

Realidad y ficción en neurociencias. Prevalencia de neuromitos entre docentes universitarios de ciencias de la salud

Gabriela DÍAZ-VÉLIZ, Natasha KUNAKOV- PÉREZ

Introducción. Desde la década de los noventa, muchos docentes han mostrado un creciente interés por las neurociencias y por la pronta aplicación de los hallazgos neurocientíficos a la educación en el aula, lo cual ha acarreado la proliferación de numerosos neuromitos.

Objetivo. Evaluar la prevalencia de neuromitos y el conocimiento sobre el funcionamiento del cerebro entre participantes en un programa de perfeccionamiento en educación en ciencias de la salud, todos ellos profesionales de la salud y profesores universitarios.

Sujetos y métodos. El 88% de un total de 197 participantes de cuatro cohortes respondió un cuestionario en línea con 21 afirmaciones acerca del funcionamiento del cerebro, entre las cuales había algunos neuromitos. Se realizó un análisis de frecuencias para cada respuesta obtenida en las diferentes cohortes involucradas en el estudio y una comparación en la muestra general utilizando la prueba de chi cuadrado.

Resultados. El 76,6% de los participantes respondió correctamente la mayoría de las afirmaciones sobre el conocimiento de la función cerebral y fue capaz de reconocer algunos de los neuromitos planteados. Cuatro aseveraciones (tres neuromitos y una acerca del funcionamiento cerebral) tuvieron un rendimiento por debajo del 50% (29,2%). Éstas fueron respondidas de forma incorrecta por el 56,3%, y alrededor del 15% de los participantes declaró no saber la respuesta correcta; incluso en dos de ellas el desconocimiento superó el 20%.

Conclusiones. Un adecuado conocimiento sobre el funcionamiento del cerebro por parte de los profesores puede permitirles reconocer algunos neuromitos que podrían afectar de manera negativa a su práctica pedagógica, influenciando su desempeño y resultados académicos.

Palabras clave. Aprendizaje. Educación. Neurociencias. Neuroeducación. Neuromitos. Profesores.

Fact and fiction in neuroscience. Prevalence of neuromyths among university professors of health sciences

Introduction. Since the 1990s, many teachers have had a growing interest in neuroscience and in the early application of neuroscientific findings to education in the classroom, which has led to the proliferation of numerous neuromyths.

Objective. To assess the prevalence of neuromyths and knowledge about the functioning of the brain among participants in an improvement program in Health Sciences Education, all of them health professionals and university professors.

Subjects and methods. 88% of a total of 197 participants from four cohorts answered an online questionnaire with 21 sentences about the functioning of the brain, including some neuromyths. A frequency analysis was performed for each response obtained in the different cohorts involved in the study and a comparison in the general sample using the chi-square test.

Results. 76.6% of the participants answered most of the statements about knowledge of brain function correctly and were able to recognize some of the neuromyths posed. Four statements (three neuromyths and one about brain function) had a performance below 50% (29.2%). These were answered incorrectly by 56.3%, and around 15% of the participants stated that they did not know the correct answer, even in two of them the ignorance exceeded 20%.

Conclusions. An adequate knowledge of the functioning of the brain by teachers can allow them to recognize some neuromyths that could negatively affect their pedagogical practice, influencing their performance and academic results.

Key words. Education. Learning. Neuroeducation. Neuromyths. Neurosciences. Teachers.

Departamento Educación Ciencias de la Salud (N. Kunakov-Pérez). Facultad de Medicina. Universidad de Chile (G. Díaz-Véliz). Fundación Cien, Cultura y Ciudad. Santiago, Chile (G. Díaz-Véliz).

Correspondencia:

Prof. Gabriela Díaz-Véliz. Facultad de Medicina. Universidad de Chile. Av. Independencia 1027, Independencia. Santiago, Chile.

E-mail:

gdiazveliz@gmail.com

Recibido:

30.01.23.

Aceptado:

16.03.23.

Conflicto de intereses:

No declarado.

Competing interests:

None declared.

Cómo citar este artículo:

Cómo citar este artículo: Díaz-Véliz G, Kunakov-Pérez N. Realidad y ficción en neurociencias. Prevalencia de neuromitos entre docentes universitarios de ciencias de la salud. FEM 2023; 26: 67-73. doi: 10.33588/fem.262.1266.

