

Prevalencia de neuromitos en académicos universitarios de Chile

Neuromyth prevalence in university academics in Chile

Elizabeth Flores-Ferro¹, Fernando Maureira-Cid², Sonia Cárdenas-Begazo¹, Natalia Escobar-Ruiz¹,
Manuel Enrique Cortés-Cortés¹, Marcelo Hadweh-Briceño³, Patricia González-Flores⁴,
Thomas Koch-Alegría¹, Neda Soto-Jordan¹

Resumen

Introducción: Un neuromito corresponde a un error de interpretación derivado de un mal entendimiento o creencia equivocada de hallazgos científicos, siendo frecuente en contextos de educación, pero también el área de neurología y otras neurociencias. El objetivo de esta investigación fue determinar la prevalencia de neuromitos entre académicos universitarios chilenos.

Metodología: Cuantitativa, no experimental de corte transversal. El instrumento utilizado fue el Cuestionario de prevalencia de neuromitos, versión en español. La muestra consideró 64 académicos de seis universidades chilenas.

Resultados: Entre los docentes universitarios de carreras de educación cuatro neuromitos tuvieron una prevalencia superior al 70% en los ítems relacionados con la relevancia de los estímulos en la etapa preescolar y que los individuos aprenden mejor cuando reciben información según un estilo de aprendizaje (visual, auditivo o kinestésico, VAK).

Conclusiones y Recomendaciones: Se concluye que entre los académicos universitarios chilenos estudiados existe alta prevalencia de neuromitos. Como desafío del desempeño académico, ellos debiesen divulgar adecuadamente las investigaciones en neurociencias, pues esto impacta en la formación de los estudiantes y en su futuro profesional. Conocer los neuromitos que prevalecen entre ellos permitirá abordar la desestimación de creencias equivocadas que han perdurado largo del tiempo en el complejo escenario de la interacción entre educación y neurociencias.

Palabras clave: neuromitos, académicos, educación, neurociencia.

Abstract

Introduction: A neuromyth is an interpretation error derived from a misunderstanding or mistaken belief about scientific findings, being frequent in educational contexts, but also in the area of neurology and other neurosciences. This research aimed to determine the prevalence of neuromyths among Chilean university scholars.

Methodology: Quantitative, non-experimental, cross-sectional study. The instrument used was the Neuromyth Prevalence Questionnaire, Spanish version. The sample considered 64 scholars from six Chilean universities. Results: Among university teachers of education careers, four neuromyths had a prevalence higher than 70% in the items related to the relevance of the stimuli in the preschool stage and that individuals learn better when they receive information according to a learning style (visual, auditory or kinesthetic, VAK).

Conclusions and Recommendations: In conclusion, there is a high prevalence of neuromyths among the Chilean university scholars studied. As a challenge of scholar performance, they should adequately disseminate neuroscience research, as this impacts student training and their professional future. Furthermore, the awareness about neuromyths that prevail among them will allow us to address the dismissal of misconceptions that have lasted for a long time in the complex scenario of the interaction between educational sciences and neurosciences.

Keywords: neuromyths; academics, education, neuroscience

Rev. Ecuat. Neurol. Vol. 30, N° 2, 2021

¹Facultad de Educación, Universidad Bernardo O'Higgins, Santiago, Chile.

²Facultad de Educación, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Nuñoa, Chile.

³Facultad de Educación y Cultura, Universidad SEK, Providencia, Chile.

⁴Facultad de Educación, Universidad Católica Silva Henríquez, La Florida, Chile.

Correspondencia:

Elizabeth Flores-Ferro

Doctora en Educación, Carrera de Pedagogía en Educación Física, Deporte y Recreación para Enseñanza Básica y Media, Facultad de Educación, Universidad Bernardo O'Higgins, Avda. Viel #1497, Santiago, Chile.

E-mail: prof.elizabeth.flores@gmail.com

Introducción

Casi ciento cincuenta años han transcurrido desde que el destacado médico neurohistólogo español Santiago Ramón y Cajal (1852-1934), utilizando para el estudio del tejido nervioso el método de la *reazione nera*¹ del célebre médico citólogo italiano Camillo Golgi (1843-1926), dio inicio a la neurociencia moderna.² Desde entonces hasta hoy en día la neurociencia ha llegado a ser una disciplina bastante consolidada; no obstante, en la actualidad se sigue debatiendo por la relación práctica de sus aportes en los distintos ámbitos de la educación.³ Como el estudio del cerebro estuvo focalizado principalmente desde la perspectiva de las ciencias biológicas, hay quienes en cambio sostienen que con la incorporación de la psicología habría surgido la actual neurociencia.⁴ Por su parte, Redolar⁵ explica que, gracias a la multidisciplinariedad de la neurociencia, su campo de estudio involucra desde la genética hasta la cognición, mente y conducta del individuo. Lo anterior conduce a una definición ampliamente aceptada de la neurociencia como el conjunto de disciplinas que tiene por objetivo el estudio de la estructura del sistema nervioso con la finalidad de comprender el origen de la conducta.⁶ Según Aparicio⁷ la neurociencia implica comprender el cerebro, los procesos cognitivos y emocionales durante las distintas etapas del desarrollo, por lo tanto, crea un abanico de nuevas posibilidades en beneficio de la educación. Sin embargo, el progreso de la neurociencia a través de sus estudios ha sido experimental, pero también bastante teórico y la información ha sido interpretada erróneamente bajo distintos formatos o situaciones, dando origen a los neuromitos que han perjudicado la calidad del proceso educativo.⁷⁻⁹ Se ha definido neuromito como un error de interpretación derivado de un mal entendimiento o creencia equivocada de los hallazgos científicos, estando habitualmente asociado a contextos de educación u otros.¹⁰

