

# BORDÓN

## Revista de Pedagogía



Volumen 73  
Número, 3  
2021

**SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PEDAGOGÍA**

# PERCEPCIONES DE LOS EDUCADORES SOBRE EL PAPEL DE LA NEUROCIENCIA EN EDUCACIÓN: RESULTADOS DE UN ESTUDIO EN ESPAÑA

## *Educator perceptions of the role of neuroscience in education: evidence from Spain*

MARÍA TERESA MARTÍN-ARAGONESES, EVA EXPÓSITO-CASAS, ESTHER LÓPEZ-MARTÍN  
Y DANIEL ANAYA NIETO  
*Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED (España)*

DOI: 10.13042/Bordon.2021.89143

Fecha de recepción: 26/04/2021 • Fecha de aceptación: 08/07/2021

Autora de contacto / Corresponding author: María Teresa Martín-Aragoneses. E-mail: mt.m.aragoneses@edu.uned.es

Fecha de publicación *online*: 27/08/2021

---

**INTRODUCCIÓN.** El trabajo en el ámbito educativo se caracteriza por la constante preocupación de sus profesionales acerca de las mejores formas de enseñar y de aprender. En los últimos años, esta inquietud se ha venido reflejando en un interés creciente del profesorado por fundamentar neurocientíficamente sus prácticas educativas. El presente estudio tuvo por finalidad conocer la visión de los educadores españoles en ejercicio sobre el papel de la neurociencia en la educación. **MÉTODO.** Se diseñó un cuestionario basado en los trabajos previos de Pickering y Howard-Jones (2007) y Serpati y Loughan (2012) y se recabaron, durante ocho cursos académicos, las respuestas de una muestra incidental compuesta por 612 educadores (69.6% mujeres, edad:  $M = 41.33$ ,  $DT = 9.75$ , experiencia:  $M = 15.17$ ,  $DT = 10.20$ ) con encuestas completas. **RESULTADOS.** Los resultados revelan que: 1) el profesorado considera que es muy importante conocer cómo funciona el cerebro para el desempeño de sus tareas docentes, especialmente en relación con la atención a las necesidades educativas especiales o la detección temprana de problemas de aprendizaje; 2) esta visión es independiente de los años de experiencia, pero no de la etapa educativa, siendo el profesorado de educación secundaria el que tiende a conceder una menor importancia a este conocimiento; y 3) se observa una evolución positiva respecto a la importancia concedida a la comprensión del cerebro para la mayoría de los aspectos de la práctica educativa considerados. **DISCUSIÓN.** Estos hallazgos apoyan la evidencia encontrada en investigación previa y la amplían al analizar las valoraciones otorgadas en función de la etapa educativa y la experiencia, así como al estudiar su evolución durante ocho cursos académicos. Estos resultados se discuten enfatizando el papel de los planes de formación inicial y permanente del profesorado en el uso eficaz de los conocimientos neurocientíficos disponibles en la práctica educativa.

**Palabras clave:** Educación, Formación, Neurociencia, Percepciones, Profesorado.

---

## **Introducción**

El trabajo en el ámbito educativo se ha caracterizado por la preocupación de sus profesionales acerca de las mejores formas de enseñar y de aprender. Durante los últimos años, buena parte del foco de este interés se ha centrado en la educación basada en la evidencia científica y en los avances en el ámbito de estudio de la mente, el cerebro y la educación (conocido como MBE, de sus siglas en inglés *Mind, Brain and Education*). Ello ha llevado a estrechar los lazos entre la neurociencia (y más concretamente, la neurociencia cognitiva, en la que la psicología cognitiva tiene un claro papel) y el ejercicio de la profesión educativa, lo que ha supuesto la construcción de puentes (entre áreas no tan desconectadas) que aproximan el conocimiento acerca de cómo la mente y el cerebro sustentan el aprendizaje y las formas de enseñar (De Smedt, 2018). Estamos, por tanto, ante un momento de colaboración y fusión de disciplinas de campos bien desarrollados, como son la neurociencia, la psicología y la educación, con el propósito común de construir una ciencia del aprendizaje basada en los avances neurocientíficos que fundamenta unas políticas y prácticas educativas de calidad, lo que se ha dado a llamar neurociencia educativa (Anaya, 2014).

La formación en neurociencia de los docentes tiene el potencial de transformar las prácticas en el aula y las actitudes de los estudiantes (Dubinsky *et al.*, 2013), y, al mismo tiempo, el profesional de la enseñanza se manifiesta entusiasmado en relación con el rol de la neurociencia en la educación (Pickering y Howard-Jones, 2007). Sin embargo, este nuevo campo de actividad científica de carácter transdisciplinar no está exento de desafíos, que deben conocerse y analizarse para poder afrontarlos con eficacia.

Trabajos recientes revelan la persistencia de los conocidos como neuromitos entre los educadores, tanto en su etapa formativa (Ching *et al.*, 2020; Dündar y Gündüz, 2016; Im *et al.*, 2018; Painemil *et al.*, 2021) como durante su ejercicio

profesional (Ferrero *et al.*, 2016; Gleichgerricht *et al.*, 2015; Macdonald *et al.*, 2017). Estos neuromitos parecen ser consecuencia de múltiples factores, entre los que se encontrarían: la falta de conocimiento científico, la existencia de una brecha comunicativa entre científicos y educadores, y la baja calidad de las fuentes de información consultadas por los docentes, de acuerdo con una reciente revisión sistemática de la literatura sobre la prevalencia de neuromitos entre los educadores (Torrijos-Muelas *et al.*, 2021).

Además, los profesionales de la educación tienen dificultades para transferir los actuales conocimientos neurocientíficos a la práctica educativa (Rato *et al.*, 2011). Dicha transferencia supone un verdadero reto para los docentes que desean incorporar los avances neurocientíficos acerca del aprendizaje a sus métodos de enseñanza (Hardiman *et al.*, 2012), siendo precisamente la traslación de la investigación a la práctica uno de los principales objetivos perseguidos desde la neurociencia educativa (Feiler y Stabio, 2018; Palghat *et al.*, 2017). La variedad de criterios en relación con la configuración de los programas de formación de educadores, en los que la neurociencia se ve representada de forma muy dispar, unido a la no siempre fácil y directa aplicación de los hallazgos neurocientíficos a las aulas y la necesidad de una buena alfabetización científica para la toma de decisiones informadas, basadas en la evidencia y en la capacidad para analizar esta críticamente, parece que explicarían, en gran parte, estas dificultades (Coch, 2018; De Smedt, 2018). Se hace así necesario que los docentes reciban una formación que les permita utilizar de forma eficaz los conocimientos disponibles sobre el cerebro y la cognición en los espacios educativos en los que trabajan. La ausencia de esta formación comporta el riesgo de adoptar decisiones precipitadas y desprovistas de toda reflexión crítica acerca de “intervenciones basadas en el cerebro” que carecen de una firme base científica, siendo esta la cara amarga de la popularidad de la neuroeducación (Hardiman *et al.*, 2012; Hook y Farah, 2013).

En consecuencia, comprender los conceptos erróneos más comunes que los educadores poseen sobre el cerebro, así como sus principales necesidades formativas, será crucial para las iniciativas de impulso profesional destinadas a desarrollar su conciencia crítica (Karakus *et al.*, 2015). Pero el avance en el campo de la neuroeducación pasa también por asegurar que la perspectiva de los profesores es tenida en cuenta a medida que se avanza en esta disciplina (Pickering y Howard-Jones, 2007).