© 2023 FEM



Artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

ISSN: 2014-9832

ISSN (ed. digital): 2014-9840

Introducción

La neuroeducación, un campo relativamente nuevo [1], se ocupa de la aplicación del conocimiento neurocientífico en la práctica educativa con la finalidad de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Desde la década de los noventa, las neurociencias han recibido una gran atención, debido, en parte, a importantes avances en las técnicas no invasivas de neuroimagen, como la imagen de resonancia magnética funcional y la tomografía por emisión de positrones. Estas herramientas han permitido monitorizar la actividad del cerebro y obtener información sobre su funcionamiento durante el desarrollo de algunas actividades cognitivas, como leer, escribir y calcular, lo cual ha despertado gran entusiasmo en el profesorado de todo el mundo independientemente de su nivel de conocimientos [2-4]. Sin embargo, aunque muchos docentes están interesados en la rápida y pronta transferencia de los hallazgos neurocientíficos al aula, esto no siempre es fácil, y este ávido interés por las neurociencias y sus posibles aplicaciones en la educación ha acarreado la proliferación de numerosos neuromitos [5-7].

En el contexto educativo, en 2002, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos advirtió sobre la presencia de los denominados neuromitos en educación [8]. Los neuromitos son creencias sobre el funcionamiento del cerebro y su implicación en los mecanismos de aprendizaje, supuestamente basadas en las investigaciones en neurociencias, pero que en realidad no poseen respaldo científico o corresponden a interpretaciones erróneas de algunos datos científicamente establecidos en la investigación del cerebro, y que se han generalizado y divulgado en el ámbito educacional.

Diversos estudios señalan que los neuromitos pueden llegar a estar muy arraigados entre los docentes, de manera que su prevalencia dentro de este colectivo constituye un problema, ya que su aplicación en el aula, lejos de ser inocua, podría no ser beneficiosa o incluso resultar perjudicial en el aprendizaje de los estudiantes. Esto podría traducirse en una enseñanza sesgada o en la implementación de estrategias pedagógicas inadecuadas que no tienen respaldo en investigaciones científicas y que resultan ser muy poco efectivas en las aulas [2]. Docentes procedentes de países de diversas culturas han mostrado altos niveles en la creencia de diferentes neuromitos. Howard-Jones (2014), basándose en una encuesta realizada en el Reino Unido, los Países Bajos, Turquía, Grecia y China, en-

contró que los profesores eran muy susceptibles a la aceptación de algunos neuromitos, incluyendo la idea de que los seres humanos utilizamos solo el 10% de nuestro cerebro, creencia errónea y que aún se mantiene como una de las más populares y de manera prácticamente universal [5]. Por su parte, Dekker et al (2012) investigaron la prevalencia de neuromitos entre 242 profesores de primaria y secundaria de diferentes regiones del Reino Unido y los Países Bajos, a quienes, mediante una encuesta en línea, se les pidió evaluar algunas aseveraciones neuroeducativas como ‘incorrectas’, ‘correctas’ o ‘no sé’. Los resultados mostraron que los profesores creían erróneamente en el 49% de los neuromitos señalados y pudieron identificar correctamente el 70% de las afirmaciones verdaderas. Otro estudio realizado en Chile encuestó a 194 docentes del norte, centro y sur del país, quienes respondieron un cuestionario en línea que contenía 24 afirmaciones en relación con aprendizaje, educación y cerebro, de las cuales 11 correspondían a neuromitos. Los resultados revelaron que el 60,8% de los profesores encuestados consideraba ciertos seis o más neuromitos [9].

El gran problema con estos mitos en educación es que los profesores suelen encontrar evidencia en sus prácticas cotidianas que apoyan sus creencias, mientras ignoran, ya sea de forma consciente o inconsciente, los hechos que no las apoyan [10]. Por otra parte, algunos estudios han señalado que un adecuado conocimiento del funcionamiento del cerebro por parte de los profesores puede permitirles comprender adecuadamente la información que surge de investigaciones neurocientíficas en situaciones de aprendizaje [11], además de permitirles reconocer algunos neuromitos que podrían afectar de manera negativa al aprendizaje de sus alumnos, influenciando su desempeño y resultados académicos [5,12].

