

## Neuromitos en el profesorado en formación de educación física: un estudio comparativo entre carreras de pedagogías

### Neuromyths among physical education teacher trainees: a comparative study between pedagogy programs

\*Patricia González Flores, \*Elizabeth Flores Ferro, \*\*Fernando Maureira Cid, \*\*\*Marcelo Hadweh Briceño, \*Sebastián Loyola Arroyo, \*Maritza Silva Acuña

\*Universidad Católica Silva Henríquez (Chile), \*\*Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación (Chile), \*\*\*Universidad Bernardo O'Higgins (Chile)

**Resumen.** El avance de la neurociencia ha repercutido en diferentes áreas de conocimiento y la Educación ha sido una de ellas. El presente trabajo tuvo como objetivo comparar la prevalencia de los neuromitos y el nivel de conocimiento general del funcionamiento cerebral en profesores en formación de educación física con otras carreras de pedagogías en una universidad privada de Santiago de Chile. Metodología: el trabajo tuvo un enfoque cuantitativo, no experimental de corte transversal. La muestra estuvo constituida por 404 estudiantes de diversas carreras de pedagogías de una Facultad de Educación. Resultados: los ítems con mayor porcentaje de respuestas incorrectas fueron el ítem 21. *Los entornos que son ricos en estímulos mejoran el cerebro de los niños en edad preescolar* con un 93,1% y el ítem 15. *Los individuos aprenden mejor cuando reciben información según su estilo de aprendizaje preferido* (por ej. *auditivo, visual, kinestésico*) con un 81,4%. En cuanto a las comparaciones por pedagogías el estudiantado de educación física se posiciona en tercer lugar sobre los conocimientos generales sobre el cerebro (13.1) y es la carrera con la media más baja en la creencia de neuromitos (2.9). Conclusiones: es relevante aplicar los avances de las neurociencias a todas las aulas con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

**Palabras claves:** pedagogías, educación física, neurociencia, aprendizaje.

**Abstract.** The advancement of neuroscience has impacted various areas of knowledge, and Education has been one of them. The present study aimed to compare the prevalence of neuromyths and the general level of knowledge about brain function among physical education teacher trainees with other pedagogy programs at a private university in Santiago, Chile. Methodology: The study adopted a quantitative, non-experimental cross-sectional approach. The sample consisted of 404 students from various pedagogy programs at a School of Education. Results: The items with the highest percentage of incorrect answers were item 21. *Stimulus-rich environments improve the brains of preschool-aged children*, with 93.1%, and item 15. *Individuals learn best when they receive information according to their preferred learning style* (e.g., *auditory, visual, kinesthetic*), with 81.4%. Regarding the comparison between pedagogy courses, physical education students ranked third in general knowledge about the brain (13.1) and had the lowest average belief in neuromyths (2.9). Conclusions: It is essential to apply neuroscience advancements to all classrooms to improve the teaching and learning process.

**Keywords:** pedagogy, teacher trainees, neuroscience, learning.

---

Fecha recepción: 14-09-23. Fecha de aceptación: 11-12-23

Elizabeth Flores Ferro

prof.elizabeth.flores@gmail.com

### Introducción

Para Kandel et al. (2001) la neurociencia comprende una variedad de disciplinas que se enfocan en investigar la organización del sistema nervioso y cómo su funcionamiento impacta en el comportamiento de los seres humanos. Por su parte, Campos (2010) señala que la neurociencia corresponde a una herramienta para conocer como una persona aprende, procesa, almacena y evoca información logrando con ello mejorar las estrategias de aprendizaje en el aula. Sin embargo, la falta de comunicación entre neurociencia y educación ha producido conocimientos erróneos sobre el cerebro, promoviendo la aparición de neuromitos (OECD, 2002), lo que podría provocar retraso en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Pallarés, 2016). En este contexto, Flores y Maureira (2020) examinaron los planes de estudio de las diferentes carreras de pedagogía a nivel nacional y los resultados mostraron que las diversas casas de estudio incluyen varias asignaturas o actividades curriculares relacionadas con la neurociencia, sin embargo, a pesar de esta presencia, los

neuromitos no disminuyen en la población. Dentro de las investigaciones que se enfocan en el ámbito educativo y la prevalencia de neuromitos, se destaca el estudio realizado por Dekker et al. (2012), el cual reveló que más del 90% de los profesores encuestados en Inglaterra y Holanda tienen creencias erróneas, como los estilos de aprendizaje VAK y la dominancia cerebral. En un estudio realizado por Rato et al. (2013), donde se encuestó a 219 profesores de Portugal mostrando que el 50% de los participantes creía en el estilo de aprendizaje VAK, más del 40% creía en la dominancia cerebral y el 60% creía en las inteligencias múltiples. Por otro lado, Ferrero et al. (2016) llevaron a cabo una encuesta a 284 profesores de diversas regiones de España y observaron que el 94% creía que ambientes ricos en estímulos ayudaban a desarrollar más el cerebro en preescolares, el 91% creía en los estilos de aprendizaje VAK y el 67% en la dominancia cerebral. Otra investigación, realizada por Gleichgerrcht, et al. (2015), donde evaluaron a un total de 3451 profesores de diferentes países de América Latina, incluyendo Argentina (n=551), Chile (n=598), Perú (n=2222) y otros países

(n=80). Dentro del grupo total, el 66,7% respondió correctamente las preguntas relacionadas con el cerebro.

