

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESCUELA DE POSGRADO



**Conocimiento y valoración de las neurociencias en una muestra de
profesoras de educación inicial en Lima Metropolitana**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGÍSTER EN
EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN**

AUTORA:

Nadia Luz Yépez Suárez

ASESORA:

Dra. Carmen Rosa Coloma Manrique

Febrero, 2021

RESUMEN

Este estudio cuantitativo, observacional, analítico y transversal se llevó a cabo con el fin de evaluar si los conocimientos acerca de las neurociencias se asociaban a las valoraciones de estas en una muestra de 48 profesoras de 4 establecimientos educativos de educación inicial de Lima Metropolitana, consideradas de alto desempeño en su labor docente, para lo cual se planteó la pregunta de investigación: ¿Existe relación significativa entre el nivel de conocimientos y la valoración de las neurociencias en la muestra de profesoras de educación inicial del presente estudio?

Los resultados muestran que existe una valoración alta y positiva hacia las neurociencias y, al mismo tiempo, un conocimiento moderado de las mismas, el cual no está exento de confusiones (neuromitos). No se encontró asociación significativa entre la valoración hacia las neurociencias ni ninguna de las variables consideradas para evaluar conocimientos (conocimientos generales, neuromitos, reconocimiento de estructuras encefálicas).

Estos resultados podrían deberse, entre otros, a lo limitado de nuestra muestra de estudio, o también a la poca heterogeneidad de la muestra en términos de variabilidad en la valoración hacia las neurociencias.

Así, los resultados del presente estudio representan una oportunidad para las neurociencias aplicadas a la educación, puesto que estamos revelando que existe un interés y una percepción positiva sobre los potenciales impactos que tendrían las neurociencias en el campo educativo, permitiendo un espacio singular en el mundo educativo: el de presentar continuamente la innovación y la mejora.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de investigación cuantitativa es el resultado de un largo proceso de experiencias, en el cual he plasmado el apoyo de las siguientes personas a las cuales deseo agradecer.

En primer lugar, a mis padres e hijas, Alessandra y Arantza, quienes siempre están a mi lado apoyándome en mis sueños y acompañándome en las metas personales, familiares y profesionales alcanzadas con amor y paciencia.

A la Dra. Carmen Coloma Manrique, por su apoyo y enseñanzas a nivel académico, profesional y ético, así como por ser un referente personal del significado de maestro en estos tiempos donde la moral y la ética se vuelven cada vez más necesarios.

Al Mag. Alex Sánchez, director de la Maestría en Educación, quien con su paciencia, apoyo, seguimiento y sugerencias me apoyó en culminar este trabajo después de 25 años de experiencias académicas.

También deseo agradecer a las maestras y amigas docentes, con las cuales compartí carpetas, aulas y también estudios y capacitaciones, por demostrar que la profesión es hermosa y que lo que hacemos con pasión por los niños y niñas es fortalecer el presente y futuro.

Finalmente, quisiera agradecer a un gran amigo y excelente profesional, Dr. Hans Contreras Pulache, quien con su brillantez en conocimientos sobre las Neurociencias me ha permitido ingresar a este mundo maravilloso para seguir aprendiendo y cuestionarme permanentemente, basándonos en el método científico para encontrar (o intentar plantear) las posibles respuestas.

Muchas gracias.

DEDICATORIA

A mis padres, por siempre apoyarme en mis sueños.

A mis hijas, por ser mi motor y empuje para alcanzar mis metas.

A las maestras y niños, por permitirme aprender de Ustedes.