El principal objetivo del presente estudio ha sido analizar el conocimiento sobre el funcionamiento del cerebro e identificar la percepción frente a algunos neuromitos en una muestra de participantes de un programa de perfeccionamiento docente de educación en ciencias de la salud, todos ellos profesionales de la salud y, además, profesores universitarios. Asimismo, este estudio pretende desvelar la existencia de conceptos erróneos acerca del funcionamiento del sistema nervioso en relación con la educación, con la consecuente persistencia de neuromitos en profesionales de la salud que son profesores de programas formadores, lo que puede llevar a la perpetuación de creencias que la ciencia ya ha descartado.

Sujetos y métodos

Diseño y muestra

Estudio de tipo cuantitativo, no experimental y transversal, en 197 profesores universitarios (55%, mujeres) participantes en un programa semipresencial de perfeccionamiento en educación en ciencias de la salud, todos ellos profesionales de la salud (médicos, enfermeras, odontólogos, médicos veterinarios, tecnólogos médicos, kinesiólogos, etc.) y dedicados a la docencia universitaria. El total de profesores estaba distribuido en cuatro cohortes correspondientes a los años 2015, 2016, 2017 y 2018.

Instrumento

Como parte de las actividades académicas del programa de perfeccionamiento docente, los participantes respondieron un cuestionario vía en línea, el cual contiene algunos neuromitos descritos en la bibliografía (principalmente Dekker et al, 2012, en su versión en español). Se agregaron frases acerca del funcionamiento del cerebro, aprendizaje y educación, y quedó finalmente conformado por 21 ítems, ocho correspondientes a neuromitos y 13 al dominio de aspectos generales de neurociencia. La totalidad de los ítems se presentó de forma aleatoria. A cada ítem se debía responder 'De acuerdo (DA)' si creían que el enunciado era correcto, 'En desacuerdo (ED)' si creían que el enunciado era incorrecto y 'No lo sé (NS)' si desconocían por completo la respuesta.

Procedimiento

Este cuestionario se aplicó en el módulo de aprendizaje, durante la realización de un taller en línea. Previamente, los participantes habían tenido acceso al vídeo 'Neurociencias y aprendizaje', creado para efectos de este taller. Las respuestas se recogieron en la plataforma, y se recuperaron los datos tabulados, por lo que las autoras no tuvieron acceso a las respuestas individuales, garantizando el anonimato de los participantes. Posteriormente, las respuestas tabuladas se utilizaron para el desarrollo de un taller presencial, en el cual se discutieron los resultados.

Tratamiento estadístico

Se realizó un análisis de frecuencias y porcentajes para cada aseveración obtenido en las diferentes cohortes involucradas en el estudio y una compara-

Tabla I. Distribución del total de participantes de un programa semipresencial de perfeccionamiento en educación en ciencias de la salud.

Año	Inscritos en cada curso			Respuestas al cuestionario	
	Femenino	Masculino	Total	Total	%
2015	29	26	55	51	92,7
2016	30	24	54	47	87
2017	29	17	46	40	86,9
2018	21	21	42	36	85,7
Total	109	88	197	174	88,3

ción en la muestra general. Se aplicó el análisis de varianza de una vía (ANOVA), seguido por la prueba de Bonferroni para comparaciones múltiples, teniendo en cuenta la homogeneidad de las varianzas. La comparación de los porcentajes se realizó con la prueba de χ^2 . En cada caso se trabajó con un nivel de significancia $\alpha < 0,05$.

Resultados

La tabla I resume los datos de las características sociodemográficas de los participantes. Del total de inscritos en los cursos, se recibieron 174 respuestas (88%).

En la tabla II se muestra el porcentaje de individuos que respondió cada aseveración en cada cohorte (2015, 2016, 2017 y 2018). No se observaron diferencias significativas en las respuestas de cada cohorte frente a cada aseveración. Para la respuesta 'De acuerdo', $F(3,80) = 0,02806$, $p = 0,994$; para la respuesta 'No lo sé', $F(3,80) = 0,2614$, $p = 0,853$; y para la respuesta 'En desacuerdo', $F(3,80) = 0,026$, $p = 0,093$. Por esta razón se decidió analizar más extensivamente los datos agrupados (Tabla III). Se aprecia que un $76,6 \pm 26,1\%$ (promedio \pm desviación estándar) de la muestra total respondió correctamente la mayoría de las aseveraciones de conocimiento de la función cerebral y fue capaz de reconocer algunos de los neuromitos planteados.