En cuanto a estudios en la formación del profesorado destacan el trabajo de Maureira, et al. (2021), quienes examinaron la presencia de neuromitos en 440 estudiantes de pedagogía en educación física provenientes de cinco universidades en Chile. Los resultados revelaron que los neuromitos relacionados con los estilos de aprendizaje VAK, los ejercicios de coordinación y los entornos enriquecidos en la etapa preescolar prevalecieron en más del 90% de la muestra. En el mismo contexto, pero desde otra perspectiva Flores et al. (2021), investigaron la prevalencia de neuromitos en 64 académicos universitarios chilenos. Los hallazgos mostraron que el 70% de los participantes tenían conocimientos erróneos asociados a la neurociencia. Como conclusión, se sugirió que se debería enfocar las intervenciones en los docentes universitarios, ya que son ellos quienes influyen negativamente en la difusión de los neuromitos entre el estudiantado.

En base a los antecedentes expuestos, el objetivo del presente estudio fue comparar la prevalencia de los neuromitos y el nivel de conocimiento general del funcionamiento cerebral en profesores en formación de educación física con otras carreras de pedagogías en una universidad privada de Santiago de Chile

## Metodología

### Tipo de investigación

El presente estudio posee un enfoque cuantitativo, de corte transversal, con un diseño no-experimental descriptivo-comparativo (Maureira & Flores, 2018).

Tabla 1.  
Distribución de estudiantes de la muestra según carrera de pedagogía cursada.

Carrera	N°
Pedagogía en Educación Básica	79 (19,6%)
Pedagogía en Educación Diferencial	106 (26,2%)
Pedagogía en Castellano	36 (8,9%)
Pedagogía en Historia y Geografía	15 (3,7%)
Pedagogía en inglés	43 (10,6%)
Pedagogía en Educación Artística	21 (5,2%)
Pedagogía en Matemáticas e informática Educativa	17 (4,2%)
Educación Parvularia	36 (8,9%)
Pedagogía en Filosofía	4 (1,0%)
Pedagogía en Educación Técnica y Formación Profesional	3 (0,7%)
Pedagogía en Educación Física	44 (10,9%)
Total	404 (100,0%)

### Muestra

De tipo no aleatoria intencionada. Estuvo constituida por 404 estudiantes de diversas pedagogías de una Universidad Privada de Santiago de Chile. La edad mínima fue de 18 años, la máxima de 43 años, con una media de  $23,7 \pm 5,9$  años. Del total, 313 son mujeres (77,5%) y 91 son hombres (22,5%). 71 cursaban primer año de la carrera (17,6%), 65 cursaban segundo año (16,1%), 72 cursaban tercer año (17,8%), 98 cursaban cuarto año (24,3%) y 98 cursaban quinto año (24,3%). 327 encuestados declararon no haber cursado una carrera de educación superior previamente a

sus estudios de pedagogía (80,9%) y 77 dijeron haberlo hecho (19,1%). Del total, 207 declararon leer habitualmente libros o artículos científicos (51,2%) y 197 declararon no hacerlo (48,8%). En la tabla 1 se muestra la distribución de estudiantes por carreras de pedagogía. Todos los integrantes de la muestra firmaron un consentimiento informado para participar en la investigación.

### Instrumentos

Se aplicó una encuesta sociodemográfica donde se solicitó información de la edad, sexo de nacimiento, carrera cursada, haber cursado una carrera anterior a pedagogía y si leen habitualmente libros y artículos científicos o no. También se aplicó el Cuestionario de prevalencia de neuromitos propuesto por Dekker et al. (2012) su versión en español (Falquez & Ocampo, 2018). 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

Los instrumentos se aplicaron de manera online, con una duración de 20 minutos aproximadamente.

### Análisis de datos

Se utilizó el programa estadístico SPSS 27.0 para Windows. Se aplicó estadística descriptiva con tablas de frecuencia, medias y desviaciones estándar. También se utilizaron pruebas paramétricas como pruebas t para muestras independientes para comparar según sexo, entre aquellos que tenían estudios superiores antes de estudiar pedagogía y aquellos que no y entre aquellos que declaran leer libros y/o artículos científicos y los que no. También se utilizaron ANOVA con pruebas post-hoc de Tukey para comparar por curso y carrera de pedagogía cursada. Se consideró significativo valores  $p < 0,05$ .