La visión de los educadores sobre el papel de la neurociencia en la educación se revela como otro punto de interés central en la investigación en este ámbito. El primer trabajo desarrollado en esta línea fue conducido por Pickering y Howard-Jones (2007) en una muestra de docentes de Reino Unido y puso de manifiesto el elevado interés de los educadores por relacionar el conocimiento neurocientífico y la educación, aunque las conceptualizaciones acerca de lo que ello implica variaron de forma sustancial. Cinco años más tarde, Serpati y Loughan (2012) replicaron este estudio en una muestra de docentes de Estados Unidos, obteniendo resultados coincidentes en relación con el entusiasmo de los profesores respecto al papel de la neurociencia en el ámbito educativo; sin embargo, en la muestra estadounidense, un mayor número de docentes atribuyeron menor importancia al diálogo entre educadores y neurocientíficos. En un contexto más próximo, Rato *et al.* (2011) analizaron las posibles expectativas distorsionadas que podían tener los docentes portugueses en torno a la neurociencia, proponiendo formas para superarlas. Por su parte, Hook y Farah (2013), quienes también exploraron las expectativas de los educadores en relación con la investigación en neurociencia en una muestra estadounidense, se centraron en el modo en que estos encuentran estos hallazgos profesionalmente útiles. Más recientemente, Ching *et al.* (2020) investigaron la alfabetización en neurociencia y las percepciones acerca de su aplicación en el ámbito educativo en una muestra de futuros docentes de Hong Kong, concluyendo

que la formación en neurociencia debe tener un lugar destacado en los planes de formación del profesorado.

El propósito del presente estudio fue conocer a través de un cuestionario la importancia que los educadores españoles en ejercicio atribuyen al conocimiento derivado de los avances neurocientíficos en relación con diversos aspectos de la práctica educativa, y el valor que conceden a tal conocimiento en la formación del profesorado. El estudio exploró, además, la relevancia otorgada a la contribución que la neurociencia hace a la educación en función de la etapa educativa en la que se desarrolla la actividad docente y los años de antigüedad en el ejercicio de la profesión, como factores estrechamente relacionados con la formación y la experiencia de los educadores. El estudio se completó con el análisis de la evolución de estas percepciones mediante la comparación de las valoraciones correspondientes a los participantes de dos periodos consecutivos de 4 años (2011-2014 y 2015-2018), con el fin de conocer el impacto del desarrollo de este emergente campo en la visión de los educadores sobre las cuestiones planteadas.

## **Método**

### **Participantes**

De los 731 cuestionarios recogidos, 119 se encontraban incompletos: 69 (9.4%) de ellos por omitir información de carácter sociodemográfico y/o laboral considerada de interés para el estudio y 50 (6.8%) por ausencia de respuesta en algún ítem; sin embargo, el porcentaje de respuestas perdidas no fue superior al 1.5% para ningún ítem. Dados los bajos porcentajes de valores perdidos, y no habiéndose observado un patrón de resultados diferente al analizar los datos de la muestra completa, se optó por informar aquí de los resultados basados en las respuestas de los cuestionarios recibidos que habían sido íntegramente cumplimentados.

Desestimados los casos con respuestas o datos omitidos, se dispuso de una muestra incidental de 612 profesionales de la educación (30.4% hombres y 69.6% mujeres), con edades comprendidas entre los 21 y los 64 años ( $M = 41.33$ ,  $DT = 9.75$ ) y una experiencia promedio en torno a los 15 años de ejercicio profesional ( $DT = 10.20$ ). Todos ellos se encontraban en activo en el momento de su participación en el estudio, desarrollando su actividad profesional en un centro educativo no universitario del territorio nacional español. La distribución de los participantes por comunidades y ciudades autónomas puede consultarse en la tabla 1. Aunque se recabaron cuestionarios de todas las comunidades autónomas, en algunas de ellas el número de cuestionarios recogidos fue tan escaso que, al excluir los incompletos, no aparecen representadas en la muestra final.

**TABLA 1. Distribución porcentual de la muestra por comunidades y ciudades autónomas**

	%
Andalucía	27.3
Aragón	5.1
Castilla y León	5.1
Castilla-La Mancha	9.3
Cataluña	6.9
Comunidad de Madrid	19.8
Comunidad Valenciana	9.0
Extremadura	2.5
Galicia	5.2
Islas Baleares	0.3
Islas Canarias	2.9
Navarra	1.6
País Vasco	2.9
Principado de Asturias	0.2
Región de Murcia	1.1
Ciudad Autónoma de Melilla	0.8

En lo que respecta a la titularidad del centro educativo, 475 participantes (77.6%) se encontraban trabajando en centros públicos, 105

(17.2%) lo hacían en centros concertados y solo 32 (5.2%) eran docentes de centros privados. En cuanto a la etapa educativa, los participantes se distribuyeron como sigue: 114 (18.6%) en educación infantil (0-6 años), 207 (33.8%) en educación primaria (6-12 años) y 241 (39.4%) en educación secundaria (ESO, bachillerato, grados formativos, etc.). Además, 50 de ellos (8.2%) impartían docencia en más de una etapa educativa: 35 (70.0%) en educación infantil y primaria, 10 (20.0%) en educación primaria y secundaria y 5 (10.0%) en las tres etapas. En lo relativo a la antigüedad laboral, que varió de menos de 12 meses a 43 años, 94 (15.4%) informaron de menos de 5 años de ejercicio profesional, 156 (25.5%) llevaban entre 5 y 10 años ejerciendo la profesión, 248 (40.5%) habían desarrollado esta actividad entre 11 y 25 años y 114 (18.6%) contaban con más de 25 años de trabajo como profesionales de la educación.

### Instrumentos

El cuestionario utilizado se basó en aquellos empleados por Pickering y Howard-Jones (2007) y Serpati y Loughan (2012), en sus respectivos estudios. El cuestionario estuvo formado por un total de 15 ítems. En los catorce primeros ítems, se solicitaba a los participantes que valorasen la importancia que concedían a un mejor conocimiento del cerebro en relación con diversos aspectos de la práctica educativa, usando una escala de Likert de cinco puntos (1 = muy baja; 2 = baja; 3 = media; 4 = alta; 5 = muy alta). El ítem 15 preguntaba a los participantes en qué grado consideraban conveniente que los profesionales de la educación recibieran formación relacionada con los conocimientos que la ciencia va logrando sobre el funcionamiento del cerebro a través de una escala similar de cinco puntos (1 = muy bajo a 5 = muy alto). El cuestionario incluyó, además, otros nueve campos destinados a recoger datos del perfil sociodemográfico y profesional de los participantes.

## Procedimiento

Los datos fueron recabados durante un periodo de 8 años (cursos académicos de 2010-2011 a 2017-2018) a través de educadores en formación, como parte de una actividad dirigida de carácter voluntario en el contexto de la asignatura Bases del Aprendizaje y Educación (BAE). BAE es una asignatura de formación básica, común a todos los grados en Educación de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Se basa en los desarrollos actuales de la neurociencia educativa dentro del ámbito de MBE. El propósito de esta actividad fue proporcionar una oportunidad a los estudiantes de esta asignatura para iniciarse y valorar la importancia de la investigación en este campo de actividad científica.

Los profesionales de la educación eran invitados personalmente por los estudiantes, quienes les informaban de los objetivos y el alcance del estudio. Los educadores en activo interesados en tomar parte en el estudio expresaban su consentimiento mediante la clara acción afirmativa de acceder a cumplimentar el cuestionario. El procedimiento de muestreo fue así incidental, atendiendo a criterios de accesibilidad y voluntariedad.