Trece de las aseveraciones tuvieron más de un 80% de respuestas correctas ($92,9 \pm 6,1\%$). Sin embargo, cuatro aseveraciones (3, 7, 13 y 16) tuvieron un rendimiento inferior al 50% ($29,2 \pm 12,8\%$). Éstas fueron respondidas de forma incorrecta por más del 50% de los participantes ($56,3 \pm 17,5\%$), y alrededor del 15% de los participantes declaró no po-

Tabla II. Porcentaje de respuestas para cada afirmación acerca de funcionamiento del cerebro en cada una de las cuatro cohortes de estudiantes de un programa semipresencial de perfeccionamiento en educación en ciencias de la salud.

Afirmaciones	2015 (n = 50)			2016 (n = 47)			2017 (n = 40)			2018 (n = 37)		
	DA (%)	NS (%)	ED (%)	DA (%)	NS (%)	ED (%)	DA (%)	NS (%)	ED (%)	DA (%)	NS (%)	ED (%)
1. Los hemisferios cerebrales (izquierdo, derecho) funcionan de manera independiente y fundamentalmente diferente	19,2	0	80,8	14,3	0	85,7	24,2	0	75,8	19,1	0	80,9
2. El cerebro humano termina de madurar después de los 25 años	71,2	0	28,8	71,4	2,4	26,2	48,4	15,2	36,4	61,7	0	38,3
3. Solo usamos el 10% de nuestro cerebro	30,8	28,8	40,4	16,7	31	52,3	42,4	9,1	48,5	38,3	14,9	46,8
4. Todos los seres humanos percibimos la realidad de la misma manera	0	0	100	4,8	0	95,2	0	0	100	4,3	0	95,7
5. La mente es una expresión del funcionamiento del cerebro	88,5	11,5	0	88,1	7,1	4,8	78,8	18,2	3	87,2	10,7	2,1
6. Hay períodos críticos en la infancia después de los cuales ciertas cosas ya no pueden ser aprendidas	0	1,9	98,1	0	4,8	95,2	3,1	3	93,9	4,3	4,3	91,4
7. Hombres y mujeres tienen cerebros muy diferentes	76,9	9,6	13,5	73,8	7,1	19,1	60,6	12,1	27,3	74,5	4,2	21,3
8. La producción de nuevas conexiones en el cerebro continúa hasta la vejez	96,2	3,8	0	100	0	0	90,9	6,1	3	93,6	2,1	4,3
9. El ensayo prolongado de algunos procesos mentales puede cambiar la forma y la estructura de algunas regiones del cerebro	100	0	0	97,6	0	2,4	93,9	3,1	3	97,9	2,1	0
10. Utilizamos nuestro cerebro las 24 horas del día	96,2	3,8	0	92,9	2,3	4,8	93,9	3	3,1	93,6	4,3	2,1
11. Para aprender a hacer algo, es necesario prestarle atención	88,5	0	11,5	97,6	0	2,4	93,9	0	6,1	93,6	2,1	4,3
12. El aprendizaje se produce gracias a modificaciones de las conexiones neuronales del cerebro	98,1	1,9	0	97,6	0	2,4	97	0	3	95,7	2,1	2,2
13. La memoria se almacena en el cerebro como en un ordenador. Hay una especie de 'disco duro' que almacena nuestros recuerdos	65,4	5,8	28,8	66,7	7,1	26,2	57,6	3	39,4	61,7	6,4	31,9
14. La información se almacena en redes neuronales distribuidas por todo el cerebro	71,2	3,8	25	69	4,8	26,2	75,8	3	21,2	70,2	2,1	27,7
15. Nuestros cerebros aprenden de diferentes maneras	78,8	3,8	17,4	69	4,8	26,2	57,5	6,1	36,4	68	4,3	27,7
16. Las capacidades cognitivas se heredan y no pueden ser modificadas por el ambiente o las experiencias de vida	42,3	32,7	25	54,8	26,2	19	75,8	21,2	3	66	8,5	25,5
17. Las diferentes estructuras del cerebro funcionan aisladas unas de otras	7,7	0	92,3	4,8	0	95,2	6,1	0	93,9	8,5	0	91,5
18. Todo lo que es importante para el cerebro se determina antes de los 3 años	11,5	7,7	80,8	4,8	14,2	81	3	12,2	84,8	6,4	12,8	80,8
19. Las emociones tienen un gran impacto sobre el aprendizaje	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0
20. Dormir es importante para la memoria	96,2	1,9	1,9	92,9	7,1	0	97	3	0	97,9	2,1	0
21. Nuestra misión como educadores es transmitir conocimientos a nuestros estudiantes	34,7	3,8	61,5	7,1	0	92,9	15,2	0	84,8	19,2	2,1	78,7