### Resultados

En la tabla 2 se muestran las respuestas sobre el conocimiento general acerca del funcionamiento del cerebro del total de la muestra. Los ítems que lograron un mayor porcentaje de respuestas correctas fueron el ítem 1. Utilizamos nuestro cerebro 24 horas al día con un 94,1%, el ítem 27. Cada estudiante muestra preferencias por el modo en que recibe la información (por ejemplo, visual, auditiva, kinestésica) con un 89,9% y el ítem 31. Existen períodos sensibles en la infancia durante los cuales es más fácil aprender cosas con un 89,9%. Por el contrario, los ítems con mayor porcentaje de respuestas incorrectas fueron el ítem 3. El cerebro de los niños es más grande que el de las niñas con un 66,8%, el ítem 6. Cuando se daña un área del cerebro, otra

área puede asumir su función con un 50,7% y el ítem 14. El aprendizaje se produce por la generación de nuevas células cerebrales con un 42,1%. 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 con un 38,4%, el ítem 24. El consumo regular de café reduce la capacidad de atención con un 37,6% y el ítem 14. El aprendizaje se produce por la generación de nuevas células cerebrales con un 26,7%.

Tabla 2.

Porcentaje de respuestas a conocimiento general sobre el funcionamiento del cerebro en el total de la muestra.

Ítems	Respuesta	Verdadero	Falso	No lo sé
1.Utilizamos nuestro cerebro 24 horas al día	Verdadero	380 (94,1%)	11 (2,7%)	13 (3,2%)
3.El cerebro de los niños es más grande que el de las niñas	Verdadero	56 (13,6%)	270 (66,8%)	78 (19,3%)
6.Cuando se daña un área del cerebro, otra área puede asumir su función	Verdadero	111 (27,5%)	205 (50,7%)	88 (21,8%)
8.El hemisferio izquierdo y derecho del cerebro siempre trabajan juntos	Verdadero	229 (56,7%)	110 (27,2%)	65 (16,1%)
10.El cerebro de niños y niñas se desarrolla al mismo ritmo	Falso	140 (34,7%)	189 (46,8%)	75 (18,6%)
11.El desarrollo del cerebro termina al mismo tiempo que los estudiantes comienzan la enseñanza media	Falso	13 (3,2%)	342 (84,7%)	49 (12,1%)
13.La información se almacena en una red de células distribuidas en todo el cerebro	Verdadero	283 (70,0%)	34 (8,4%)	87 (21,5%)
14.El aprendizaje se produce por la generación de nuevas células cerebrales	Falso	170 (42,1%)	126 (31,2%)	108 (26,7%)
16.El aprendizaje ocurre por la modificación de las conexiones neuronales del cerebro	Verdadero	305 (75,5%)	25 (6,2%)	74 (18,3%)
17.El buen rendimiento académico puede verse afectado por no tomar desayuno	Verdadero	317 (78,5%)	40 (9,9%)	47 (11,6%)
18.El desarrollo normal del cerebro humano involucra la generación y pérdida de células cerebrales	Verdadero	275 (68,1%)	35 (8,7%)	94 (23,3%)
19.La capacidad mental es hereditaria y no puede modificarse por influencia del ambiente ni de la experiencia	Falso	26 (6,4%)	350 (86,6%)	28 (6,9%)
20.El ejercicio físico vigoroso puede mejorar el desempeño mental	Verdadero	310 (76,7%)	26 (6,4%)	68 (16,8%)
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	202 (50,0%)	47 (11,6%)	155 (38,4%)
24.El consumo regular de café reduce la capacidad de atención	Verdadero	137 (33,9%)	115 (28,5%)	152 (37,6%)
26.El reforzamiento constante de ciertos procesos mentales puede cambiar la forma y estructura de ciertas partes del cerebro	Verdadero	241 (59,7%)	67 (16,6%)	96 (23,8%)
27.Cada estudiante muestra preferencias por el modo en que recibe la información (por ejemplo, visual, auditiva, kinestésica)	Verdadero	363 (89,9%)	24 (5,9%)	17 (4,2%)
29.La producción de nuevas conexiones cerebrales puede continuar hasta una edad avanzada	Verdadero	286 (70,8%)	47 (11,6%)	71 (17,6%)
31.Existen periodos sensibles en la infancia durante los cuales es más fácil aprender cosas	Verdadero	363 (89,9%)	18 (4,5%)	23 (5,7%)
32.El cerebro deja de funcionar mientras dormimos	Falso	12 (3,0%)	380 (94,1%)	12 (3,0%)

En la tabla 3 se muestran las respuestas sobre los neuromitos del total de la muestra. Los ítems que lograron un mayor porcentaje de respuestas correctas fueron el 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 con un 67,6%, el ítem 7. Solo usamos un 10% de nuestro cerebro con un 61,9% y el ítem 4. Si los alumnos no beben cantidades suficientes de agua (6–8 vasos al día), sus cerebros se encogen con un 55,9%. Por el contrario, los ítems con mayor porcentaje de respuestas incorrectas fueron el ítem 21. Los entornos que son ricos en estímulos mejoran el cerebro de los niños en edad preescolar con un 93,1%, el ítem 15. Los individuos aprenden mejor cuando reciben información según su estilo de

aprendizaje preferido (por ej. auditivo, visual, kinestésico) con un 81,4% y el ítem 30. Breves episodios de ejercicios de coordinación pueden mejorar la integración de la función cerebral hemisférica izquierda y derecha con un 77,0%. En relación con las respuestas No lo sé los porcentajes más altos se dieron en el ítem 4. Si los alumnos no beben cantidades suficientes de agua (6–8 vasos al día), sus cerebros se encogen con un 30,2%, el ítem 22. Los niños están menos atentos después de consumir bebidas azucaradas y/o dulces, papas fritas, etc. con un 28,5% y el ítem 25. Los ejercicios que ponen en práctica la coordinación de las habilidades perceptuales y motrices pueden mejorar las habilidades de lenguaje con un 25,5%.