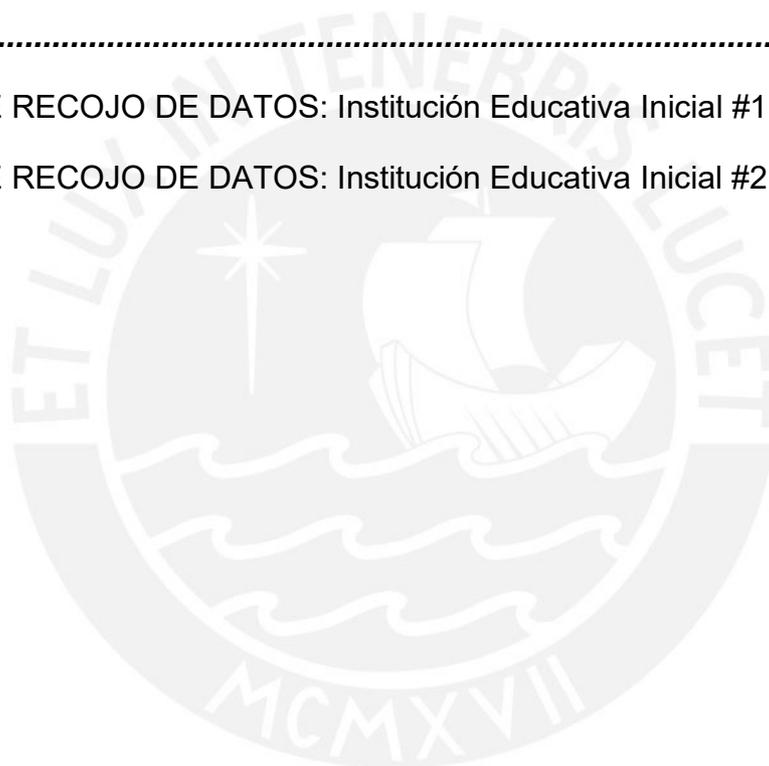
¡Gracias por todo!



ÍNDICE

RESUMEN	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DEDICATORIA	iv
ÍNDICE	v
LISTA DE TABLAS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. NEUROEDUCACIÓN	4
1.1 NEUROCIENCIAS APLICADAS A LA EDUCACIÓN: ¿QUÉ SIGNIFICA Y QUÉ IMPORTANCIA TIENEN?	4
1.1.1 Aspectos históricos y relevancia de las neurociencias en la educación ..	5
1.1.2 Diálogo interdisciplinario y avances neurocientíficos	8
1.1.3 Neuromitos: orígenes y aspectos generales sobre la problemática	10
1.2 NEUROMITOS EN EL CAMPO EDUCATIVO: ¿QUÉ RESULTADOS ESPECÍFICOS REPORTA LA EVIDENCIA?	20
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO	37
2.1. ENFOQUE Y MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN	37
2.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	37
2.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	40
2.4. SELECCIÓN DE LA MUESTRA DE ESTUDIO	41
2.5. INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN	44
2.6. RESPETO DE LOS PRINCIPIOS ÉTICOS	46
2.7. ANÁLISIS DE LOS DATOS	47
CAPÍTULO III: PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS	54
3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES Y EXPERIENCIA RESPECTO A LAS	

NEUROCIENCIAS	54
3.2. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS DE NEUROCIENCIAS	57
3.3. EVALUACIÓN DE LA VALORACIÓN DE LAS NEUROCIENCIAS	66
3.4. ASOCIACIÓN ENTRE CONOCIMIENTOS Y VALORACIÓN DE LAS NEUROCIENCIAS	68
CONCLUSIONES	69
RECOMENDACIONES	71
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
ANEXOS	79
FICHA DE RECOJO DE DATOS: Institución Educativa Inicial #1	80
FICHA DE RECOJO DE DATOS: Institución Educativa Inicial #2	83



LISTA DE TABLAS

Tabla 01: Características generales	55
Tabla 02: Experiencia con las neurociencias	56
Tabla 03: Autopercepción del dominio de las neurociencias	57
Tabla 04: Evaluación de conocimientos	58
Tabla 05: Evaluación de creencia en confusiones en torno a las neurociencias	60
Tabla 06: Evaluación de conocimientos (<i>facts</i>) en neurociencias	62
Tabla 07: Asociación entre confusiones e identificación de estructuras del encéfalo	64
Tabla 08: Asociación entre confusiones, conocimientos e identificación de estructuras del encéfalo con la capacidad de poder diferenciar el hemisferio izquierdo y el derecho	64
Tabla 09: Asociación entre Autopercepción del dominio de las neurociencias y resultados en confusiones, conocimientos e identificación de estructuras	65
Tabla 10: Experiencias con las neurociencias	67

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Correlación entre conocimientos (facts) y reconocimiento de estructuras	63
--	----



INTRODUCCIÓN

Desde que en Estados Unidos se decretó la llamada “década del cerebro”, denominada así a la última del siglo XX, enfocada a destinar fondos para la investigación de las patologías relacionadas al mismo, es decir, con un enfoque desde la enfermedad, surgieron numerosas iniciativas para el estudio de esta parte importante del sistema nervioso humano, relacionándola, felizmente, no solo a partir de la enfermedad, sino de otro tipo de variables, destacando los esfuerzos al estudio de las neurociencias desde el punto de vista de las necesidades educativas de comprensión del sujeto de la educación, el estudiante, y la realidad multidimensional del proceso de enseñanza – aprendizaje, noción tan enquistada en el campo pedagógico, y de tan amplio potencial si se le mira fuera de sus límites, como tema estrictamente teórico educativo.