Los neuromitos han logrado infiltrarse y confundir a los profesores en todos los lugares del mundo, en donde la venta de programas educativos es una manera popular para su difusión¹¹ y la credibilidad es tan alta que incluso se han redactado políticas públicas educacionales.¹² Lo anterior se ve empeorado con la "neurofilia" que la opinión pública actualmente padece, estado que llevaría a preferir y encontrar fascinante, atractivo y convincente cualquier tema relacionado con aspectos neurológicos o de neurociencias,¹³ muchas veces sin entender completamente su transcurso científico. Un reciente estudio efectuado en Brasil muestra que la neurofilia es más fuerte entre profesores en comparación a estudiantes.¹⁴

Un interesante estudio acerca de la prevalencia de neuromitos en educación en una muestra de 194 docentes de distintas asignaturas consideró identificar los medios de difusión donde los docentes obtenían información vinculada con aprendizaje, educación y cerebro. Como resultado se encontró que, del total de la muestra, al responder los 24

enunciados (11 de ellos eran neuromitos) un 60% estuvo a favor, el 28% en contra y un 12% no supo. Sobre la edad, los docentes más longevos creían en más neuromitos que los más jóvenes ($F_{2,191} = 4,651$, $p = 0,034$) y se encontraron diferencias significativas en base al tipo de establecimiento educacional ($F_{2,191} = 4,651$, $p = 0,0011$) en el sentido de que los docentes de instituciones públicas creían en más neuromitos que los de instituciones particulares-subvencionadas y particulares pagadas. También los medios más comunes que utilizaban los docentes para informarse sobre estos temas fueron el internet, las capacitaciones laborales y la información entregada por el respectivo Ministerio de Educación.¹²

Otro estudio sobre predicción en la prevalencia de neuromitos y el conocimiento general de neurociencias fue realizado en 91 profesores chilenos.¹⁵ Los resultados mostraron que existe una frecuencia del 83,4% de respuestas verdaderas vinculadas a las 7 afirmaciones asociadas a los neuromitos. Las variables *Lectura de revistas científicas populares* (LRCP) y el *Conocimiento que los profesores dicen tener sobre la neurociencia* (ACGN) fueron las que predijeron significativamente la adquisición de neuromitos (LRCP, $p = 0,003$; ACGN, $p = 0,0002$). Sobre las respuestas del conocimiento general de neurociencia, el 71,4% de los docentes respondió correctamente y sólo la variable interés arrojó valores significativos para predecir el conocimiento general en neurociencias ($p = 0,018$).

Entre las investigaciones relacionadas con la muestra y el objeto de estudio en la presente investigación se puede mencionar la evaluación de 40 docentes universitarios de la Universidad de Cienfuegos (Cuba).¹⁶ Los resultados más relevantes evidencian que la muestra estudiada no tiene los mismos niveles de neuromitos que otros estudios similares. Por otro lado, este grupo atribuyó los resultados a que existe falta de actualización de las mallas curriculares, relacionados con la formación continua e inicial.¹⁶

Resulta interesante reconocer que a medida que pasan los años algunas creencias quedan obsoletas con la nueva evidencia científica empírica; no obstante, existen otras que continúan con mayor predominancia o arraigo en el profesorado. En este contexto, es importante enfatizar que existen conocimientos que se pueden utilizar como estrategias en el aula, a pesar de no contar con respaldo desde la neurociencia, ya que permiten diversificar el proceso de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, existen investigaciones del estudio de neuromitos entre estudiantes universitarios que permiten contrastar los conocimientos de éstos con los del profesorado. Uno de ellos evaluó a 99 estudiantes de educación infantil de Chile y España. Los neuromitos con mayor prevalencia en ambos países fueron los de estilos de aprendizaje (96%), periodos críticos y ambientes enriquecidos (85,9%) y coordinación de hemisferios cerebrales (66,7%), entre otros.¹⁷ En otro estudio se aplicó el *Cuestionario de Prevalencia de Neuromitos* a 440 estudiantes de educación física de Chile. Las creencias con mayor porcen-