Previo a su colaboración en el estudio, los educadores en formación recibieron información, así como unas pautas básicas, a fin de homogeneizar las condiciones de aplicación y de recogida de datos. Las respuestas de los profesionales que accedieron a participar se registraron a través de un formulario en línea habilitado por el equipo docente de la asignatura a tal efecto. No se recabó ningún dato de carácter personal que pudiera permitir la identificación de los participantes, ni en el análisis de los datos ni en la difusión de los resultados.

## Análisis

En primer lugar, se examinaron las características descriptivas de todos los ítems y se exploró

la dimensionalidad del cuestionario con respecto a sus primeros 14 ítems, así como la fiabilidad de sus puntuaciones en términos de consistencia interna. La consistencia interna se determinó mediante el análisis de los coeficientes de correlación ítem-test corregidos (límite inferior aceptable  $\geq .30$ ; De Vaus, 2004) y los coeficientes ordinales alfa de Cronbach y omega de McDonald ( $\alpha_{\text{ordinal}}$  y  $\omega_{\text{ordinal}}$ , respectivamente; Gadermann *et al.*, 2012), tomando el valor de .70 como límite inferior aceptable (George y Mallery, 2016).

El análisis de la estructura factorial de los primeros 14 ítems del cuestionario se llevó a cabo mediante un estudio de validación cruzada. Para ello, la muestra inicial se dividió aleatoriamente en dos submuestras del mismo tamaño, cuyos datos fueron sometidos independientemente a un análisis factorial exploratorio (AFE) y a un análisis factorial confirmatorio (AFC), respectivamente. Ambas submuestras fueron equivalentes en sexo ( $\chi^2_{(1)} = 1.514, p = .219$ ), edad ( $t_{(610)} = -1.269, p = .205$ ), años de experiencia ( $t_{(610)} = -1.483, p = .139$ ), etapa educativa ( $\chi^2_{(3)} = 1.738, p = .628$ ), antigüedad laboral ( $\chi^2_{(3)} = 4.347, p = .226$ ) y titularidad del centro educativo ( $\chi^2_{(2)} = 1.187, p = .552$ ).

Dada la naturaleza ordinal de los datos, ambos procedimientos factoriales se realizaron sobre la correspondiente matriz de correlaciones policóricas, usando la variante robusta de mínimos cuadrados no ponderados (RULS) como método de extracción. Previo al AFE, ejecutado sobre los datos de la primera submuestra, se comprobó la idoneidad de la matriz para ser factorizada a través de la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO; Kaiser, 1974) y la prueba de esfericidad de Bartlett (Bartlett, 1954). El número de factores se determinó mediante la implementación óptima (Timmerman y Lorenzo-Seva, 2011) del análisis paralelo (Horn, 1965). Una técnica no-ortogonal, como la rotación oblicua Promax, se adoptó para el caso de soluciones de más de un factor, ante la posibilidad de que estos estuvieran correlacionados (Costello y Osborne, 2005). La

unidimensionalidad se verificó a partir del cumplimiento de los criterios establecidos por Ferrando y Lorenzo-Seva (2018) para los índices de congruencia unidimensional (UniCo > .95), varianza común explicada (ECV > .85) y promedio de las cargas absolutas residuales (MIREAL < .30). La estructura sugerida en el AFE se corroboró a través de un AFC ejecutado sobre las respuestas del 50% restante de los participantes de la muestra.

Para evaluar el ajuste de los datos tanto a la solución factorial obtenida como al modelo especificado se emplearon el error cuadrático medio de aproximación (RMSEA) y los índices de ajuste comparativo (CFI) y Tucker-Lewis (TLI). Además, esta evaluación incluyó el índice de bondad de ajuste (GFI) en el AFE. En este estudio, se adoptaron como puntos de corte aceptables un valor inferior a .10 para RMSEA (West *et al.*, 2012) e igual o superior a .90 para los índices GFI, CFI y TLI (Hair *et al.*, 2014; Kline, 2005).

Para la descripción de la valoración otorgada por los participantes a las cuestiones planteadas en el cuestionario, se utilizaron los porcentajes muestrales por categoría de respuesta para cada ítem. Además, se calcularon los porcentajes agrupados correspondientes a las dos categorías inferiores (“muy baja/o” y “baja/o”) y las dos superiores (“alta/o” y “muy alta/o”). Las diferencias entre estos dos grupos categóricos se analizaron mediante la prueba de Chi-cuadrado.

Dada la ausencia de normalidad univariada en algunos ítems (valores de asimetría y curtosis >  $|\pm 1.5|$ , George y Mallery, 2016), la valoración realizada por los participantes en función de la etapa educativa (infantil, primaria, secundaria o varias etapas) y los años de antigüedad en el ejercicio de la profesión (menos de 5 años, entre 5 y 10 años, entre 11 y 25 años y más de 25 años) se examinó para cada ítem en el cuestionario mediante pruebas de Kruskal-Wallis. Las diferencias identificadas como significativas se analizaron mediante comparaciones pareadas *post hoc* usando la prueba *U* de Mann-Whitney.

Para analizar la evolución de estas valoraciones en el transcurso de los años en los que se recabaron los datos del presente estudio, se establecieron dos periodos de 4 años: uno de 2011 a 2014 y otro de 2015 a 2018, que se compararon para cada ítem en el cuestionario mediante pruebas *U* de Mann-Whitney.

Todas las comparaciones fueron bilaterales. Se determinó un nivel de significación estadística de .05, con ajuste de Bonferroni para las comparaciones múltiples ( $p < .013$ ). Siguiendo a Ruscio (2008), el tamaño del efecto de las diferencias significativas observadas se determinó a partir de la probabilidad de superioridad, tomando los valores .56, .64 y .71 como normas interpretativas de tamaños de efecto pequeño, mediano y grande, respectivamente (Grissom, 1994). Tanto las correlaciones ítem-test corregidas como  $\alpha_{\text{ordinal}}$  y  $\omega_{\text{ordinal}}$  se estimaron con la versión 4.0.4 del programa estadístico libre R. El AFE se ejecutó con la versión 10.10.03 del software FACTOR, mientras que el AFC se llevó a cabo con Mplus versión 8.2. Para el resto de los análisis se empleó la versión 24 del programa estadístico de IBM SPSS.

## Resultados

En relación con la calidad métrica, el cuestionario mostró una elevada consistencia interna ( $\alpha_{\text{ordinal}} = .93$  y  $\omega_{\text{ordinal}} = .96$ ) y, como puede verse en la tabla 2, las correlaciones ítem-test corregidas oscilaron entre .62 (ítem 1) y .73 (ítem 11), indicando una asociación similar y adecuada de los ítems con el total del cuestionario. Asimismo, se confirmó que todos los ítems contribuían a la consistencia interna del cuestionario, pues la eliminación de ninguno de ellos suponía un incremento del valor de  $\alpha_{\text{ordinal}}$ .