Es así como se le empieza a observar desde una plano mucho más holístico, riguroso y científico, sin olvidar los aportes esenciales que ha dado la investigación educativa a lo largo de la historia, sino más bien integrando en un solo cuerpo de conocimientos, constantemente sujeto a evaluación, toda la evidencia que pueda servir para la mejora de la enseñanza en general, y de la práctica docente en particular.

Por supuesto, todo avance innovador exige de una reformulación de los enfoques clásicos, la construcción de un lenguaje común y el establecimiento de la confianza de parte de los profesionales de las disciplinas en cuestión, y parte del camino son las consecuencias negativas que trae consigo la propaganda, el dato impreciso y utilizado para fines comerciales, y el aprovechamiento de la moda, que han dado lugar a ciertas ideas erróneas acerca del funcionamiento del sistema nervioso,

especialmente entre los educadores.

A partir de lo anterior, es decir, tomando en cuenta la relevancia de las neurociencias aplicadas a la educación, el rol del docente como figura clave en el campo educativo, y la necesidad de un conocimiento sólido en neurociencias, surge la idea que da origen al presente trabajo.

Así, en un grupo de 48 docentes de educación inicial de 4 instituciones educativas públicas de Lima Metropolitana, se estudió el nivel de conocimiento y la valoración respecto a las neurociencias, para lo cual se tuvo como pregunta de investigación la siguiente: ¿Existe relación significativa entre el nivel de conocimientos y la valoración de las neurociencias en la muestra de profesoras de educación inicial del presente estudio?

Para responderla, se tomó en cuenta cinco objetivos específicos:

- i) Determinar el perfil sociodemográfico, académico y de experiencia docente, en la muestra de profesoras de educación inicial.
- ii) Determinar el nivel de conocimientos de neuromitos en la muestra de profesoras de educación inicial del presente estudio;
- iii) Determinar el nivel de conocimientos de los hechos aportados por las neurociencias, en la muestra de profesoras de educación inicial del presente estudio;
- iv) Determinar el nivel de reconocimiento de estructuras encefálicas en la muestra de profesoras de educación inicial del presente estudio;
- v) Determinar el nivel de valoración hacia las neurociencias en la muestra de profesoras de educación inicial del presente estudio.

Estos objetivos específicos se enmarcan en un solo objetivo general, el cual es: Determinar si existe asociación entre el nivel de conocimientos y la valoración de las neurociencias en una muestra de profesoras de educación inicial en Lima Metropolitana.

Los resultados responden a la hipótesis: El nivel de conocimientos de neurociencias (reconocimiento de estructuras encefálicas, neuromitos y/o conocimientos generales) se relaciona significativamente a la valoración de las neurociencias en la muestra de profesoras del presente estudio.

Esta investigación se inscribe en el contexto de la Maestría en Educación con mención en Gestión de la Educación y se divide en 3 capítulos:

El primer capítulo ofrece la base teórica de las neurociencias en que se circunscriben las neurociencias aplicadas a la educación, también se refiere a los llamados neuromitos o creencias erróneas sobre el funcionamiento del sistema nervioso, y los estudios que se han realizado respecto a la práctica docente frente a los aportes neurocientíficos.

El segundo capítulo trata sobre la metodología utilizada en el presente estudio, desde el marco contextual o planteamiento del problema de investigación, hasta la descripción del análisis de la información, pasando por la presentación de objetivos, hipótesis, variables, selección de la muestra y descripción del instrumento de evaluación.

El tercer capítulo muestra los resultados de la investigación, para finalizar con la prueba de la hipótesis y la presentación de las conclusiones y recomendaciones que se consideran necesarias a partir de lo encontrado.

CAPÍTULO I. NEUROEDUCACIÓN

En este primer capítulo se brindará una visión de las neurociencias en general y, en particular, las neurociencias aplicadas a la educación, tratando el tema específico de las creencias erróneas sobre el sistema nervioso, su popularidad entre los docentes y los estudios que se han realizado respecto al ejercicio profesional de los mismos.