taje fueron las de estilos de aprendizaje, períodos críticos y ambientes enriquecidos, y coordinación de hemisferios cerebrales, todas con una prevalencia sobre el 90%. Sin embargo, no se encontraron diferencias por sexo, curso y lectura de artículos científicos.¹⁸ En este sentido, otro trabajo analizó la persistencia de los neuromitos entre estudiantes que serían maestros. Los autores concluyeron que la adecuada formación de estos profesores en formación podría colaborar en la disminución de la “neuromitología” a medida que avanzan de curso en su carrera.¹⁹ También, se puede mencionar un estudio que evaluó a 328 estudiantes universitarios ecuatorianos respecto a las creencias de neuromitos y conocimiento general sobre el funcionamiento cerebral, obteniendo como principales resultados que el 97,9% estuvo interesado en la neurociencia relacionada con el aprendizaje y que el 91,2% se consideraba relevante en su rol profesional. No obstante, solo el 45,2% leían publicaciones y no se encontraron correlaciones con la edad, creencia de neuromitos y conocimiento general sobre el cerebro. Los autores llegaron a la conclusión que los neuromitos son un problema para todos los países en vías de desarrollo y su estudio es fundamental para diseñar e innovar para erradicar estas creencias en la comunidad.²⁰

A partir de los antecedentes expuestos, es relevante estudiar los conocimientos errados de neurociencia que los académicos universitarios poseen y que, por su labor formativa en el área de educación o biomédica, están transmitiendo constantemente a sus estudiantes en formación. Así, en virtud de lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue determinar la prevalencia de neuromitos en académicos universitarios chilenos.

Método

A continuación, se describe la muestra, los instrumentos y procedimientos y el análisis de datos efectuado en el presente estudio.

Muestra

La muestra considerada fue de tipo no aleatorio intencional²¹ y estuvo constituida por 64 profesores universitarios pertenecientes a las Facultades de Educación de seis universidades de Chile. La edad mínima fue de 28 y la máxima de 68 años, con una media (\pm desviación estándar) de 46,3 \pm 10,1. Del total de la muestra, 35 fueron mujeres (54,7%) y 29 fueron hombres (45,3%). Siete docentes poseían el grado de Licenciado (10,9%), 48 el grado de Magíster o Máster (75,0%) y 9 el grado de Doctor (14,1%). Del total, 58 declararon leer habitualmente libros y artículos científicos (90,6%) y mientras que seis declararon no hacerlo (9,4%). Durante el presente estudio se respetaron los principios éticos para las investigaciones médicas con seres humanos, según la Declaración de Helsinki²² Todos los participantes firmaron un consentimiento informado para formar parte del estudio, de manera voluntaria y anónima.

Instrumento

Se aplicó el Cuestionario de Prevalencia de Neuromitos propuesto por Dekker et al.²³ en su versión en español.¹⁸ Este cuestionario está constituido por 32 afirmaciones, 20 de las cuales corresponden a preguntas sobre conocimiento general acerca del funcionamiento del cerebro, siendo algunas de ellas verdaderas y otras falsas. Otros 12 ítems corresponden a neuromitos, por lo cual son afirmaciones falsas. Todas las preguntas tienen tres posibles respuestas: verdadero, falso o no lo sé.

Procedimiento

El Cuestionario fue aplicado a los participantes entre las 9:00 y 18:00 h. La aplicación tuvo una duración de 15 min. Durante la aplicación del Cuestionario siempre estuvo presente un encargado de la investigación por si surgía alguna duda o inconveniente respecto a su resolución.

Análisis de datos

Los datos del estudio fueron analizados mediante el programa estadístico IBM SPSS Statistics para Windows, versión 25.0 (Armonk, NY: IBM Corp.). Se aplicó estadística descriptiva con tablas de frecuencia, medias y desviaciones estándar; además de tablas cruzadas y pruebas de χ^2 ^{24,25} para comparar los porcentajes de respuestas verdaderas, falsas y no lo sé según sexo, grado académico y lectura de libros y/o artículos científicos observados en la muestra. Se consideró significativo un valor $p < 0,05$.

Resultados

En la Tabla 1 se muestran las respuestas sobre el conocimiento general acerca del funcionamiento del cerebro para el total de la muestra. Los ítems que lograron un mayor porcentaje de respuestas correctas fueron: ítem¹⁹ *La capacidad mental es hereditaria y no puede modificarse por influencia del ambiente ni de la experiencia* (95,3%); ítem³² *El cerebro deja de funcionar mientras dormimos* (95,3%); ítem 1. *Utilizamos nuestro cerebro 24 horas al día* (93,8%), e ítem 11. *El desarrollo del cerebro termina al mismo tiempo que los estudiantes comienzan la enseñanza media* (93,8%). Los ítems con mayor porcentaje de respuestas incorrectas fueron: ítem 3. *El cerebro de los niños es más grande que el de las niñas* (70,3%), e ítem 24. *El consumo regular de cafeína reduce la capacidad de atención* (42,2%). En relación con las respuestas *No lo sé*, los porcentajes más altos se dieron en el ítem 23. *El ritmo circadiano (“reloj biológico”) cambia durante la adolescencia, razón por la cual los estudiantes están más cansados durante las primeras horas de clase de la mañana* (42,2%); ítem 24. *El consumo regular de cafeína reduce la capacidad de atención* (40,6%), e ítem 13. *La información se almacena en una red de células distribuidas en todo el cerebro* (26,6%).