Tabla 3.

Porcentaje de respuestas a neuromitos en el total de la muestra.

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	81 (20,0%)	273 (67,6%)	50 (12,4%)
4.Si los alumnos no beben cantidades suficientes de agua (6–8 vasos al día), sus cerebros se encogen	56 (13,5%)	226 (55,9%)	122 (30,2%)
5.Se ha demostrado científicamente que los suplementos de ácidos grasos (omega-3 y omega-6) tienen un efecto positivo en el logro académico	291 (72,0%)	18 (4,5%)	95 (23,5%)
7.Solo usamos un 10% de nuestro cerebro	116 (28,7%)	250 (61,9%)	38 (9,4%)
9.Las diferencias en el dominio hemisférico (cerebro izquierdo, cerebro derecho) pueden ayudar a explicar diferencias individuales entre aprendices	264 (65,3%)	45 (11,1%)	95 (23,5%)
12.Hay períodos críticos en la infancia después de los cuales ciertas cosas ya no se pueden aprender	148 (36,6%)	209 (51,7%)	47 (11,6%)
15.Los individuos aprenden mejor cuando reciben información según su estilo de aprendizaje preferido (por ej. auditivo, visual, kinestésico)	329 (81,4%)	65 (16,1%)	10 (2,5%)
21.Los entornos que son ricos en estímulos mejoran el cerebro de los niños en edad preescolar	376 (93,1%)	6 (1,5%)	22 (5,4%)
22.Los niños están menos atentos después de consumir bebidas azucaradas y/o dulces, papas fritas, etc.	209 (51,7%)	80 (19,8%)	115 (28,5%)
25.Los ejercicios que ponen en práctica la coordinación de las habilidades perceptuales y motrices pueden mejorar las habilidades de lenguaje	265 (65,6%)	36 (8,9%)	103 (25,5%)
28.Los problemas de aprendizaje asociados a las diferencias en el desarrollo del funcionamiento del cerebro no pueden ser mejorados/mediados por la educación	274 (67,8%)	42 (10,4%)	88 (21,8%)
30.Breves episodios de ejercicios de coordinación pueden mejorar la integración de la función cerebral hemisférica izquierda y derecha	311 (77,0%)	15 (3,7%)	78 (19,3%)

En la tabla 4 se muestra las medias de respuestas correctas del total de la muestra en los *conocimientos generales del cerebro* con un valor de  $13,0 \pm 2,8$  de un máximo de 20. Por su parte, los *neuromitos* obtuvieron un puntaje de  $6,3 \pm 2,3$  respuestas correctas de un total de 12. Al comparar según sexo de los encuestados, las mujeres presentan un mayor número de respuestas correctas en los ítems de neuromitos ( $p=0,002$ ) y en las respuestas totales del cuestionario ( $p=0,007$ ).

Tabla 4. Pruebas t para muestras independientes comparando las medias del Cuestionario de prevalencia de neuromitos según sexo de la muestra.

	Total (n=404)	Mujeres (n=313)	Hombres (n=91)	Valor p
Conocimientos generales del cerebro	$13,0 \pm 2,8$	$13,1 \pm 2,8$	$12,6 \pm 2,9$	0,134
Neuromitos	$6,3 \pm 2,3$	$6,5 \pm 2,2$	$5,7 \pm 2,6$	0,002**
Total	$19,4 \pm 4,2$	$19,7 \pm 4,2$	$18,3 \pm 4,0$	0,007**

\*\* Diferencias significativas al nivel 0,01

Al comparar las medias de respuestas correctas de *conocimientos generales del cerebro*, de *neuromitos* y del total del cuestionario no se observan diferencias significativas entre aquellos que dicen haber cursado estudios superiores antes de estudiar pedagogía y aquellos que dicen no haberlo hecho. En la tabla 5 se muestran las medias de respuestas

correctas entre aquellos que declaran leer libros y/o artículos científicos y los que no. Se observan que aquellos que declaran leer libros y/o artículos científicos poseen mayor cantidad de respuestas correctas en los *conocimientos generales del cerebro* ( $p=0,026$ ) y en el total de respuestas correctas del cuestionario ( $p=0,040$ ).

Tabla 5. Pruebas t para muestras independientes comparando las medias del Cuestionario de prevalencia de neuromitos entre aquellos que declaran leer libros y/o artículos científicos y los/as que no.