1.1 NEUROCIENCIAS APLICADAS A LA EDUCACIÓN: ¿QUÉ SIGNIFICA Y QUÉ IMPORTANCIA TIENEN?

Este subcapítulo cubre tres aspectos esenciales que sirven de base para el desarrollo del tema: el origen histórico de lo que bien podría llamarse el *boom* de las neurociencias, en el sentido de que existe un contexto moderno en que se ha desarrollado con un énfasis nunca visto en la historia, el interés y la investigación sobre los aspectos internos, a nivel neural, de las personas, y específicamente, de los actores del sector educativo.

También, tratamos la relevancia que tiene el tema para la educación, así como los aspectos referidos al diálogo que se requiere para llevar a cabo acciones interdisciplinarias que lleven a buen fin.

Finalmente, tratamos el tema de los neuromitos en este contexto, dando cuenta de aspectos relacionados a su origen y hallazgos generales sobre el tema.

1.1.1 Aspectos históricos y relevancia de las neurociencias en la educación

En las últimas décadas, la investigación en educación ha determinado un creciente número de publicaciones que revelan, en conjunto, lo complejo del fenómeno educativo, poniendo de relieve el rol del docente en el proceso de enseñanza – aprendizaje, y colocando a la formación del estudiante como el fin último de la educación.

Una parte importante de este fenómeno surgió a partir de la llamada “década del cerebro” (*decade of the brain*), impulsada por el gobierno estadounidense y su interés por la salud mental de los habitantes de dicho país. Aun cuando la década del cerebro surgió en un contexto de necesidad de conocer la complejidad del sistema nervioso humano en función a la enfermedad, a medida que avanzaba la investigación en este campo, surgió con una contundencia cada vez mayor una serie de evidencias que relacionaban educación y neurociencias, que desde sus primeras exploraciones planteaban un desafío a nivel comunicativo entre ambos campos (Bruer, 1997).

Por un lado, se vio necesario entender los determinantes del aprendizaje más allá de los límites que se le habían dado a lo largo de la historia. Límites signados por cierto conocimiento de su complejidad en la teoría, mas no en la práctica. Esto puede decirse de otro modo: se sabe que son muchos los factores que inciden en el aprendizaje, pero las obligaciones, los retos, la búsqueda de los resultados más notorios, se centran en el ejercicio docente.

En tanto el centro de las políticas públicas educativas es la persona, el estudiante, la evidencia destaca con un énfasis cada vez mayor que deben elaborarse estrategias que se enfoquen tanto en la naturaleza como en el entorno (*nature vs nurture*). De esta manera, se tendrá una visión integral, integradora de lo que compone a dicho estudiante.

En este punto es evidente la necesidad de tener un espíritu integrador, holístico, que enfoque el desarrollo del conocimiento pedagógico más allá de los límites “naturales” de su disciplina. De esta forma, es crucial y urgente comprender el

ejercicio docente bajo el enfoque de las neurociencias.

Históricamente, las neurociencias han sido un campo de exploración para los neurocientíficos, y para nadie más. Por su parte, la pedagogía, con sus pioneros, ha avanzado mucho, dentro de su campo de conocimiento. El primero, con su objetivo de entender los procesos neurales de la persona, y el segundo, con la comprensión “pedagógica” del proceso de enseñanza aprendizaje, han logrado avances significativos pero paralelos.

Aquí está el punto central que explica las neurociencias aplicadas a la educación: al comprenderse la unidad de la persona, se entiende al mismo tiempo la necesidad para cualquier disciplina, de avanzar el conocimiento sin olvidar dicha unidad, puesto que la persona no tiene los límites que separan una ciencia de otra.

Un órgano no se separa del cuerpo. Puede estudiarse, pero sin omitir que es parte de la persona. Del mismo modo, el cerebro no debe estudiarse como un ente aislado que los intentos de explicación de su existencia hacen parecer como si fuera independiente de la persona. Tampoco puede olvidarse que la persona es parte de una sociedad y que hay una relación de influencia en ambas direcciones.

Así pues, el límite de la educación ha sido el límite de las neurociencias: un enfoque aislado de la realidad compleja del ser humano. Por tanto, las neurociencias aplicadas a la educación son las disciplinas que buscan explicar dicha realidad compleja, en función al ejercicio educativo.

Es cierto que los retos no pasan únicamente por una concientización o sensibilización de los profesionales de ambas disciplinas: existe la necesidad de un lenguaje común, que está pendiente de construir. Por otro lado, la unión o diálogo práctico entre las dos disciplinas exige perder el temor de los profesionales de una frente a los profesionales de otra.