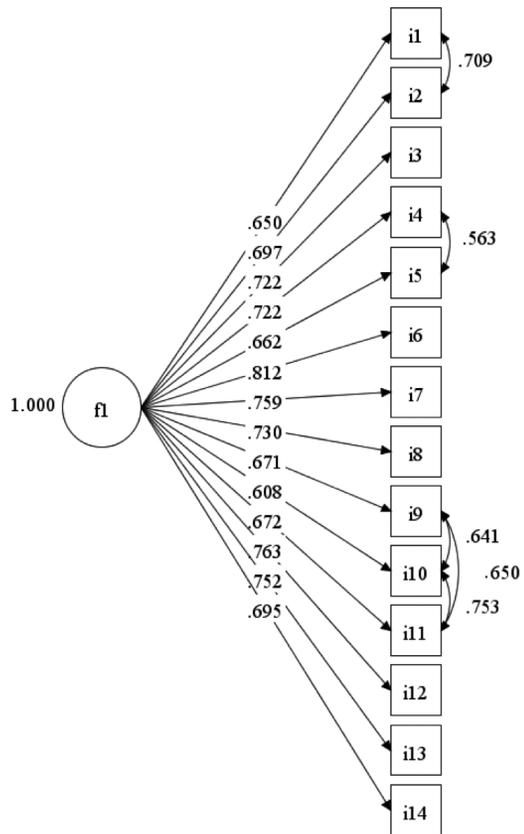
La medida de adecuación muestral KMO (.856) y la prueba de esfericidad de Bartlett ( $\chi^2_{(91)} = 3166.7$ ,  $p < .001$ ) confirmaron que la matriz de datos de la primera submuestra era factorizable. El análisis paralelo optimizado sugirió la extracción de un

único factor que explicaba el 53.03% de la varianza (autovalor = 7.43), con las cargas factoriales de los ítems variando en un rango de .61 a .77. Los valores de UniCo (.97) y MIREAL (.27) verificaron que los datos podían ser tratados como esencialmente unidimensionales, mientras que el valor de ECV (.84) se aproximó a esta conclusión. El ajuste de los datos a esta solución factorial resultó aceptable: RMSEA = 0.09 y GFI, CFI y TLI = .97.

De acuerdo con la evidencia aportada por el AFE, una estructura factorial unidimensional se propuso para el AFC ejecutado sobre la matriz de datos de la segunda submuestra, que alcanzó un ajuste aceptable tras una reespecificación del modelo basada en los índices de modificación. Concretamente, esta reespecificación supuso la introducción de la correlación entre los términos de error en cinco pares de variables (ítems 1 y 2; ítems 4 y 5; ítems 9, 10 y 11); lo que se encontraba justificado, en todos los casos, por una redacción similar de los ítems. La inclusión de estas modificaciones en el modelo permitió obtener mejores resultados de ajuste: RMSEA = 0.09, TLI = .93 y CFI = .94, con cargas factoriales oscilando entre .61 y .81 (ver figura 1).

Por su parte, el análisis descriptivo de los datos para el conjunto de la muestra reveló que todos los ítems presentaban una asimetría negativa (ver tabla 2), lo que manifiesta una tendencia de respuesta hacia los valores más altos, reflejando así una valoración positiva de los educadores de nuestra muestra sobre la importancia del conocimiento científico basado en el funcionamiento del cerebro en relación con los diversos aspectos de la práctica educativa considerados en el cuestionario, así como con respecto a su proceso formativo. Esto claramente se constata al examinar los porcentajes muestrales por categoría de respuesta (ver tabla 3), que en todos los ítems se incrementan significativamente hacia las dos categorías superiores, concentrándose el mayor número de las respuestas (de un 75.7% a un 95.4%) en las categorías “alta” y “muy alta”.

FIGURA 1. Representación gráfica del modelo reespecificado basado en la solución factorial unidimensional obtenida del AFE



De acuerdo con los porcentajes muestrales por categoría de respuesta para cada ítem, la valoración más baja correspondió al ítem 6 (ver tabla 3), que estima la importancia concedida a este conocimiento en relación con *la evaluación educativa*; mientras que la valoración más alta fue para el ítem 9, que lo relaciona con *la atención de alumnos con n.e.e. de naturaleza cognitiva*, seguido por los ítems 8 y 11, concernientes a *la detección temprana de los problemas de aprendizaje y la atención de alumnos con n.e.e. de naturaleza emocional o comportamental*, respectivamente. Estos tres ítems (8, 9 y 11) presentaron asimismo los porcentajes más bajos en las categorías inferiores, e incluso en la categoría “media”, lo que indica una menor dispersión en las respuestas otorgadas y, por tanto, un mayor

consenso de respuesta para los mismos, con más de un 90% de los educadores de la muestra valorando su importancia como “alta” o “muy alta” (ver tabla 3). Por el contrario, la mayor variabilidad de respuesta interpersonal se observó en el ítem 14, relativo a la *calidad de la educación*, para el que cerca de un 5% de los educadores de la muestra otorgaron una valoración “muy baja” o “baja” (ver tabla 3). Por su parte, el valor que los educadores dan a una formación en neurociencia correlacionó positiva y significativamente ( $ps < .001$ ) con la importancia que conceden a

comprender el funcionamiento del cerebro en relación con todos los aspectos de la práctica educativa planteados (ver tabla 2).

Como se observa en la tabla 4, la importancia concedida por los educadores de nuestra muestra al conocimiento basado en el cerebro para la práctica educativa, así como a la formación del profesorado en neurociencia, fue independiente de los años de antigüedad en el ejercicio de la profesión, y ninguna diferencia estadísticamente significativa se encontró asociada al tiempo

**TABLA 2. Estadísticos descriptivos para cada ítem del cuestionario, correlaciones ítem-test corregidas de los primeros 14 ítems y correlaciones no-paramétricas entre el ítem 15 (pregunta) y cada uno de los restantes 14 ítems**

ÍTEM	Med.	Mín.	Máx.	Rango	Asim.	Curt.	$r_{\text{ítem-test}}$	$\rho$
1 El establecimiento de objetivos de aprendizaje por nivel y por etapa educativa	4	1	5	4	-.83	.43	.62	.35
2 La toma de decisiones acerca de los contenidos curriculares por nivel y por etapa educativa	4	2	5	3	-.63	-.09	.69	.38
3 El diseño de programas educativos	4	2	5	3	-.54	-.23	.71	.38
4 El desarrollo de métodos didácticos	4	1	5	4	-1.04	1.25	.72	.32
5 El desarrollo de recursos didácticos	4	1	5	4	-.83	.27	.66	.34
6 La evaluación educativa	4	1	5	4	-.69	.29	.70	.38
7 El manejo eficiente del proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula	5	1	5	4	-1.05	.72	.69	.35
8 La detección temprana de los problemas de aprendizaje	5	2	5	3	-1.74	2.84	.68	.27
9 La atención de alumnos con n.e.e. de naturaleza cognitiva	5	1	5	4	-2.01	4.83	.69	.27
10 La atención de alumnos con n.e.e. de naturaleza física o sensorial	5	1	5	4	-1.50	2.16	.67	.30
11 La atención de alumnos con n.e.e. de naturaleza emocional o comportamental	5	1	5	4	-1.48	2.02	.73	.37
12 La actuación eficiente sobre los condicionantes del aprendizaje	4	1	5	4	-.86	.75	.71	.42
13 La promoción del aprendizaje a lo largo de la vida	4	1	5	4	-.76	.14	.68	.45
14 La calidad de la educación	4	1	5	4	-.96	.38	.66	.45
15 ¿En qué medida considera conveniente que los profesores reciban formación relacionada con los conocimientos que la ciencia va logrando sobre el funcionamiento del cerebro?	4	1	5	4	-1.12	1.41	-	-

Nota: Med. = mediana; Min. = mínimo; Máx. = máximo; Asim. = asimetría; Curt. = Curtosis;  $r_{\text{ítem-test}}$  = correlaciones ítem-test corregidas basadas en la matriz de correlaciones policóricas;  $\rho$  = coeficientes de correlación de Spearman (rho) entre el ítem 15 y cada uno de los restantes 14 ítems (todas  $ps < .001$ ).