En la Tabla 2 se muestran las respuestas sobre los neuromitos del total de la muestra. Los ítems que lograron un mayor porcentaje de respuestas correctas fueron: ítem

Tabla 1: Frecuencia absoluta y porcentual de respuestas sobre conocimiento general respecto al funcionamiento del cerebro en el total de la muestra (n = 64).

Ítems	Respuesta	Verdadero	Falso	No lo sé
1. Utilizamos nuestro cerebro 24 horas al día.	Verdadero	60 (93,8%)	2 (3,1%)	2 (3,1%)
3. El cerebro de los niños es más grande que el de las niñas.	Verdadero	10 (15,6%)	45 (70,3%)	9 (14,1%)
6. Cuando se daña un área del cerebro, otra área puede asumir su función.	Verdadero	34 (53,1%)	18 (28,1%)	12 (18,8%)
8. El hemisferio izquierdo y derecho del cerebro siempre trabajan juntos.	Verdadero	31 (48,4%)	28 (43,8%)	5 (7,8%)
10. El cerebro de niños y niñas se desarrolla al mismo ritmo.	Falso	23 (35,9%)	32 (50,0%)	9 (14,1%)
11. El desarrollo del cerebro termina al mismo tiempo que los estudiantes comienzan la enseñanza media.	Falso	0 (0,0%)	60 (93,8%)	4 (6,3%)
13. La información se almacena en una red de células distribuidas en todo el cerebro.	Verdadero	42 (65,6%)	5 (7,8%)	17 (26,6%)
14. El aprendizaje se produce por la generación de nuevas células cerebrales.	Falso	17 (26,6%)	34 (53,1%)	13 (20,3%)
16. El aprendizaje ocurre por la modificación de las conexiones neuronales del cerebro.	Verdadero	55 (85,9%)	2 (3,1%)	7 (10,9%)
17. El buen rendimiento académico puede verse afectado por no tomar desayuno.	Verdadero	48 (75,0%)	13 (20,3%)	3 (4,7%)
18. El desarrollo normal del cerebro humano involucra la generación y pérdida de células cerebrales.	Verdadero	41 (64,1%)	11 (17,2%)	12 (18,8%)
19. La capacidad mental es hereditaria y no puede modificarse por influencia del ambiente ni de la experiencia.	Falso	0 (0,0%)	61 (95,3%)	3 (4,7%)
20. El ejercicio físico vigoroso puede mejorar el desempeño mental.	Verdadero	54 (84,4%)	4 (6,3%)	6 (9,4%)
23. El ritmo circadiano ("reloj biológico") cambia durante la adolescencia, razón por la cual los estudiantes están más cansados durante las primeras horas de clase de la mañana.	Verdadero	25 (39,1%)	12 (18,8%)	27 (42,2%)
24. El consumo regular de cafeína reduce la capacidad de atención.	Verdadero	11 (17,2%)	27 (42,2%)	26 (40,6%)
26. El reforzamiento constante de ciertos procesos mentales puede cambiar la forma y estructura de ciertas partes del cerebro.	Verdadero	41 (64,1%)	12 (18,8%)	11 (17,2%)
27. Cada estudiante muestra preferencias por el modo en que recibe la información (por ejemplo, visual, auditiva, kinestésica).	Verdadero	57 (89,1%)	4 (6,3%)	3 (4,7%)
29. La producción de nuevas conexiones cerebrales puede continuar hasta una edad avanzada.	Verdadero	55 (85,9%)	5 (7,8%)	4 (6,3%)
31. Existen períodos sensibles en la infancia durante los cuales es más fácil aprender cosas.	Verdadero	62 (96,9%)	1 (1,6%)	1 (1,6%)
32. El cerebro deja de funcionar mientras dormimos.	Falso	0 (0,0%)	61 (95,3%)	3 (4,7%)