Para esto se requiere, entre otras, identificar claramente las metas educativas, saber evaluar la evidencia neurocientífica, en especial los límites de ésta y el impacto en el comportamiento del estudiante (Sylvan & Christodoulou, 2010).

Un diálogo entre la educación y las neurociencias, con un lenguaje común, llevado a la práctica, permitirá un desarrollo profesional de los docentes acorde a las exigencias y relevancia de su rol dentro del sistema educativo.

Por otro lado, si bien es cierto, hay un consenso general sobre la relevancia de las neurociencias en el campo educativo, también hay opiniones que disienten con tal postura, como es el caso de Bowers (2016), quien considera que la psicología, y específicamente la evidencia surgida de las ciencias del comportamiento, son las que tienen incidencia en el ejercicio de la docencia, no siendo así el caso de la neurociencia educacional, dado que, a decir del autor, la evidencia de que el cerebro cambia en respuesta a la educación, es irrelevante, calificando además a dicha disciplina de trivial, confusa e injustificada, concluyendo en la aseveración de que los cambios en el cerebro no deben ser la medida de la efectividad en la enseñanza, y que los educadores son los que pueden ayudar a los neurocientíficos, y no al revés.

El artículo de Bowers tuvo respuesta en Howard-Jones, Ansari, De Smedt, Laurillard, Varma, Butterworth, Goswami & Thomas (2016), quienes mencionan que el autor mencionado comete errores al establecer la verdadera finalidad de la Neurociencia Educacional, dado que no se aleja de la psicología en términos de niveles explicativos, sino que se complementa con la misma, por lo que consideran que subestima la complejidad de la investigación interdisciplinaria y su alcance de los laboratorios de neuroimagen a los centros de investigación psicológica y al salón de clases.

Por otro lado, acotan que la eficacia de la enseñanza no se evalúa solamente en términos neurocientíficos, sino también a nivel comportamental, y que, de hecho, éste nivel es de donde parte el interés de la investigación de imágenes cerebrales.

Así, se puede afirmar que la neurociencia educacional utiliza varios niveles explicativos, comportamentales y también biológicos, asociados con el aprendizaje, lo que refleja una situación de diálogo, convergencia, en lugar de rivalidad.

1.1.2 Diálogo interdisciplinario y avances neurocientíficos

A partir de la relevancia y los avances neurocientíficos que dan importantes alcances sobre la naturaleza de los procesos mentales, se ha visto necesario enfocar la educación desde una perspectiva científica, de forma globalizante, en el sentido de que no se pierdan los avances que han tenido desde la teoría educativa.

Así, Coch (2018) señala la necesidad de incorporar la enseñanza de neurociencia en la preparación académica de la carrera de Educación, mencionando el hecho básico de que el cerebro es el “órgano del aprendizaje”, resultando curioso que la mayoría de los programas académicos no incorporen dicho conocimiento. Para la autora, un ejemplo de la utilidad de la evidencia neurocientífica para el ejercicio docente puede dividirse en dos aspectos: el conocimiento acerca del tema a tratar y el conocimiento acerca del estudiante y el aprendizaje.

Respecto al tema a tratar, cita el ejemplo de la dislexia donde, gracias a los aportes neurocientíficos, se sabe de la importancia del enfoque fonológico y su efectividad en el acercamiento a dicha situación. Respecto al estudiante y el aprendizaje, se tiene, por ejemplo, la necesidad de comprender el proceso de desarrollo de la infancia, niñez y adolescencia, para implementar actividades a ritmos determinados, acordes a la situación actual del estudiante.

También, las técnicas de neuroimagen y la predictibilidad de sus resultados resultan de gran importancia para prácticas educativas de tipo preventivo, a la par que conceptos fundamentales como la neuroplasticidad muestran los límites más amplios de las posibilidades de la persona y su funcionalidad dentro del sistema social.

Respecto al sistema social, esto es, el entorno de desarrollo Coch (2018), se tiene la importancia de variables como la socioeconómica que pueden determinar el logro académico esperado del estudiante (por supuesto, no con una actitud pasiva de saber lo que se espera, sino activa, de optimizar sus capacidades).

