Specialists and the General Public. *Mind, Brain, and Education*, published online. <https://doi.org/10.1111/mbe.12401>
- Hughes B, Sullivan KA, & Gilmore L (2020) Why do teachers believe educational neuromyths? *Trends in Neuroscience and Education*, 21, 100145. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2020.100145>
- Hughes, B., Sullivan, K.A., & Gilmore, L. (2022). Neuromyths about learning: Future directions from a critical review of a decade of research in school education. *Prospects*, 52, 189-207. <https://doi.org/10.1007/s11125-021-09567-5>
- Janati Idrissi A, Alami M, Lamkaddem A, & Souirti Z (2020) Brain knowledge and predictors of neuromyths among teachers in Morocco. *Trends in Neuroscience and Education*, 20, 100135. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2020.100135>
- Jeyavel, S., Pandey, V., Rajkumar, E., & Lakshmana, G. (2022). Neuromyths in Education: Prevalence Among South Indian School Teachers. *Frontiers in Education*, 7, 781735. <https://doi.org/10.3389/10.3389/feduc.2022.781735>
- Khramova, M.V., Bukina, T.V., Smirnov, N.M., Kurkin, S.A., & Hramov, A.E. (2023). Prevalence of neuromyths among students and pre-service teachers. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1), 950. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02412-4>

- Karakus, O., Howard-Jones, P., & Jay, T. (2015). Primary and secondary school teachers' knowledge and misconceptions about the brain in Turkey. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 1933-1940. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.858>
- Lethaby, C., & Harries, P. (2016). Learning styles and teacher training: Are we perpetuating neuromyths? *ELT Journal*, 70(1), 16-25. <https://doi.org/10.1093/elt/ccv051>
- Macdonald, K., Germine, L., Anderson, A., Christodoulou, J., & McGrath, L. M. (2017). Dispelling the myth: Training in education or neuroscience decreases but does not eliminate beliefs in neuromyths. *Frontiers in Psychology*, 8(1314), 1-16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01314>
- Martínez-Vicente, M., Martínez-Valderrey, V., & Valiente-Barroso, C. (2021). Capacidad predictiva de variables asociadas al funcionamiento ejecutivo en el perfil estudiantil: aportaciones a la neurociencia educativa. *Revista Complutense de Educación*, 34(2), 301-312. <https://dx.doi.org/10.5209/rced.77338>
- Mondéjar, J., Rodríguez, A., & Fierro, B. (2023). El paradigma de apoyos al aprendizaje desde la neurodidáctica: una necesidad en la formación universitaria. *Entretexos*, 17(33), 90-108. doi:10.5281/zenodo.8218195
- Novak-Geiger, V. (2023). Prevalence of neuromyths among psychology students: small differences to pre-service teachers. *Frontiers in Psychology*, 14, 1139911. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1139911>
- OCDE (2002). *Understanding the brain: Towards a new learning science*. OCDE
- Painemil, M., Manquenahuel, S., Biso, P., & Muñoz, C. (2021). Beliefs Versus Knowledge in Trainee Teachers. A Compared Study of Neuromyths at an International Level. *Revista Electrónica Educare*, 25(1), 1-22. <https://doi.org/10.15359/ree.25-1.13>
- Pallarés-Domínguez, D. (2016). Neuroeducación en diálogo: Neuromitos en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la educación moral. *Pensamiento*, 72(273), 941-958. <https://doi.org/10.14422/pen.v72.i273.y2016.010>
- Pallarés-Domínguez, D. (2021). La reflexión crítica sobre los neuromitos en la educación. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 33(2), 87-106. <https://doi.org/10.14201/teri.25288>
- Privitera, A.J. (2021). A scoping review of research on neuroscience training for teachers. *Trends in Neuroscience and Education*, 24, 100157. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2021.100157>
- Rodríguez, A. (coord.) (2024). *¿Ciencia o ficción en la neuroeducación? Estudio sobre neuromitos*. Pirámide.
- Rodríguez, A., Mondéjar, J. J., Fierro, B. M. y Gallardo, C. P. (2024). Instrumentos para la medición de neuromitos docentes para su empleo en Cuba y España. *Universidad & Sociedad*, 16(1), 235-245. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/4323>
- Shaw, S.R. (2021). Implementing evidence-based practices inschool psychology: Excavation by De-implementing the disproved. *Canadian Journal of School Psychology*, 36, 1-7. <https://doi.org/10.1177/08295735211000513>
- Sundaramoorthy J, Pandey V, & Lakshmana G.R.E. (2022) Neuromyths in Education: Prevalence Among South Indian School Teachers. *Frontiers in Education*, 7, 781735. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.781735>

- Tardif, E., Doudin, P. A., & Meylan, N. (2015). Neuromyths among teachers and student teachers. *Mind, Brain, and Education*, 9, 50-59. <https://doi.org/10.1111/mbe.12070>
- Trigo Sánchez, M.E., & Martínez Cervantes, R.J. (2016). Generalized eta squared for multiple comparisons on between-groups designs. *Psicothema*, 28(3), 340-345. <http://dx.doi.org/10.7334/psicothema2015.124>
- Tunga, Y., & Çağiltay, K. (2023). Myths or Facts: Prevalence, and Predictors of Neuromyths among Turkish Teachers. *Eğitim ve Bilim*, 48(216), 229-246. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2023.12089>
- Vallverdú, J. (2022). ¿A qué filosofías ha afectado la Neurociencia? *Revista de Humanidades de Valparaíso*, 20, 47-55. <https://doi.org/10.22370/rhv2022iss20pp47-55>
- Vig, J., Révész, L., Kaj, M., Kälbli, K., Svraka, K., Révész-Kiszela, K. & Csányi, T. (2023). The prevalence of educational neuromyths among hungarian pre-service teachers. *Journal of Intelligence*, 11(2), 31. <https://doi.org/10.3390/jintelligence11020031>