DA: de acuerdo; ED: en desacuerdo; NS: no lo sé.

der reconocer la respuesta correcta ($14,5 \pm 8,8\%$); incluso en dos de ellas (3 y 16), el desconocimiento superó el 20%.

Una de estas aseveraciones es la que señala que 'Sólo usamos el 10% de nuestro cerebro', neuromito que sólo fue reconocido por un 46,6% de los encuestados (rango: 40-52%), y fue respondido de forma errada por el 31,6% (rango: 17-43%), mientras que un 21,8% declaró desconocer la respuesta (rango: 9-31%). Otra aseveración con la cual los participantes tuvieron problemas fue la que señala que 'Hombres y mujeres tienen cerebros muy diferentes', la cual fue respondida correctamente sólo por el 19,5% (rango: 13-27%), en tanto que un alto porcentaje (72,5%) la respondió de forma errada (rango: 61-77%) y un 8% declaró desconocer la respuesta (rango: 5-12%). La tercera aseveración frente a la cual los participantes tuvieron problemas se refiere a la comparación entre el cerebro y un ordenador, 'La memoria se almacena en el cerebro como en un ordenador. Hay una especie de 'disco duro' que almacena nuestros recuerdos'. La respondió de forma correcta sólo un 31% (rango: 26-39%); en cambio, un 63,2% la respondió de forma errónea (rango: 57,6-66,7%) y sólo un 5,8% declaró no saber la respuesta. La cuarta aseveración frente a la cual hubo problemas, 'Las capacidades cognitivas se heredan y no pueden ser modificadas por el ambiente o las experiencias de vida', fue respondida de forma correcta por sólo un 19,5% (rango: 3-25,5%) y de forma incorrecta por el 58,1% (rango: 42,3-75,8%). En esta aseveración, un 22,4% de los participantes no fue capaz de reconocer la respuesta (rango: 8,5-32,7%).

Discusión

En este trabajo podemos apreciar que profesionales de la salud que se dedican a la formación de nuevos profesionales tienen algunas creencias erradas acerca del funcionamiento del cerebro, lo cual hace que acepten como verdaderos algunos neuromitos que, a su vez, transmiten a sus estudiantes, perpetuando estas creencias erradas, lo que afecta al aprendizaje y limita el desarrollo integral de los nuevos profesionales.

Generalmente, frente a la dificultad de entender las sutilezas de un estudio científico o comprender los detalles metodológicos de sus protocolos, se asumen explicaciones rápidas, simples y claras (acordes con las propias creencias). Esto lleva inevitablemente a interpretaciones erróneas, a extrapolaciones discutibles y a la generación de ideas falsas o neuromitos.

Tabla III. Porcentaje de respuestas para cada afirmación acerca de funcionamiento del cerebro en el total de participantes de un programa semipresencial de perfeccionamiento en educación en ciencias de la salud.