	Si leen (n=207)	No leen (n=197)	Valor p
Conocimientos generales del cerebro	$13,3 \pm 2,7$	$12,7 \pm 2,9$	0,026*
Neuromitos	$6,5 \pm 2,2$	$6,2 \pm 2,4$	0,296
Total	$19,8 \pm 3,9$	$18,9 \pm 4,5$	0,040*

\* Diferencias significativas al nivel 0,05

En la tabla 6 se muestran las medias de respuestas correctas del Cuestionario de prevalencia de neuromitos según año en curso de la carrera del total de la muestra. La prueba ANOVA revela que la cantidad de respuestas correctas en la sección de *neuromitos* presenta diferencias significativas ( $p=0,002$ ) y la prueba post-hoc de Tukey indica que los estudiantes de primer año poseen una media mayor que los estudiantes de segundo ( $p=0,002$ ) y tercer año ( $p=0,030$ ).

Tabla 6. Comparación de las medias de respuestas correctas del Cuestionario de prevalencia de neuromitos según año de la carrera en el total de la muestra.

	1º año (n=71)	2º año (n=65)	3º año (n=72)	4º año (n=98)	5º año (n=98)	Valor p
Conocimientos generales del cerebro	$12,4 \pm 2,9$	$13,5 \pm 2,5$	$13,0 \pm 3,0$	$12,9 \pm 2,8$	$13,2 \pm 2,7$	0,219
Neuromitos	$7,1 \pm 2,3$	$5,6 \pm 2,6$	$6,0 \pm 2,7$	$6,4 \pm 2,1$	$6,5 \pm 1,9$	0,002**
Total	$19,5 \pm 4,6$	$19,1 \pm 3,8$	$19,0 \pm 4,6$	$19,3 \pm 4,0$	$19,7 \pm 4,0$	0,784

\*\* Diferencias significativas al nivel 0,01

En la tabla 7 se muestran las medias de respuestas correctas del Cuestionario de prevalencia de neuromitos según la carrera de pedagogía cursada. La prueba ANOVA revela que existen diferencias en los *Conocimientos generales del cerebro* donde los estudiantes de Educación Parvularia presentan un mayor puntaje en relación con los estudiantes de Pedagogía en Filosofía. También se observa que en *neuromitos* los

estudiantes de Educación Parvularia presentan mejores resultados que todas las demás carreras de Pedagogías y que los estudiantes de Pedagogía en Educación Física lograron los puntajes más bajos. Finalmente, en el puntaje total del cuestionario los estudiantes de Educación Parvularia presentan mejores resultados que los estudiantes de Pedagogía en Educación Física.

Tabla 7. Medias de respuestas correctas a conocimiento general sobre el funcionamiento del cerebro y neuromitos carrera de pedagogía de la Facultad de Educación.

	Conocimientos generales del cerebro	Neuromitos	Total
Pedagogía en Educación Básica	$12,9 \pm 2,8$	$6,3 \pm 2,0$	$19,1 \pm 4,0$
Pedagogía en Educación Diferencial	$13,6 \pm 2,8$	$7,0 \pm 1,9$	$20,6 \pm 3,9$
Pedagogía en Castellano	$11,8 \pm 3,0$	$5,6 \pm 1,9$	$17,4 \pm 4,5$
Pedagogía en Historia y Geografía	$12,6 \pm 2,9$	$7,5 \pm 1,9$	$20,1 \pm 4,2$
Pedagogía en Inglés	$12,7 \pm 2,7$	$6,8 \pm 2,3$	$19,6 \pm 4,4$
Pedagogía en Educación Artística	$12,7 \pm 2,8$	$7,0 \pm 1,7$	$19,7 \pm 3,8$
Pedagogía en Matemáticas e informática Educativa	$12,6 \pm 2,1$	$6,9 \pm 1,8$	$19,5 \pm 3,2$
Educación Parvularia	$14,0 \pm 2,4$	$7,5 \pm 2,1$	$21,5 \pm 3,9$
Pedagogía en Filosofía	$10,3 \pm 3,6$	$7,0 \pm 2,4$	$17,3 \pm 5,7$
Pedagogía en Educación	$11,0 \pm 3,6$	$8,7 \pm 0,6$	$19,7 \pm 3,2$
Técnica y Formación Profesional			
Pedagogía en Educación Física	$13,1 \pm 2,8$	$2,9 \pm 1,2$	$16,0 \pm 3,1$
Valor p	0,011*	0,011*	0,000**
Tukey	EP > PF	PET < Todas < PEF	EP > PEF

EP=Educación Parvularia; PF=Pedagogía en Filosofía; PET=Pedagogía en Educación Técnica; PEF=Pedagogía en Educación Física.

\* Diferencias significativas al nivel 0,05

\*\* Diferencias significativas al nivel 0,01

## Discusión

El objetivo de la presente investigación fue comparar la prevalencia de los neuromitos y el nivel de conocimiento

general del funcionamiento cerebral en profesores en formación de educación física con otras carreras de pedagogías en una universidad privada de Santiago de Chile. Los resultados relacionados con los conocimientos generales del cerebro del total de la muestra en esta investigación no evidenciaron diferencias significativas por sexo, lo que concuerda con los resultados expuestos en la investigación de Vig et al. (2023), considerando una media de 13 (70,9%) respuestas correctas en futuros profesores húngaros. Al respecto, Falquez y Ocampo (2018) obtuvieron un promedio de 54% de respuestas correctas en una muestra de estudiantes de pedagogía ecuatorianos, que, según los mismos autores, se ve influenciado por predictores negativos como el interés del conocimiento neurocientífico aplicado a la educación ( $p < 0,01$ ), lectura de material de neurociencias ( $p < 0,05$ ) y la educación formal al respecto ( $p < 0,001$ ).