**TABLA 3. Porcentajes muestrales por categoría de respuesta para cada ítem, porcentajes agrupados correspondientes a las dos categorías inferiores y superiores y pruebas de  $\chi^2$  para la comparación de los porcentajes agrupados**

ÍTEM	% de respuesta					% de respuesta en categorías extremas		$\chi^2$
	MB	B	M	A	MA	MB/B	A/MA	
1	0.3	3.4	14.4	43.3	38.6	3.8	81.9	436.04***
2	0.0	3.3	15.8	45.9	35.0	3.3	80.9	438.11***
3	0.0	2.5	16.8	46.7	34.0	2.5	80.7	450.77***
4	0.3	1.0	9.5	40.5	48.7	1.3	89.2	522.46***
5	0.2	1.6	13.2	39.9	45.1	1.8	85.0	487.91***
6	0.8	2.9	20.6	42.3	33.3	3.8	75.7	398.35***
7	0.2	2.3	11.1	36.1	50.3	2.5	86.4	485.65***
8	0.0	0.8	4.6	23.7	70.9	0.8	94.6	564.17***
9	0.2	0.7	3.8	22.7	72.7	0.8	95.4	569.17***
10	0.5	2.1	9.0	28.3	60.1	2.6	88.4	494.84***
11	0.2	1.5	7.5	28.4	62.4	1.6	90.8	526.71***
12	0.3	1.5	12.3	44.1	41.8	1.8	85.9	493.90***
13	0.3	1.8	16.5	39.2	42.2	2.1	81.4	460.32***
14	0.8	4.1	16.7	32.8	45.6	4.9	78.4	397.06***
15	0.5	1.6	10.5	39.4	48.0	2.1	87.4	497.23***

Nota 1: MB = muy baja; B = baja; M = media; A = alta; MA = muy alta.

Nota 2: \*\*\* =  $p \leq .001$ .

de servicio prestado. Sin embargo, este no fue el caso a la hora de considerar la etapa educativa.

Como se aprecia en la tabla 5, los educadores que se encontraban trabajando en más de una etapa educativa fueron quienes otorgaron las valoraciones más altas en todos los ítems, salvo en el ítem 6, correspondiente a *la evaluación educativa*, donde fueron los profesionales de educación infantil los que mostraron el rango promedio más elevado. Por el contrario, los profesionales de educación secundaria fueron quienes emitieron las valoraciones más bajas, en general. De hecho, la mayoría de las diferencias significativas identificadas en relación con la etapa educativa se asociaron básicamente a este grupo, que difirió significativamente tanto de los grupos de educación infantil (ítems 3, 6, 7 y 14) y educación primaria (ítems 6 y 7) como del grupo formado por educadores con docencia en varias etapas, del que se diferenció

significativamente en un mayor número de ítems (3, 6, 7, 10, 11, 12, 13 y 14). Ninguna diferencia estadísticamente significativa se encontró entre los profesionales de educación infantil y aquellos que trabajaban en más de una etapa, pero sí entre estos dos grupos y los profesionales de educación primaria. Concretamente, los profesionales de educación primaria valoraron en un grado significativamente inferior a como lo hicieron los profesionales de educación infantil la importancia del conocimiento sobre el funcionamiento del cerebro en relación con *el diseño de programas educativos* (ítem 3), y también presentaron rangos promedio significativamente inferiores a los obtenidos para los educadores con docencia en más de una etapa educativa con respecto al papel de este conocimiento en *la atención de alumnos con n.e.e. de naturaleza emocional o comportamental* (ítem 11), así como en *la actuación eficiente sobre los condicionantes del aprendizaje* (ítem 12).

**TABLA 4. Rango promedio para cada ítem del cuestionario según los años de antigüedad en el ejercicio de la profesión. Comparaciones entre los grupos con prueba de Kruskal-Wallis**

ÍTEM	Rango promedio				$\chi^2$
	<5	5-10	11-25	>25	
1	290.98	317.01	307.93	301.81	1.599
2	302.81	315.89	305.83	298.14	.863
3	315.60	311.63	308.68	287.24	2.073
4	313.29	307.53	310.21	291.42	1.324
5	334.40	310.75	307.81	274.82	7.244
6	311.39	317.42	300.06	301.53	1.236
7	316.88	299.33	302.41	316.64	1.320
8	307.57	307.34	305.62	306.39	.021
9	315.68	318.15	295.04	307.93	3.279
10	311.92	323.25	297.03	299.71	3.119
11	316.30	321.06	296.75	299.71	3.093
12	309.72	309.18	309.95	292.68	1.022
13	319.53	308.43	302.41	302.01	.854
14	330.02	325.68	297.31	280.84	7.594
15	293.20	305.60	312.67	305.28	1.020

Nota: <5 = menos de 5 años; 5-10 = entre 5 y 10 años; 11-25 = entre 11 y 25 años; >25 = más de 25 años.

**TABLA 5. Rango promedio para cada ítem del cuestionario según etapa educativa. Comparaciones entre los grupos con prueba de Kruskal-Wallis**

ÍTEM	Rango promedio				$\chi^2$
	I	P	S	M	
1	323.04	317.07	283.62	335.30	8.269*
2	326.61	302.91	292.79	341.61	5.815
3	347.14	300.07	282.97	353.88	16.575***
4	302.39	316.26	293.32	339.00	4.555
5	304.59	311.50	295.36	343.85	3.995
6	361.72	316.71	264.77	339.48	30.709***
7	329.67	326.39	270.34	345.61	20.753***
8	314.50	300.06	300.95	341.66	4.321
9	305.79	308.20	298.08	341.66	4.214
10	325.92	312.88	282.71	350.48	11.987**
11	318.89	300.63	292.21	371.46	12.424**
12	320.21	297.34	294.73	369.92	10.418*
13	324.84	306.24	287.27	358.46	9.759*
14	333.51	308.17	282.33	354.51	12.564**
15	321.08	303.66	293.78	346.30	5.573

Nota 1: I = educación infantil; P = educación primaria; S = educación secundaria; M = más de una etapa educativa.

Nota 2: \* =  $p < .05$ ; \*\* =  $p < .01$ ; \*\*\* =  $p \leq .001$ .

Sin embargo, es importante advertir que el tamaño del efecto estimado no alcanzó el valor mínimo predefinido para ninguna de estas diferencias.

Los educadores de diferentes etapas educativas no difirieron, sin embargo, en su valoración con respecto a aspectos relacionados con la toma de decisiones acerca de los contenidos curriculares por nivel y por etapa educativa (ítem 2), el desarrollo de métodos didácticos (ítem 4), el desarrollo de recursos didácticos (ítem 5), la detección temprana de los problemas de aprendizaje (ítem 8), la atención de alumnos con n.e.e. de naturaleza cognitiva (ítem 9) o la conveniencia de que los profesores reciban formación relacionada con los conocimientos que la ciencia va logrando sobre el funcionamiento del cerebro (ítem 15).