Afirmaciones	Total muestra (n = 174)		
	DA (%)	NS (%)	ED (%)
1. Los hemisferios cerebrales (izquierdo, derecho) funcionan de manera independiente y fundamentalmente diferente	19	0	81 ^a
2. El cerebro humano termina de madurar después de los 25 años	64,4 ^a	3,4	32,2
3. Solo usamos el 10% de nuestro cerebro	31,6	21,8	46,6 ^a
4. Todos los seres humanos percibimos la realidad de la misma manera	2,3	0	97,7 ^a
5. La mente es una expresión del funcionamiento del cerebro	86,2 ^a	11,5	2,3
6. Hay períodos críticos en la infancia después de los cuales ciertas cosas ya no pueden ser aprendidas	1,7	3,5	94,8 ^a
7. Hombres y mujeres tienen cerebros muy diferentes	72,5	8	19,5 ^a
8. La producción de nuevas conexiones en el cerebro continúa hasta la vejez	95,4 ^a	2,9	1,7
9. El ensayo prolongado de algunos procesos mentales puede cambiar la forma y la estructura de algunas regiones del cerebro	97,7 ^a	1,1	1,2
10. Utilizamos nuestro cerebro las 24 horas del día	94,3 ^a	3,4	2,3
11. Para aprender a hacer algo, es necesario prestarle atención	93,1 ^a	0,6	6,3
12. El aprendizaje se produce gracias a modificaciones de las conexiones neuronales del cerebro	97,1 ^a	1,1	1,8
13. La memoria se almacena en el cerebro como en un ordenador. Hay una especie de 'disco duro' que almacena nuestros recuerdos	63,2	5,8	31 ^a
14. La información se almacena en redes neuronales distribuidas por todo el cerebro	71,3 ^a	3,4	25,3
15. Nuestros cerebros aprenden de diferentes maneras	69,5 ^a	4,6	25,9
16. Las capacidades cognitivas se heredan y no pueden ser modificadas por el ambiente o las experiencias de vida	58,1	22,4	19,5 ^a
17. Las diferentes estructuras del cerebro funcionan aisladas unas de otras	6,9	0	93,1 ^a
18. Todo lo que es importante para el cerebro se determina antes de los 3 años	6,9	11,5	81,6 ^a
19. Las emociones tienen un gran impacto sobre el aprendizaje	100 ^a	0	0
20. Dormir es importante para la memoria	96 ^a	3,4	0,6
21. Nuestra misión como educadores es transmitir conocimientos a nuestros estudiantes	20,1	1,7	78,2 ^a

DA: de acuerdo; ED: en desacuerdo; NS: no lo sé. ^a Afirmaciones correctas.

Los resultados de este trabajo muestran que algunas creencias erróneas se mantienen como muy populares y de manera prácticamente universal (por ejemplo, utilizamos sólo el 10% de nuestro cerebro). En este estudio, el 31,6% de los encuestados persiste en la creencia de que las personas utilizan sólo el 10% de su cerebro (más un 21,8% que declara no estar seguro si la aseveración es verdadera o falsa). Esto es relevante, ya que los sujetos de este estudio previamente debían ver un vídeo en el cual se explicaba el uso de técnicas de neuroimagen, como la tomografía por emisión de positrones y la imagen de resonancia magnética funcional, mediante las cuales los neurocientíficos pueden ver qué partes del cerebro se activan cuando se hace o se piensa en algo; incluso mientras dormimos, muchas estructuras del cerebro presentan algún nivel de actividad. Una simple acción, como cerrar y abrir el puño de la mano o decir unas pocas palabras, requiere la actividad de mucho más de una décima parte del cerebro. Incluso cuando se supone que no se está haciendo nada, el cerebro está llevando a cabo un significativo grado de actividad para el mantenimiento de las funciones vegetativas (generación del patrón respiratorio, control de la frecuencia cardíaca o presión arterial y homeostasis en general) o las relacionadas con la generación de recuerdos, entre otros [13]. Sin embargo, asegurar que sólo ocupamos el 10% de nuestro cerebro parece una idea atractiva, pues sugiere que podríamos ser mucho más inteligentes, exitosos o creativos si lográramos aprovechar ese 90% que desperdiciamos. El pensar que sólo usamos una pequeña porción de nuestra capacidad cerebral puede hacernos creer que poseemos un gran potencial oculto aún por desarrollar, el cual podría ser utilizado en caso de una lesión cerebral u ofrecer una posibilidad de superación mental inimaginable, como muestra la película *Lucy* [14], aunque tal creencia resulte no ser más que un mito. Sin embargo, se puede apreciar que es un neuromito muy extendido a nivel mundial, como queda de manifiesto en un estudio realizado en países como Reino Unido, Países Bajos, Turquía, Grecia y China, donde es aceptado como cierto por un 43-59% de los profesores de aula [5]. También en diferentes regiones de España se ha notificado un 44% de profesores que creen en esta aseveración, más un 23,2% que afirma no saber la respuesta [7]. En un estudio realizado en Latinoamérica [6], se señala que un 61% de los encuestados estaba de acuerdo con este neuromito (el 67,5% en Perú, el 56,1% en Argentina y el 41,5% en Chile). Como se ha comentado anteriormente, ninguna zona del cerebro permanece inactiva, ni si-