Acerca de los neuromitos, estudiantes hombres tienen mayor prevalencia que las mujeres, similar resultado arrojó la investigación de Dündar y Gündüz (2016) en estudiantes turcos, situación que se podría explicar según el estudio de Vig et al. (2023) que arrojó que el sexo, es un factor predictor, mostrando que estudiantes hombres son más propensos a creer en neuromitos que las mujeres ( $B = -0,570$ ,  $SE = 0,243$ ,  $OR = 0,57$ ,  $p < 0,05$ ), sin embargo, los mismo autores, señalan que corresponde a un factor con resultados inconsistentes en otros estudios.

Entre estudiantes que dicen haber cursado estudios superiores antes de estudiar pedagogía y aquellos que dicen no haberlo hecho, no se encontraron diferencias significativas, obteniendo resultados parecidos en el estudio de Vig et al. (2023). Por otra parte, la comparación por año de carrera reveló que estudiantes de primer año tienen menor prevalencia de neuromitos que los de segundo y tercer año, lo que se podría explicar considerando la investigación realizada por Falquez y Ocampo (2018) en donde la edad resultó ser un factor predictor de la creencia de neuromitos a medida que aumenta, en una muestra de estudiantes de pedagogía ecuatorianos ( $p = 0,022$ ). Dündar y Gündüz (2016) señalan que esta situación podría responder a las etapas de práctica que debe realizar cada estudiante, lo que se podría asociar a la necesidad de recurrir en algún conocimiento de neurociencia. Sin embargo, Painemil et al. (2021) no obtuvieron diferencias significativas por año de carrera en muestra de estudiantes de pedagogía de nacionalidad española y chilena. En este sentido, Grospietsch y Mayer (2019) señalan que independiente de la etapa de formación estudiantil, se mantiene la creencia de neuromitos, incluso en estudiantes de pedagogía en biología.

En formal general, el presente estudio revela varios aspectos interesantes sobre el entendimiento que tienen los estudiantes de pedagogía de educación física y los otros programas de educación sobre el funcionamiento del cerebro, el cual tendrá posiblemente una gran incidencia en el ejercicio de su futura labor docente. Dentro de los aspectos positivos, se destaca que una gran mayoría de los estudiantes

de educación está instaurada, al menos de forma implícita y más bien genérica, el concepto de neuroplasticidad tal como lo refleja el gran porcentaje de respuestas correctas a los ítems 16, 18, 19, 20, 26 y 29 pertenecientes a los cuestionarios de funcionamiento del cerebro. Esto es importante destacarlo, ya que esta no era la visión predominante que se tenía del cerebro en el campo de la neurociencia hace 30 a 40 años atrás (Constandi, 2016). Sin embargo, aún sigue existiendo mucho desconocimiento sobre el funcionamiento del cerebro como lo demuestra por ejemplo el alto porcentaje de respuestas incorrectas al ítem 9 del cuestionario de neuromitos que trata de la dominancia hemisférica como una propiedad global del cerebro, lo cual ha sido desmentido (Nielsen et al., 2013). Derivado de este neuromito hay otras creencias erróneas que aún se conservan tales como la creencia de que el hemisferio derecho está encargado del área creativa/artística, mientras que el hemisferio izquierdo está encargado del área analítica/matemática. Esto ha sido desmentido innumerables veces a través de la publicación de artículos que muestran por ejemplo que durante el cálculo aritmético mental se muestra la activación de redes fronto-parietales en ambos hemisferios del cerebro (Molko et al., 2003) o que un paciente que se le ha extraído gran parte del hemisferio derecho (hemisferectomía) conserva la habilidad de pintar cuadros (López & Moreno, 2014).

Por otro lado, consistente con la tendencia mundial (Torrijos-Muelas et al., 2021), es preocupante que un gran porcentaje de estudiantes de pedagogía siga creyendo en los estilos de aprendizajes, a pesar de haber sido invalidados a través de distintos estudios (Alaksen & Lorås, 2018, Kirschner, 2017, Papanagnou et al., 2016). Es de vital importancia la difusión de conocimiento basado en evidencia para erradicar este neuromito que forma parte de la política pública de educación en Chile (como por ejemplo los decretos N°83 y N° 170 del MINEDUC del año 2015 y 2009, respectivamente), lo cual involucra gastos y esfuerzos públicos que finalmente no inciden en una mejora del aprendizaje del estudiante.

Cabe destacar, que este estudio visibiliza una realidad que coincide con otros estudios que se han realizado en docentes chilenos. Por ejemplo, en el estudio de Barraza y Leiva (2018) sobre la prevalencia de neuromitos en docentes chilenos se muestra un alto porcentaje de docentes que cree en neuromitos tales como los estilos de aprendizaje y dominancia hemisférica.