Finalmente, el estudio de la evolución de estas valoraciones reveló un incremento significativo en la percepción de los educadores en ejercicio con respecto al papel de la neurociencia en la educación para la mayoría de los aspectos de la práctica educativa considerados (ver tabla 6); aunque, nuevamente, en ningún caso los valores obtenidos para expresar el tamaño del efecto alcanzaron el criterio mínimo. No se apreció un aumento significativo, aunque sí la tendencia de un incremento, en la valoración de la importancia de los avances en el conocimiento neurocientífico en relación con el establecimiento de objetivos de aprendizaje por nivel y por etapa educativa, la toma de decisiones acerca de los contenidos curriculares por nivel y por etapa educativa y el desarrollo de métodos didácticos (ítems 1, 2 y 4, respectivamente).

## Discusión y conclusiones

El presente estudio tuvo por finalidad conocer la visión de los educadores españoles sobre el papel de la neurociencia en la educación. Para ello, se diseñó un cuestionario basado en aquellos empleados en trabajos previos que habían

**TABLA 6. Rango promedio para cada ítem del cuestionario según tramo temporal. Comparaciones entre los grupos con prueba de Mann-Whitney**

ÍTEM	Rango promedio		U
	2011-2014	2015-2018	
1	304.79	310.70	37754.50
2	300.38	321.53	35836.50
3	295.81	332.77	33847.00*
4	301.55	318.67	36343.50
5	293.46	338.55	32824.50**
6	292.54	340.82	32423.00***
7	294.54	335.89	33296.00**
8	297.87	327.71	34743.50*
9	298.66	325.76	35089.00*
10	296.73	330.51	34248.00*
11	295.85	332.68	33863.50**
12	290.01	347.02	31325.00***
13	297.98	327.45	34789.50*
14	289.83	347.46	31248.00***
15	295.20	334.26	33584.00**

Nota: \* =  $p < .05$ ; \*\* =  $p < .01$ ; \*\*\* =  $p \leq .001$ .

investigado esta cuestión (Pickering y Howard-Jones, 2007; Serpati y Loughan, 2012). Los resultados ponen de manifiesto que el profesorado considera que conocer cómo funciona el cerebro es muy importante para el desempeño de sus tareas docentes, especialmente para aquellas relacionadas con la atención a las necesidades educativas especiales del alumnado o con la detección temprana de problemas de aprendizaje. Estos resultados coinciden con los hallazgos de los trabajos de Rato *et al.* (2011), Serpati y Loughan (2012) y Ching *et al.* (2020), llevados a cabo, respectivamente, en Portugal, Estados Unidos y Hong Kong, en los que se pone de relieve cómo los educadores atribuyen una mayor importancia a la comprensión sobre el funcionamiento del cerebro en el apoyo al alumnado con necesidades educativas especiales que la que conceden a otras cuestiones educativas como son las decisiones acerca de los contenidos curriculares o el diseño de programas educativos.

Cabe pensar que las situaciones de alta complejidad a las que los docentes han de dar respuesta en el aula incrementan su percepción sobre el valor de la neurociencia en la educación. No en vano, el establecimiento de modelos causales que contribuyan a una mejor comprensión del desarrollo atípico constituye una de las prometedoras aplicaciones de la neurociencia a la educación (De Smedt, 2018), lo que unido al hecho de poder registrar los cambios estructurales y funcionales que el cerebro experimenta como resultado de la experiencia, pudiendo conocer así los efectos neurobiológicos de la educación, brinda la posibilidad de proponer desde la evidencia enfoques instruccionales novedosos orientados a optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje de todo el alumnado (Coch, 2018; De Smedt, 2018).

Una aportación diferencial de este estudio frente a otros trabajos previos es que profundiza en las diferentes respuestas proporcionadas por el profesorado en función de la etapa educativa en la que imparten docencia y de su experiencia en el ejercicio de la profesión, observándose cómo las valoraciones otorgadas son independientes de los años de ejercicio profesional, pero no de la etapa educativa. A este respecto, son los profesores de educación secundaria los que tienden a conceder una menor importancia al conocimiento del funcionamiento del cerebro para su práctica docente. Aunque convendría profundizar en las razones que justifican este hecho, estos resultados podrían deberse a las diferencias en los modelos pedagógicos de las distintas etapas educativas que, entre otras, se concretan en un currículo más especializado y en un sistema pluridocente durante la etapa de educación secundaria (Gimeno Sacristán, 2000) o a las diferencias en los sistemas de formación para acceder a la profesión docente, ya que la formación inicial del profesorado en las etapas de educación infantil y primaria tiene un carácter más generalista (Egido Gálvez y López Martín, 2016).

A su vez, el hecho de recabar información durante ocho cursos académicos permite analizar

la evolución de este fenómeno a lo largo del tiempo, lo que supone un valor añadido en relación con los estudios transversales que se han llevado a cabo en torno a esta cuestión en otros países durante la última década (e.g., Ching *et al.*, 2020; Hook y Farah, 2013; Rato *et al.*, 2011; Serpati y Loughan, 2012). El análisis de la evolución de las valoraciones otorgadas por estos profesionales refleja un incremento en la importancia que conceden a la comprensión del cerebro para la mayoría de los aspectos de la práctica educativa considerados.

Este creciente interés de los educadores por fundamentar científicamente sus prácticas educativas les está llevando a convertirse en consumidores asiduos de publicaciones y productos educativos basados en el cerebro; un consumo, por otro lado, que éticamente no pueden eludir (Hardiman *et al.*, 2012). Ante esta situación, y aunque se ha producido un incremento del número de publicaciones y espacios web especializados dirigidos a proporcionar información sobre los resultados de las investigaciones neurocientíficas, también se ha extendido la difusión de noticias sobre el aprendizaje basadas en el cerebro que simplifican en exceso o tergiversan dicha información, dando lugar a la aparición de neuromitos (Ansari y Coch, 2006). De hecho, en el contexto educativo español, el estudio llevado a cabo por Ferrero *et al.* (2016) evidencia la prevalencia entre el profesorado de algunos de los principales neuromitos que han surgido dentro del ámbito de la educación, como, por ejemplo, que *los ambientes ricos en estímulos mejoran los cerebros de los preescolares*, que *los sujetos aprenden cuando reciben información de acuerdo a su estilo de aprendizaje preferido*, que *los ejercicios que ensayan la coordinación de habilidades perceptivo-motoras pueden mejorar las habilidades de lectoescritura* o que *los ejercicios cortos de coordinación pueden mejorar la integración de la función cerebral hemisférica derecha e izquierda*. La presencia de estos neuromitos, que tienden a ser similares a los identificados en estudios llevados a cabo en otros países (e.g., Dekker *et al.*, 2012; Deligiannidi y Howard-Jones,

2015; Gleichgerrcht *et al.*, 2015; Macdonald *et al.*, 2017), se incrementa cuando el profesorado lee revistas de divulgación educativa, mientras que disminuye en aquellos casos en los que se lee revistas científicas (Ferrero *et al.*, 2016).