12. Hay períodos críticos en la infancia después de los cuales ciertas cosas ya no se pueden aprender (79,7%); ítem 2. Los niños deben adquirir su idioma natal antes de aprender un segundo idioma. Si no lo hacen, ninguno de los dos será completamente adquirido (78,1%), e ítem 28. Los problemas de aprendizaje asociados a las diferencias en el desarrollo del funcionamiento del cerebro no pueden ser mejorados/remediados por la educación (78,1%). Los ítems con mayor porcentaje de respuestas incorrectas fueron: ítem 21. Los entornos que son ricos

en estímulos mejoran el cerebro de los niños en edad pre-escolar (93,8%); ítem 15. Los individuos aprenden mejor cuando reciben información según su estilo de aprendizaje preferido (por ej. auditivo, visual, kinestésico) (81,3%) e ítem 25. Los ejercicios que ponen en práctica la coordinación de las habilidades perceptuales y motrices pueden mejorar las habilidades de lenguaje (76,6%). En relación con las respuestas No lo sé, los porcentajes más altos se dieron en el ítem 5. Se ha demostrado científicamente que los suplementos de ácidos grasos (omega-3 y omega-6)

tienen un efecto positivo en el logro académico (35,9%); ítem 22. Los niños están menos atentos después de consumir bebidas azucaradas y/o dulces, papas fritas, etc. (26,6%), e ítem 9. Las diferencias en el dominio hemisférico (cerebro izquierdo, cerebro derecho) pueden ayudar a explicar diferencias individuales entre aprendices (21,9%).

Al comparar el porcentaje de respuestas sobre conocimiento general respecto al funcionamiento del cerebro según los grados académicos de la muestra, se observan diferencias significativas solo en el ítem 17. *El buen rendimiento académico puede verse afectado por no tomar desayuno*, donde los docentes con el grado de maestría presentan mayor cantidad de respuestas correctas (Licenciado = 57,1%; Magíster o Máster = 83,3%; Doctor = 44,4%; $p = 0,001$). Cuando se compara el porcentaje de

respuestas a neuromitos según los grados académicos de la muestra no se observan diferencias significativas en ninguna afirmación.

Al comparar el porcentaje de respuestas respecto al conocimiento general sobre el funcionamiento del cerebro según sexo de la muestra no se observan diferencias significativas en ningún ítem. Sin embargo, al comparar el porcentaje de respuestas a neuromitos según el sexo de la muestra se aprecian diferencias significativas, pero solo en el ítem 5. *Se ha demostrado científicamente que los suplementos de ácidos grasos (omega-3 y omega-6) tienen un efecto positivo en el logro académico*, donde las mujeres presentan mayor cantidad de respuestas incorrectas (mujeres = 68,6%; hombres = 34,5%; $p = 0,011$).

En la Tabla 3 se aprecian las diferencias en el porcen-

Tabla 2: Frecuencia absoluta y porcentual de respuestas en relación con los neuromitos en el total de la muestra (n = 64).

Ítems	Verdadero	Falso	No lo sé
2. Los niños deben adquirir su idioma natal antes de aprender un segundo idioma. Si no lo hacen, ninguno de los dos será completamente adquirido.	6 (9,4%)	50 (78,1%)	8 (12,5%)
4. Si los alumnos no beben cantidades suficientes de agua (6-8 vasos al día), sus cerebros se encogen.	9 (14,1%)	43 (67,2%)	12 (18,8%)
5. Se ha demostrado científicamente que los suplementos de ácidos grasos (omega-3 y omega-6) tienen un efecto positivo en el logro académico.	34 (53,1%)	7 (10,9%)	23 (35,9%)
7. Sólo usamos un 10% de nuestro cerebro.	28 (43,8%)	31 (48,4%)	5 (7,8%)
9. Las diferencias en el dominio hemisférico (cerebro izquierdo, cerebro derecho) pueden ayudar a explicar diferencias individuales entre aprendices.	40 (62,5%)	10 (15,6%)	14 (21,9%)
12. Hay periodos críticos en la infancia después de los cuales ciertas cosas ya no se pueden aprender.	8 (12,5%)	51 (79,7%)	5 (7,8%)
15. Los individuos aprenden mejor cuando reciben información según su estilo de aprendizaje preferido (por ej. auditivo, visual, kinestésico).	52 (81,3%)	10 (15,6%)	2 (3,1%)
21. Los entornos que son ricos en estímulos mejoran el cerebro de los niños en edad preescolar.	60 (93,8%)	4 (6,3%)	0 (0,0%)
22. Los niños están menos atentos después de consumir bebidas azucaradas y/o dulces, papas fritas, etc.	30 (46,9%)	17 (26,6%)	17 (26,6%)
25. Los ejercicios que ponen en práctica la coordinación de las habilidades perceptuales y motrices pueden mejorar las habilidades de lenguaje.	49 (76,6%)	3 (4,7%)	12 (18,8%)
28. Los problemas de aprendizaje asociados a las diferencias en el desarrollo del funcionamiento del cerebro no pueden ser mejorados/remediados por la educación.	7 (10,9%)	50 (78,1%)	7 (10,9%)
30. Breves episodios de ejercicios de coordinación pueden mejorar la integración de la función cerebral hemisférica izquierda y derecha.	46 (71,9%)	6 (9,4%)	12 (18,8%)

Tabla 3: Comparación porcentual según lectura o no de libros científicos y/o artículos científicos de las respuestas correctas respecto al conocimiento general sobre el funcionamiento del cerebro en el total de la muestra (n = 64).