Por último, es importante recalcar que hay ciertos ítems del cuestionario de conocimiento general del cerebro que pueden ser debatidos en base a la evidencia actual, lo cual podría llevar a que se reformule la pregunta o la respuesta. Por ejemplo, en el ítem 14 *El aprendizaje se produce por la generación de nuevas células cerebrales* aparece que la respuesta correcta es falsa, pero la verdad hay cada vez más evidencia en modelos animales que vincula ciertos tipos específicos de aprendizaje y memoria con neurogénesis (Clelland et al.,

2009; Curlik & Shors 2011). En seres humanos, la evidencia es más bien indirecta, pero no se descarta que pueda ocurrir (Erickson et al., 2011). Es por esto que en el caso que haya suficiente evidencia que apoye esta aseveración, la respuesta será verdadera, o bien, podría ser falsa en el caso que la afirmación se cambiará a *El aprendizaje se produce SOLO por la generación de nuevas células cerebrales*.

## Conclusiones

La neurociencia puede proporcionar al profesorado de educación física una base científica para comprender mejor cómo aprenden los estudiantes y cómo optimizar su enseñanza. Al aplicar estos conocimientos en el aula, los docentes pueden mejorar el proceso de aprendizaje, atender las necesidades individuales de los estudiantes y promover un entorno educativo saludable y efectivo. Los educadores que son capaces de comprender los procesos cognitivos y las bases neurobiológicas del aprendizaje pueden adaptar sus métodos de enseñanza de manera más efectiva para satisfacer las necesidades individuales de sus estudiantes. Comprender cómo los estudiantes adquieren, procesan y retienen información, permite que los docentes puedan seleccionar métodos de enseñanza que optimicen el aprendizaje y mejoren los resultados académicos.

La integración de las neurociencias en la educación física es fundamental para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Las universidades deben reconocer la importancia de esta disciplina y promover su aplicación en el diseño de planes de estudio y estrategias pedagógicas. Para potenciar los avances de las neurociencias en las salas de clases, las universidades deben enfocarse en la integración curricular, la formación docente, la investigación, la incorporación de tecnología y la promoción de la colaboración interdisciplinaria. Las instituciones de educación superior pueden contribuir al desarrollo de prácticas educativas más informadas y efectivas, que aprovechen el conocimiento sobre el cerebro y el aprendizaje para mejorar los resultados de los estudiantes. Las universidades al potenciar los avances de las neurociencias en las salas de clases podrán mejorar la calidad de la educación, adaptarse a las necesidades de los estudiantes y promover un enfoque más personalizado y efectivo en el proceso de enseñar.

Es importante señalar las limitaciones del presente estudio en relación con la explicación y origen de los neuromitos, ya que muchos de ellos se pueden adquirir durante la formación universitaria o de la misma lectura en base a una preocupación independiente por querer incorporar los avances científicos en las aulas de clases obteniendo como resultado una mayor adquisición de información errónea.

Finalmente, a modo de proyección del trabajo se considera relevante incorporar los avances de las neurociencias en todos los niveles educativos, autorizando a experimentar entre cursos (grupos controles y experimentales), ya que es la una única forma de ver qué estrategia es la que genera

efectos positivos en el rendimiento académico del estudiante, fomentando así estudios con diseños que consideren una o varias intervenciones con el único objetivo de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

## Agradecimientos

Este artículo es resultado del proyecto de investigación ID-2304PGF, financiado por los concursos internos de investigación y creación de la Dirección de Investigación y Postgrado (DIPOS) de la Universidad Católica Silva Henríquez.

## Referencias

- Aslaksen, K. & Lorås, H. (2018). The Modality-Specific Learning Style Hypothesis: A Mini-Review. *Frontiers in Psychology*, 21(9), 1538. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01538>
- Barraza, P. & Leiva, I. (2018). Neuromitos en educación: Prevalencia en docentes chilenos y el rol de los medios de difusión. *Paideia Revista de Educación*, 63, 17-40.
- Campos, A. (2010). Neuroeducación: uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. *La Educación. Revista digital*, 143, 1-14.
- Clelland, C., Choi, M., Romberg, C., Clemenson, G., Fagniere, A., Tyers, P., Jessberger, S., Saksida, L., Barker, R., Gage, F. & Bussey, T. (2009). A functional role for adult hippocampal neurogenesis in spatial pattern separation. *Science*, 325(5937), 210-213. <https://doi.org/10.1126/science.1173215>
- Costandi, M. (2016). *Neuroplasticity*. The MIT Press Essential Knowledge series.
- Curlik, D. & Shors, T. (2011). Learning increases the survival of newborn neurons provided that learning is difficult to achieve and successful. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(9), 2159-2170. <https://doi.org/10.1162/jocn.2010.21597>
- Dekker, S., Lee, N., Howard-Jones, P. & Jolles, J. (2012). Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Frontiers in Psychology*, 3, 429. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00429>
- Dündar, S. & 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>
- Erickson, K., Voss, M., Prakash, R., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L., Kim, J., Heo, S., Alves, H., White, S., Wojcicki, T., Mailey, E., Vieira, V., Martin, S., Pence, B., Woods, J., McAuley, E. & Kramer, A. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceeding of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(7), 3017-3022. <https://doi.org/10.1073/pnas.101595010>
- Falquez, J. & Ocampo, J. (2018). Del conocimiento