Superar esta realidad pasa por proporcionar a los educadores la formación necesaria para que sean capaces de comprender y poder evaluar críticamente los hallazgos de la investigación neurocientífica, sus posibles implicaciones educativas y, no menos importante, las limitaciones con respecto a su aplicabilidad, convirtiéndose así en consumidores competentes de este tipo de literatura, permitiéndoles discriminar la información relevante de los neuromitos y hacer un uso eficaz de este conocimiento en su práctica diaria (Coch, 2018; De Smedt, 2018; Hardiman *et al.*, 2012). Asimismo, la generación de conocimiento neurocientífico que contribuya a la mejora de la calidad de la educación precisa de la estrecha conexión entre la investigación y la práctica, y los educadores tienen la oportunidad, pero también la responsabilidad, de retroalimentar a la investigación desde las evidencias de la práctica educativa, colaborando en la construcción de este conocimiento, y haciendo que la investigación parta, a su vez, de los intereses educativos (Anaya,

2014). Para ello, resulta esencial que los planes de formación inicial y permanente del profesorado incluyan contenidos que posibiliten una sólida base en neurociencia cognitiva, psicología e investigación educativa desde un enfoque transdisciplinar (De Smedt, 2018; Guerriero, 2017). Esta es la formación que promueven los programas MBE (De Smedt, 2018). Y en su logro cabe destacar el papel decisivo no solo de las instituciones universitarias a través del diseño de sus planes de formación de grado, posgrado y formación permanente del profesorado (Ansari y Coch, 2006; Coch, 2018), sino también de las Administraciones y entidades que participan en la formación del cuerpo docente a lo largo de su ejercicio profesional.

## Agradecimientos

Los autores quieren expresar su gratitud a todos los educadores en activo y en formación que voluntariamente tomaron parte en este estudio por su participación desinteresada. Los autores agradecen también a la investigadora Andrea Otero Mayer, de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), su ayuda con la edición del resumen de este trabajo en francés.

## Referencias bibliográficas

---

- Anaya, D. (2014). *Bases del aprendizaje y educación* (2.<sup>a</sup> ed.). Sanz y Torres.
- Ansari, D. y Coch, D. (2006). Bridges over troubled waters: Education and cognitive neuroscience. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(4), 146-151. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.02.007>
- Bartlett, M. S. (1954). A note on the multiplying factors for various chi-square approximations. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, 16(2), 296-298. <http://www.jstor.org/stable/2984057>
- Ching, F. N. Y., So, W. W. M., Lo, S. K. y Wong, S. W. H. (2020). Preservice teachers' neuroscience literacy and perceptions of neuroscience in education: Implications for teacher education. *Trends in Neuroscience and Education*, 21, Article 100144. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2020.100144>
- Coch, D. (2018). Reflections on neuroscience in teacher education. *Peabody Journal of Education*, 93(3), 309-319. <https://doi.org/10.1080/0161956X.2018.1449925>
- Costello, A. B. y Osborne, J. W. (2005). Best practices in exploratory factor analysis: Four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 10, Article 7. <https://doi.org/10.7275/jyj1-4868>

- De Smedt, B. (2018). Applications of cognitive neuroscience in educational research. In *Oxford Research Encyclopedia of Education*. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190264093.013.69>
- De Vaus, D. (2004). *Surveys in social research* (5th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203501054>
- Dekker, S., Lee, N. C., Howard-Jones, P. y Jolles, J. (2012). Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Frontiers in Psychology*, 3, Article 429. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00429>
- Deligiannidi, K. y 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>
- Dubinsky, J. M., Roehrig, G. y Varma, S. (2013). Infusing neuroscience into teacher professional development. *Educational Researcher*, 42(6), 317-329. <https://www.jstor.org/stable/24571290>
- Dündar, S. y Gündüz, N. (2016) Misconceptions regarding the brain: The neuromyths of preservice teachers. *Mind, Brain, and Education*, 10(4), 212-232, <https://doi.org/10.1111/mbe.12119>
- Egido Gálvez, I. y López Martín, E. (2016). Condicionantes de la conexión entre la teoría y la práctica en el Prácticum de Magisterio: Algunas evidencias a partir de TEDS-M. *Estudios sobre Educación*, 30, 217-237. <https://doi.org/10.15581/004.30.217-237>
- Feiler, J. B. y Stabio, M. E. (2018). Three pillars of educational neuroscience from three decades of literature. *Trends in Neuroscience and Education*, 13, 17-25. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2018.11.001>
- Ferrando, P. J. y Lorenzo-Seva U. (2018). Assessing the quality and appropriateness of factor solutions and factor score estimates in exploratory item factor analysis. *Educational and Psychological Measurement*, 78(5), 762-780. <https://doi.org/10.1177/0013164417719308>
- Ferrero, M., Garaizar, P. y Vadillo, M. A. (2016). Neuromyths in education: Prevalence among Spanish teachers and an exploration of cross-cultural variation. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10, Article 496. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00496>
- Gadermann, A. M., Guhn, M. y Zumbo, B. D. (2012). Estimating ordinal reliability for Likert-type and ordinal item response data: A conceptual, empirical, and practical guide. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 17, Article 3. <https://doi.org/10.7275/n560-j767>
- George, D. y Mallery, P. (2016). *IBM SPSS Statistics 23 step by step. A simple guide and reference* (14th ed.). Routledge.
- Gimeno Sacristán, J. (2000). *La transición a la educación secundaria* (4.ª ed.). Ediciones Morata.
- Gleichgerricht, E., Lira Luttes, B., Salvarezza, F. y Campos, A. L. (2015). Educational neuromyths among teachers in Latin America. *Mind, Brain, and Education*, 9(3), 170-178. <https://doi.org/10.1111/mbe.12086>
- Grissom, R. J. (1994). Probability of the superior outcome of one treatment over another. *Journal of Applied Psychology*, 79(2), 314-316. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.79.2.314>
- Guerriero, S. (2017). *Pedagogical knowledge and the changing nature of the teaching profession*. OECD Publishing. <https://dx.doi.org/10.1787/9789264270695-en>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J. y Anderson, R. E. (2014). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Pearson New International Edition.
- Hardiman, M., Rinne, L., Gregory, E. y Yarmolinskaya, J. (2012). Neuroethics, neuroeducation, and classroom teaching: Where the brain sciences meet pedagogy. *Neuroethics*, 5(2), 135-143. <https://doi.org/10.1007/s12152-011-9116-6>
- Hook, C. J. y Farah, M. J. (2013). Neuroscience for educators: What are they seeking, and what are they finding? *Neuroethics*, 6(2), 331-341. <https://doi.org/10.1007/s12152-012-9159-3>
- Horn, J. L. (1965). A rationale and test for the number of factors in factor analysis. *Psychometrika*, 30(2), 179-185. <https://doi.org/10.1007/BF02289447>
- Im, S. H., Cho, J. Y., Dubinsky, J. M. y Varma, S. (2018). Taking an educational psychology course improves neuroscience literacy but does not reduce belief in neuromyths. *PloS One*, 13(2), Article e0192163. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192163>

- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31-36. <https://doi.org/10.1007/BF02291575>
- Karakus, O., Howard-Jones, P. A. y 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>
- Kline, P. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling* (2nd ed.). The Guilford Press.
- Macdonald, K., Germine, L., Anderson, A., Christodoulou, J. y McGrath, L. M. (2017). Dispelling the myth: Training in education or neuroscience decreases but does not eliminate beliefs in neuromyths. *Frontiers in Psychology*, 8, Article 1314, <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01314>
- Painemil, M., Manquenahuel, S., Biso, P. y Muñoz Valenzuela, C. (2021). Creencias versus conocimiento en futuro profesorado. Un estudio comparado sobre neuromitos a nivel internacional. *Revista Electrónica Educare*, 25(1), 1-22. <https://doi.org/10.15359/ree.25-1.13>
- Palghat, K., Horvath, J. C. y Lodge, J. M. (2017). The hard problem of 'educational neuroscience'. *Trends in Neuroscience and Education*, 6, 204-210. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tine.2017.02.001>
- Pickering, S. J. y Howard-Jones, P. (2007). Educators' views on the role of neuroscience in education: Findings from a study of U.K. and international perspectives. *Mind, Brain, and Education*, 1(3), 109-113. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2007.00011.x>
- Rato, J. R., Abreu, A. M. y Castro-Caldas, A. (2011). Achieving a successful relationship between neuroscience and education: The views of Portuguese teachers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 29, 879-884. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.317>
- Ruscio, J. (2008). A probability-based measure of effect size: Robustness to base rates and other factors. *Psychological Methods*, 13(1), 19-30. <https://doi.org/10.1037/1082-989x.13.1.19>
- Serpati, L. y Loughan, A. R. (2012). Teacher perceptions of neuroeducation: A mixed methods survey of teachers in the United States. *Mind, Brain, and Education*, 6(3), 174-176. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2012.01153.x>
- Timmerman, M. E. y Lorenzo-Seva, U. (2011). Dimensionality assessment of ordered polytomous items with parallel analysis. *Psychological Methods*, 16(2), 209-220. <https://doi.org/10.1037/a0023353>
- Torrijos-Muelas, M., González-Villora, S. y Bodoque-Osma, A. R. (2021). The persistence of neuromyths in the educational settings: A systematic review. *Frontiers in Psychology*, 11, Article 591923. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.591923>
- West, S. G., Taylor, A. B. y Wu, W. (2012). Model fit and model selection in structural equation modeling. En R. H. Hoyle (ed.), *Handbook of structural equation modeling* (pp. 209-231). Guilford Press.

## Abstract

---

### *Educator perceptions of the role of neuroscience in education: evidence from Spain*

**INTRODUCTION.** Practice in the educational field has been characterized by the constant concern of its professionals about the best ways to teach and learn. In recent years, this concern has been reflected in a growing interest among teachers to provide a neuroscientific basis for their educational practices. The purpose of this study was to find out in-service Spanish educators' views on the role of neuroscience in education. **METHOD.** A questionnaire was designed based on the previous studies by Pickering and Howard-Jones (2007) and Serpati and Loughan (2012), and data was

incidentally collected during eight academic years, using only fully completed surveys. The final sample consisted of 612 education professionals (69.6% females; age:  $M = 41.33$ ,  $SD = 9.75$ , experience:  $M = 15.17$ ,  $SD = 10.20$ ). **RESULTS.** The results reveal that (1) teachers consider that it is very important to know how the brain works for the performance of their teaching tasks, especially in relation to support provision for students with special educational needs or early detection of learning problems; 2) this view is independent on the respondents' years of experience, but not on the educational stage in which they carry out their teaching activity, with secondary education teachers the one that tends to grant less importance to this knowledge, and 3) a positive evolution is observed regarding the importance given to understanding the brain for most aspects of educational practice considered. **DISCUSSION.** These findings support the evidence found in previous research and expand it by analysing the ratings given by teachers based on the educational stage and teaching experience, as well as by studying the evolution of these ratings throughout eight academic years. These results are discussed emphasizing the role of initial and continuous teacher training plans on the effective use of available neuroscientific knowledge in the educational practice.

**Keywords:** *Education, Neuroscience, Perceptions, Teaching Staff, Training.*

## Résumé

---

*Perceptions des éducateurs sur le rôle des neurosciences dans l'éducation: résultats d'une étude en Espagne*

**INTRODUCTION.** Le travail dans le domaine de l'éducation se caractérise par l'inquiétude constante de ses professionnels quant aux meilleures façons d'enseigner et d'apprendre. Ces dernières années, cette inquiétude s'est traduite par un intérêt croissant des enseignants à fonder scientifiquement leurs pratiques éducatives. La présente étude a pour but de connaître la vision des enseignants espagnols sur le rôle des neurosciences dans l'éducation. **MÉTHODE.** Il a été conçu un questionnaire basé sur les travaux de Pickering et Howard-Jones (2007) et Serpati et Loughan (2012). Pendant huit années scolaires, les réponses ont été recueillies d'un échantillon de commodité composé de 612 enseignants (69.6% de femmes, âge:  $M = 41.33$ ,  $DT = 9.75$ , expérience:  $M = 15.17$ ,  $DT = 10.20$ ) au moyen d'enquêtes complètes. **RÉSULTATS.** Les résultats montrent que: 1) le corps enseignant estime qu'il est très important de savoir comment le cerveau fonctionne pour mieux accomplir avec sa tâche d'enseignement, notamment en ce qui concerne l'attention aux besoins éducatifs spéciaux et la détection précoce de problèmes d'apprentissage; 2) cette vision est indépendante des années d'expérience, mais pas du niveau d'enseignement : étant l'enseignants du secondaire moins enclins à accorder moins d'importance à ces connaissances, et 3) nous observons une évolution positive par rapport à l'importance accordée à la compréhension du cerveau dans la plupart des aspects de la pratique éducative considérés. **DISCUSSION.** Ces résultats appuient les preuves trouvées dans la recherche antérieure en les élargissant et permettant l'analyse des évaluations en fonction du niveau d'enseignement et des années d'expérience, ainsi que l'étude de leur évolution au cours de huit années scolaires. Ces résultats sont discutés en soulignant le rôle des plans de formation initiale et continue des enseignants pour une utilisation efficace des connaissances neuroscientifiques disponibles dans leur pratique éducative.

**Mots-clés:** *Éducation, Formation, Neurosciences, Perceptions, Enseignant.*

## **Perfil profesional de los autores**

---

### **María Teresa Martín-Aragoneses (autora de contacto)**

Doctora en Psicología (programa de Neurociencia) con mención europea por la Universidad Complutense de Madrid (UCM). Profesora contratada doctora en el Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación II de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Investigadora responsable del grupo de investigación Cerebro, Lenguaje, Aprendizaje y Educación (CLAE) del área de neurociencia del IMIENS-UNED.

Correo electrónico de contacto: [mt.m.aragoneses@edu.uned.es](mailto:mt.m.aragoneses@edu.uned.es)

Dirección para la correspondencia: C/ Juan del Rosal, 14. 28040 Madrid (España).

### **Eva Expósito-Casas**

Doctora en Educación por la Universidad Complutense de Madrid (UCM). Profesora contratada doctora en el Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación II de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Miembro del grupo de investigación complutense Medida y Evaluación de Sistemas Educativos (Grupo MESE) y del Grupo de Investigación en Sistemas de Orientación Psicopedagógica y Competencias de los Orientadores (GRISOP).

Correo electrónico de contacto: [evaexpositocasas@edu.uned.es](mailto:evaexpositocasas@edu.uned.es)

### **Esther López-Martín**

Profesora titular del Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación II de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Su campo de investigación se centra en la evaluación y mejora de la calidad del sistema educativo en sus diferentes niveles, con especial énfasis en la construcción y validación de instrumentos de evaluación.

Correo electrónico de contacto: [estherlopez@edu.uned.es](mailto:estherlopez@edu.uned.es)

### **Daniel Anaya Nieto**

Desempeñó su labor como profesor catedrático del Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación II de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) y coordinador de la materia Bases del Aprendizaje y Educación en los Grados en Educación Social y Pedagogía. Su actividad investigadora se centró especialmente en la elaboración y validación de recursos para el diagnóstico y la promoción del aprendizaje en las distintas etapas del ciclo vital, así como en la satisfacción del profesorado.

Correo electrónico de contacto: [danaya@edu.uned.es](mailto:danaya@edu.uned.es)