Ítems	Leen	No leen	Valor de p
14. El aprendizaje se produce por la generación de nuevas células cerebrales.	56,9%	16,7%	0,012
16. El aprendizaje ocurre por la modificación de las conexiones neuronales del cerebro.	33,3%	91,4%	0,000
17. El buen rendimiento académico puede verse afectado por no tomar desayuno.	33,3%	79,3%	0,001
18. El desarrollo normal del cerebro humano involucra la generación y pérdida de células cerebrales.	0,0%	70,7%	0,003
29. La producción de nuevas conexiones cerebrales puede continuar hasta una edad avanzada.	66,7%	87,9%	0,014
31. Existen periodos sensibles en la infancia durante los cuales es más fácil aprender cosas.	83,3%	98,3%	0,007

taje de respuestas correctas del conocimiento general sobre el funcionamiento del cerebro entre los académicos que declaran habitualmente leer libros científicos y/o artículos científicos y los que declaran no hacerlo. Es posible notar que en los ocho ítems que presentan diferencias, siempre el mayor porcentaje de respuestas correctas es obtenido por los académicos que declaran leer este tipo de material.

Discusión

La presente investigación determinó cuatro neuromitos con una prevalencia superior al 70% en académicos universitarios de carreras de educación. Estos resultados son similares a los reportados por otros estudios en docentes escolares y universitarios, donde el ítem *Los entornos que son ricos en estímulos mejoran el cerebro de los niños en edad preescolar* y el ítem *Los individuos aprenden mejor cuando reciben información según su estilo de aprendizaje preferido (por ej. auditivo, visual, kinestésico)* fueron aceptados por el 91% de profesores escolares,¹⁵ en otro estudio ambos ítems fueron aceptados por el 73,7% y 89,2% por parte de los profesores de enseñanza escolar¹² y, finalmente, los mismos ítems también fueron aceptados por el 97,5% y el 90% de académicos universitarios.¹⁶ Precisamente, este último neuromito acerca del estilo de aprendizaje visual, auditivo o kinestésico (VAK) es el que más se repite entre los profesores, sobre todo en el contexto escolar.^{26,27}

Por otro lado, sobre la respuesta a la afirmación *El ritmo circadiano (“reloj biológico”) cambia durante la adolescencia, razón por la cual los estudiantes están más cansados durante las primeras horas de clase de la mañana*, un 61% no sabe o responde que es falsa a esta afirmación, siendo que existe evidencia desde hace varios años²⁸ que confirma la relevancia de un sueño reparador en la adolescencia, respetando las características individuales para la toma de decisiones en las estructuras de las clases; sin embargo, al parecer esta evidencia es desconocida para los académicos del presente estudio.

Se puede apreciar que los neuromitos y el conocimiento general sobre el cerebro corresponden a una situación transversal de carácter sociocultural en los profesores, debido a que los resultados de esta investigación concuerdan con los hallazgos de otras^{18,20} en relación con no encontrar diferencias por curso y edad, mientras que en relación a los neuromitos por sexo, las mujeres arrojaron diferencias significativas sólo en dos ítems, mostrando mayores respuestas incorrectas; sin embargo, la misma comparación no tiene diferencias significativas en las respuestas en relación al conocimiento general sobre el funcionamiento del cerebro.

También es interesante que los académicos que declaran leer material sobre el cerebro obtuvieron mayores respuestas correctas y que el nivel de estudios universitarios no garantice una menor prevalencia de neuromitos

en los profesores. Así, la educación universitaria no asegura la inexistencia de neuromitos, pero puede reducirla. Un estudio efectuado con 125 estudiantes universitarios inscritos en programas de educación, psicología o consejería de rehabilitación determinó la existencia de neuromitos y alta intención de aplicar conocimientos neurocientíficos correctos e incorrectos. El conocimiento general se asoció significativamente con más neuromitos, pero el aprendizaje adicional redujo los neuromitos.²⁹ Esto último es consistente con un estudio donde se analizaron distintos grupos, entre ellos universitarios con alta exposición o formación en neurociencias (del área de ciencias naturales, ciencias sociales, medicina y otras ciencias de la salud), encontrándose que la formación en educación y neurociencias puede ayudar a reducir, pero no eliminar, la creencia en los neuromitos, incluso en el grupo con alta exposición en neurociencias.³⁰ Por otra parte, Grospietsch y Mayer³¹ estudiaron a 550 profesores alemanes en formación en ciencias que se estaban especializando en biología (con alta exposición a módulos de neurociencias). Se encontró que 10 neuromitos fueron respaldados por más del 50% de estos futuros profesores de ciencias. Una de las creencias más prevalentes fue la existencia de los previamente mencionados estilos de aprendizaje (93%). Además, la existencia de neuromitos fue independiente del estado de los participantes dentro de la formación del profesorado, sean estudiantes de primer año, estudiantes avanzados o aprendices de postgrado. En este sentido, investigaciones como la de Jiménez y Calzadilla-Pérez,¹⁶ Fuentes y Risso¹⁹ y Falquez y Ocampo²⁰ concuerdan en la necesidad de realizar cambios, por ejemplo, curriculares, orientados en la formación de los futuros profesores para así erradicar los neuromitos.