quiera mientras dormimos. En este punto sí hubo consenso en nuestro estudio, ya que el 94,3% de los encuestados estuvo de acuerdo con la aseveración 'Utilizamos nuestro cerebro las 24 horas del día'.

Otro neuromito que no fue reconocido por el presente grupo de estudio fue el que señala que 'Hombres y mujeres tienen cerebros muy diferentes'. Sólo un 19,5% de los encuestados estuvo en desacuerdo, mientras que un 72,5% manifestó estar de acuerdo con dicha aseveración. Una exhaustiva investigación, basada en una metasíntesis de tres décadas de investigación, analizando y comparando cientos de estudios de imágenes cerebrales, concluye que los cerebros de hombres y mujeres difieren ligeramente, pero el hallazgo clave es que estas distinciones se deben al tamaño del cerebro, no al género [15]. Y si bien los cerebros de hombres y mujeres tienen algunas diferencias, esto no se traduce en una potencialidad intelectual distinta entre géneros. Según Tokuhamo-Espinosa (2018), éste es uno de los mitos que más daño ha hecho en las salas de clases de Latinoamérica, sobre todo porque impacta en el desarrollo de las niñas y los niños. Es fundamental que los profesores y otros profesionales de la educación abandonen los prejuicios y potencien a sus estudiantes por igual, ya que ambos sexos tienen la misma capacidad para aprender [16].

La aseveración 'Las capacidades cognitivas se heredan y no pueden ser modificadas por el ambiente o las experiencias de vida' fue reconocida como neuromito sólo por el 19,5% de nuestros encuestados, mientras que más del 50% estuvo de acuerdo con ella. La sistematización de la obra de Punset (2011) permite asegurar que el funcionamiento del cerebro lo modifican la experiencia y la educación [17]. El cerebro cuenta con una capacidad espectacular de plasticidad (neuroplasticidad) que permite que se remodele con las experiencias que van ocurriendo durante todo el ciclo vital. Así, los determinantes genéticos únicos de cada individuo se combinan con las experiencias cotidianas para dar forma a nuevas conexiones sinápticas y a la singularidad del cerebro humano: mientras la estructura básica de la mayoría de los cerebros humanos es la misma, no hay dos cerebros iguales en cantidad y calidad de conexiones sinápticas. Esto ocurre porque el cerebro cambia constantemente con todas las experiencias, considerando el aprendizaje formal como una parte de las experiencias vividas. Estos cambios ocurren a nivel molecular y estructural, incluso antes de que sean patentes a nivel del comportamiento. Cabe señalar que, en relación con este hecho y en el contexto que nos ocupa, la acción del educador puede modificar la estructura del cerebro del

estudiante, ayudando a que se creen nuevas conexiones, mediante la enseñanza de contenidos novedosos e interesantes [18].

Por último, es importante señalar que el 100% de nuestros encuestados fue capaz de reconocer el impacto que tienen las emociones sobre el aprendizaje. Si bien dentro de la neurociencia éste no es uno de los mitos más extendidos, lo cierto es que los investigadores coinciden en que la emocionalidad aún no ocupa el lugar que debe en el proceso educativo, a pesar de ser un factor determinante. Una parte importante de la información sensorial que llega a los centros superiores del cerebro proyecta a la amígdala además de a otras zonas. La amígdala, como estructura relacionada con las emociones, puede tener un importante efecto sobre los procesos de aprendizaje que dependen de otras estructuras, como, por ejemplo, el hipocampo, de manera que el aprendizaje está claramente influenciado por el aspecto emocional, ya sea de carácter positivo o negativo [16]. Las emociones y los sentimientos pueden afectar a la capacidad de razonamiento, la toma de decisiones, la memoria, la actitud y la disposición para el aprendizaje. La emoción nos mueve a buscar soluciones y tomar decisiones, en lo que constituye la motivación. La evidencia muestra que las innovaciones educativas que priorizan el aprendizaje colaborativo, la empatía y la emoción son las que tienen un mayor impacto en el aprendizaje de niños, adolescentes y adultos [16,18].