- científico al malentendido. Prevalencia de neuromitos en estudiantes ecuatorianos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 78(1), 87-106.
- Flores, E. & Maureira, F. (2020). Formación pedagógica en la carrera de educación física, falta de conocimientos para un profesional del siglo XXI. *EmásF: revista digital de educación física*, 62, 118-126.
- Flores, E., Maureira, F., Cárdenas, S., Escobar, N., Cortés, M., Hadweh, M., González, P., Koch, T. & Soto, N. (2021). Prevalencia de neuromitos en académicos universitarios de Chile. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 30(2), 26-33. <https://doi.org/10.46997/revecuat-neurol30200026>
- Gleicherricht, E., Luttgies, B., Salavarezza, F. & 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>
- Grospietsch, F. & Mayer, J. (2019). Pre-service science teachers' neuroscience literacy: Neuromyths and a professional understanding of learning and memory. *Front. Hum. Neurosci.* 13(20), 1-16. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2019.00020>
- Kandel, E., Schwartz, J. & Jessel, T. (2001). *Principios de neurociencia*. McGraw-Hill.
- Kirschner, P. (2017). Stop propagating the learning styles myth. *Computers and Education*, 106, 166-171. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.12.006>
- López, C. & Moreno, A. (2014). Estudio evolutivo de un caso de hemisferectomía. *Journal for the Study of Education and Development, Infancia y Aprendizaje*. 37(3), 530-568. <https://doi.org/10.1080/02103702.2014.957536>
- Maureira, F. & Flores, E. (2018). *Manual de investigación cuantitativa*. Bubok Publishing.
- Maureira, F., Flores, E., Castillo, F., Cortés, M., Peña, S., Bahamonde, V., Cárdenas, S., Escobar, N. & Cortes, B. (2021). Prevalencia de neuromitos en estudiantes de Pedagogía en Educación Física de Chile (Prevalence of neuromyths in students of Physical Education Pedagogy of Chile). *Retos*, 42, 426-433. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.88204>
- MINEDUC (2009). *Decreto 170*. Chile: MINEDUC. Recuperado de: [https://especial.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/31/2018/06/DTO-170\\_21-ABR-2010.pdf](https://especial.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/31/2018/06/DTO-170_21-ABR-2010.pdf)
- MINEDUC (2015). *Decreto 83*. Chile: MINEDUC. Recuperado de: <https://especial.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/31/2016/08/Decreto-83-2015.pdf>
- Molko, N., Cachia, A., Rivière, D., Mangin, J., Bruandet, M, Le Bihan, D., Cohen, L., & Dehaene, S (2003). Functional and structural alterations of the intraparietal sulcus in a developmental dyscalculia of genetic origin. *Neuron*, 40(4), 847-858. [https://doi.org/10.1016/s0896-6273\(03\)00670-6](https://doi.org/10.1016/s0896-6273(03)00670-6)
- Nielsen, J., Zielinski, B., Ferguson, M., Lainhart, J., & Anderson, J. (2013) An evaluation of the left-brain vs. right-brain hypothesis with resting state functional connectivity magnetic resonance imaging. *PLoS One*, 8(8), e71275. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0071275>
- OECD (2002). *Understanding the brain: Towards a new learning science*. OECD.
- Painemil, M., Manquenahuel, S., Biso, P. & Muñoz, C. (2021). Creencias versus conocimiento en futuro profesorado. Un estudio comparado sobre neuromitos a nivel internacional. *Revista Electrónica Educare*, 25(1), 1-22. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.25-1.13>
- Pallarés, D. (2016). Neuroeducación en diálogo: neuromitos en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la educación moral. *Pensamiento*, 72(273), 941-958.
- Papanagnou, D., Serrano, A., Barkley, K., Chandra, S., Governatori, N., Piela, N., Wanner, G.K. & Shin, R. (2016) Does tailoring instructional style to a medical student's self-perceived learning style improve performance when teaching intravenous catheter placement? A randomized controlled study. *BMC Medical Education*, 16(1), 205. <https://doi.org/10.1186/s12909-016-0720-3>
- Rato, J., Abreu, A. & Castro, A. (2013). Neuromyths in education: What is fact and what is fiction for Portuguese teachers? *Educational Research*, 55(4), 441-453. <https://doi.org/10.1080/00131881.2013.844947>
- Torrijos-Muelas, M., González-Villora, S. & Bodoque-Osma, A. (2021). The persistence of neuromyths in the educational settings: a systematic review. *Frontiers in Psychology*, 11, 591923. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.591923>
- Vig, J., Révész, L., Kaj, M., Kälbli, K., Svraka, K., Révész-Kiszela, K. & Csányi, T. (2023). The prevalence of educational neuromyths among hungarian pre-service teachers. *Journal of Intelligence*, 11(2), 31. <https://doi.org/10.3390/jintelligence11020031>