Llama la atención que el presente estudio, enfocado en académicos de educación superior, revele hoy en el siglo XXI, con todos los avances en investigación y tecnología existentes, que la neurociencia sea interpretada erróneamente, reafirmando la investigación previamente realizada por Howard-Jones,⁸ Aparicio⁷ y Goswami.⁹ Lo anterior indudablemente perjudica la calidad de la educación y, por ende, la formación de los futuros docentes.

Conclusiones

En virtud de los resultados de esta investigación, se concluye que entre los académicos universitarios chilenos estudiados existe alta prevalencia de neuromitos. Para poder desarrollar y potenciar los avances de la neurociencia, se debe tener la suficiente claridad de las funciones y procesos cerebrales que influyen en el ámbito educativo. Se sugiere que el currículum propio de la formación docente tenga asignaturas que expliquen el aprendizaje desde la perspectiva biológica y de cómo aprende el cerebro, como también aspectos de la psicología y la neurología. En este sentido, es necesario que los académicos

micos universitarios puedan divulgar siempre la correcta interpretación de diferentes investigaciones de esta área, que van en beneficio del estudiante y el futuro profesional.

Por otra parte, una de las limitaciones de nuestro estudio podría ser el tamaño muestral y las características de ella, debido a que pertenecen a un área en específica (educación); no obstante, esta investigación colabora con la construcción del conocimiento en relación con la difusión de neuromitos, puesto que en los estudios en el área predominan muestras de estudiantes universitarios y la necesidad de eliminar los neuromitos entre ellos, cuando quizá uno de los focos principales debiese ser el trabajar en la formación de los profesionales docentes que, a su vez, los están formando.

Es importante continuar con las investigaciones sobre la prevalencia e impacto de los neuromitos, pero también tener en cuenta lo recomendado de manera crítica por Gardner³² ya que no toda opinión o situación enseñada en neurociencias podría corresponder a un neuromito, aunque se podría creer equivocadamente que corresponde a uno. Respecto a los académicos, al conocer los neuromitos que prevalecen entre ellos se podrá abordar el complejo escenario que existe para poder desestimar creencias que han perdurado principalmente en el área de educación a lo largo del tiempo. Finalmente, como proyecciones futuras se podría mencionar el realizar un estudio comparando diversas áreas de formación, tales como salud, ingeniería, humanidades, entre otras, con el fin de comparar las creencias de neuromitos y la prevalencia de estos según cada disciplina.

Agradecimientos

Al Centro de Investigación en Educación-UBO, al fondo «XIV Concurso de Investigación en Docencia Universitaria UBO 2020» Proyecto N° UBO/VVCMEI 20203 y al Proyecto UBO/VVCM 19210.

Referencias

1. Golgi C. Sulla struttura della sostanza grigia del cervello (Comunicazione preventiva). *Gazzetta Medica Italiana, Lombardia*. 1873; 33: 244-246.
2. DeFelipe J. Sesquicentenary of the birthday of Santiago Ramón y Cajal, the father of modern neuroscience. *Trends in Neurosciences*. 2002; 25(9): 481-484. [https://doi.org/10.1016/s0166-2236\(02\)02214-2](https://doi.org/10.1016/s0166-2236(02)02214-2)
3. Bernarós S, Lipina S, Segretin M, Hermida M, Colombo J. Neurociencia y educación: hacia la construcción de puentes interactivos. *Revista de Neurología*. 2010; 50(3): 179-186. <https://doi.org/10.33588/rn.5003.2009191>
4. Schacter D. *The seven sins of memory*. New York: Houghton Mifflin Company, 2001.
5. Redolar D. Neurociencia: la génesis de un concepto desde un punto de vista multidisciplinar. *Rev. Psiquiatr. Fac. Med. Barna*. 2002; 29(2): 346-352.
6. Kandel E, Schwartz J, Jessel T, Siegelbaum S, Huds-

Peth A. *Principles of Neural Science*. 5° Ed. New York: McGraw-Hill, 2013.