En este estudio, considerando que la mayoría de los encuestados eran profesionales de la salud, con cierto grado de conocimiento en ciencias biológicas, queda en evidencia que eso no impide que tengan creencias sobre algunos neuromitos. Esto ha sido analizado en otros estudios, los cuales sugieren que la formación en educación y neurociencia puede ayudar a reducir, pero no eliminar, la creencia en los neuromitos [3,4,6,7,9,11].

En conclusión, para combatir los conceptos erróneos sobre el funcionamiento del cerebro y su implicación negativa en la práctica pedagógica, sería recomendable que todas las instituciones facilitarían a sus profesores un mayor grado de conocimientos relevantes en neurociencia educativa, sobre todo en lo que respecta a mecanismos como la

memoria, la atención o la motivación, los cuales son fundamentales para el aprendizaje, y, por lo tanto, para un adecuado proceso enseñanza-aprendizaje. Mientras tanto, conviene estar atentos ante la aparición de nuevos mitos en el aula, ya que lo que hoy aparece como cierto quizá mañana se demuestre que no lo es.

Bibliografía

1. Organization for Economic Co-operation, and Development (OECD). Understanding the brain: birth of a new learning science. Paris: OECD; 2007.
2. Goswami U. Neuroscience and education: from research to practice? *Nature Rev Neurosci* 2006; 7: 406-11.
3. Dekker S, Lee NC, Howard-Jones P, Jolles J. Neuromyths in education: prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Front Psychol* 2012; 3: 429.
4. Varas-Genestier P, Ferreira RA. Neuromitos de los profesores chilenos: orígenes y predictores. *Estudios Pedagógicos XLIII* 2017; 3: 341-60.
5. Howard-Jones PA. Neuroscience and education: myths and messages. *Nature Rev Neurosci* 2014; 15: 817-24.
6. Gleichgerricht E, Lira Luttgés B, Salvarezza F, Campos AL. Educational Neuromyths among teachers in Latin America. *Mind Brain and Education* 2015; 9: 170-8.
7. Ferrero M, Garaizar P, Vadillo MA. Neuromyths in education: prevalence among spanish teachers and an exploration of cross-cultural variation. *Front Hum Neurosci* 2016; 10: 496.
8. Organization for Economic Co-operation, and Development (OECD). Understanding the brain: towards a new learning science. Paris: OECD; 2002.
9. Barraza P, Leiva I. Neuromitos en educación: prevalencia en docentes chilenos y el rol de los medios de difusión. *Paideia* 2018; 63: 17-40.
10. De Bruyckere P, Kirschner PA, Hulshof CD. Urban myths about learning and education. New York: Elsevier Academic Press; 2015.
11. Abdelkrim J, Alami M, Abdelaziz L, Souirti Z. Brain knowledge and predictors of neuromyths among teachers in Morocco. *Trends Neurosci Educ* 2020; 20: 100135.
12. Ferreira RA. ¿Neurociencia o neuromitos? Avanzando hacia una nueva disciplina. En Osorio J, Gloël M, eds. La didáctica como fundamento del desarrollo profesional docente: enfoques, tendencias y avances. Santiago: Ediciones UCSC; 2018.
13. Smith K. Neuroscience: idle minds. *Nature* 2012; 489: 356-8.
14. Besson L, dir. Lucy [Película]. EuropaCorp; TF1 Films Production; 2014.
15. Eliot L, Ahmed A, Khan H, Patel J. Dump the 'dimorphism': comprehensive synthesis of human brain studies reveals few male-female differences beyond size. *Neurosci Biobehav Rev* 2021; 125: 667-97.
16. Tokuhama-Espinosa T. Neuromyths: debunking false ideas about the brain. New York, NY: W.W. Norton; 2018.
17. Punset E. Excusas para no pensar. Barcelona: Destino; 2011.
18. Zull JE. The art of changing the brain: enriching the practice of teaching by exploring the biology of learning. Sterling: Stylus Publishing; 2002.