7. Aparicio X. Neurociencias y la transdisciplinariedad en la educación. *Revista Universitaria de Investigación y Diálogo Académico*. 2009; 5(2): 1-21.
8. Howard-Jones P. Neuroscience and education: myths and messages. *Nature Reviews Neuroscience*. 2014; 15(12): 817-824. <https://doi.org/10.1038/nrn3817>
9. Goswami U. Neuroscience and education: From research to practice? *Nature Reviews Neuroscience*. 2006; 7(5): 406-411. <https://doi.org/10.1038/nrn1907>
10. OCDE. *Understanding the brain: towards a new learning science*. Paris: OECD, 2002.
11. Geake J. Neuromythologies in education. *Educational Research*. 2008; 50(2): 123-133. <https://doi.org/10.1080/00131880802082518>
12. Barraza P, Leiva I. Neuromitos en educación: prevalencia en docentes chilenos y el rol de los medios de difusión. *Revista Paideia*, 2018; 63: 17-40.
13. Fuller GN. Neurophilia: a fascination for neurology—a new syndrome. *Practical Neurology*. 2012; 12(5): 276-278. <https://doi.org/10.1136/practneurol-2012-000400>
14. Luiz I, Lindell AK, Ekuni R. Neurophilia is stronger for educators than students in Brazil. *Trends in Neuroscience and Education*. 2020; 20: 100136. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2020.100136>
15. Varas-Genestier P, Ferreira R. Neuromitos de los profesores chilenos: orígenes y predictores. *Estudios Pedagógicos*. 2017; 43(3): 341-360. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052017000300020>
16. Jiménez E, Calzadilla O. Prevalencia de neuromitos en docentes de la Universidad de Cienfuegos. *Ciencias Psicológicas*. 2021; 15(1): e-2358. <https://doi.org/10.22235/cp.v15i1.2358>
17. Painemil M, Manquenahuel S, Bisó P, Muñoz C. Creencias versus conocimiento en futuro profesorado. Un estudio comparado sobre neuromitos a nivel internacional. *Revista Electrónica Educare*. 2021; 25(1): 1-20. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.25-1.13>
18. Maureira F, Flores E, Castillo F, Cortés ME, Peña-Troncoso S, Bahamonde V, Cárdenas S, Escobar N, Cortes B. Prevalencia de neuromitos en estudiantes de Pedagogía en Educación Física de Chile. *Retos*. 2021; 42: 426-433. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.88204>
19. Fuentes A, Risso A. Evaluación de conocimientos y actitudes sobre neuromitos en futuros/as maestros/as. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*. 2015; 6: 193-198. <https://doi.org/10.17979/reipe.2015.0.06.530>
20. Falquez J, Ocampo J. Del conocimiento científico al malentendido. Prevalencia de neuromitos en estudiantes ecuatorianos. *Revista Iberoamericana de Educación*. 2018; 78(1): 87-106. <https://doi.org/10.35362/rie7813241>
21. Maureira F, Flores E. *Manual de Investigación Cuanti-*

- tativa. 2° Ed. Madrid: Bubok Publishing, 2018.
22. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA*. 2013; 310(20): 2191-2194. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
 23. Dekker S, Lee N, Howard-Jones P, Jolles J. Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Frontiers in Psychology*. 2012; 3: 429. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00429>
 24. Yule GU, Kendall MG. *Introducción a la Estadística Matemática*. Madrid: Aguilar S.A. de Ediciones, 1959.
 25. Sokal RR, Rohlf FJ. *Biometry. The Principles and Practice of Statistics in Biological Research*, 2nd Ed. New York: W.H. Freeman and Company, 1981.
 26. Rogowsky B, Calhoun B, Tallal P. Matching learning style to instructional method: Effects on comprehension. *Journal of Educational Psychology*. 2015; 107(1): 64-78 <https://doi.org/10.1037/a0037478>
 27. Rogowsky B, Calhoun B, Tallal P. Brindar instrucción basada en las preferencias de estilo de aprendizaje de los estudiantes no mejora el aprendizaje. *Frontiers in Psychology*. 2020; 11: 164. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00164>
 28. Dewald J, Meijer A, Oort F, Kerkhof G, Bögels S. The influence of sleep quality, sleep duration and sleepiness on school performance in children and adolescents: A meta-analytic review. *Sleep Medicine Reviews*. 2009; 14(3), 179-189. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2009.10.004>
 29. Kim SR, Zalaquett C. An Exploratory Study of Prevalence and Predictors of Neuromyths Among Potential Mental Health Counselors. *Journal of Mental Health Counseling*. 2019; 41(2): 173-187. <https://doi.org/10.17744/mehc.41.2.06>
 30. Macdonald K, Germine L, Anderson A, Christodoulou J, McGrath LM. Dispelling the myth: training in education or neuroscience decreases but does not eliminate beliefs in neuromyths. *Frontiers in Psychology*. 2017; 8: 1314. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01314>
 31. Grospietsch F, Mayer J. Pre-service Science Teachers' Neuroscience Literacy: neuromyths and a professional understanding of learning and memory. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2019; 13: 20. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2019.00020>
 32. Gardner H. "Neuromyths": A critical consideration. *Mind, Brain and Education*. 2020; 14(1): 2-4. <https://doi.org/10.1111/mbe.12229>