Por otra parte, es necesario enfocar el problema comunicacional entre ambas disciplinas, neurociencias y educación, de tal forma que puedan darse acciones conjuntas que conduzcan a resultados concretos. Edelenbosch, Kupper, Krabbendam & Broerse (2015) abordaron la problemática de la vía de comunicación entre la neurociencia y el campo educativo implementando un estudio de corte cualitativo donde participaron 14 neurocientíficos y 12 profesionales de la Educación involucrados en el tema del aprendizaje y el cerebro, provenientes de diez universidades distintas.

La metodología tuvo como herramienta principal la entrevista semiestructurada que exploraría los antecedentes del participante, su definición respecto a la educación basada en el conocimiento neurocientífico, su experiencia con la traducción de la teoría en práctica docente, su experiencia respecto a la brecha entre los dos campos, educativo y neurocientífico, y las barreras y oportunidades frente al desafío de cerrar dicha brecha.

Entre los resultados principales, los autores señalan el optimismo que reflejan los participantes respecto a los límites de los campos educativo y neurocientífico, entendiendo dichos límites como un espacio fértil, pleno de actividad, aunque no se haya dado, hasta el momento, una actividad comunicacional concreta entre los profesionales de ambos campos o disciplinas, debido a la existencia de barreras como las diferencias en la naturaleza de la investigación y el lenguaje utilizado, además de diferencias más profundas de tipo epistemológico y la rigidez de la cultura educativa.

Los neurocientíficos, por un lado, observaron el aspecto comunicativo (el lenguaje utilizado) como un problema central en la brecha, mientras que los educadores señalaron la necesidad de que los científicos se involucren en el terreno educativo de una forma más activa e interactúen con los docentes, de forma que la investigación se traduzca de una manera más sencilla, en práctica educativa.

Los autores, además, encontraron curioso el hecho de que los científicos se refieran reiteradamente a herramientas físicas, como ponencias o libros, para ayudar a

cerrar la brecha, mientras que los educadores, se refirieron a actividades compartidas, como ser parte de proyectos de investigación conjuntos.

Como puede observarse, el tema comunicacional entre las neurociencias y la educación es a la vez importante y complejo, y hay aún, a pesar de los avances en materia de evidencia, muchas cosas que abordar; en especial, para trasladar dichos hallazgos en una práctica concreta y reconocible en su importancia, por los docentes.

1.1.3 Neuromitos: orígenes y aspectos generales sobre la problemática

Si bien la denominada “década del cerebro” constituyó un gran impulso para un campo importante de profesionales cuya labor se centraba en la atención y formación de personas, tales como psicólogos, psicopedagogos, neurocientíficos, docentes, entre otros, han existido desde dicho impulso, diversas dificultades generadas por el reto de conciliar las distintas posturas, científicas y educativas, cuya dificultad ha llevado al surgimiento de información tergiversada, es decir sesgada y errada, de lo reportado por la evidencia internacional respecto al funcionamiento del cerebro, tal como señala Cosentino & Durand (2014), quienes, tomando como referencia seis (6) de los neuromitos más populares reportados por la literatura científica, realiza un análisis de su origen y contexto en que se desarrollaron.

Así, respecto al neuromito “Utilizamos tan solo el 10% de nuestro cerebro”, menciona que se originó a partir de las investigaciones de la corteza cerebral que se dieron a finales del siglo XIX y que surgieron a partir del estudio de pacientes psiquiátricos, para posteriormente reforzarse en el estudio de lesiones en la cabeza de diversa índole, y hasta instalarse en la cultura popular a partir de las declaraciones de Albert Einstein referida al potencial que las personas tenían en relación al funcionamiento cerebral.

De esta manera, a pesar de haberse probado su falsedad, pues en verdad la mayor parte del cerebro funciona de manera constante, incluso cuando dormimos, dicho

neuromito permanece en el imaginario popular, hasta ver reflejada su popularidad en el ámbito educativo.

Respecto al neuromito: “Los cerebros de los niños y niñas son diferentes y, por tanto, requieren aprendizajes diferenciados”, se tiene que dicha afirmación ha dado pie a proponer formas diferenciadas de aprendizaje, basados en el género del estudiante. Por otro lado, los autores observan que existe evidencia de que hay diferencias a nivel morfológico y funcional entre hombres y mujeres, como el hecho de la asimetría en los hemisferios o incluso la actividad diferenciada en el habla y el volumen de materia gris que poseen, en promedio, hombres y mujeres; sin embargo, lo mencionado no supone una evidencia de que sean necesarios aprendizajes diferenciados, por lo que no tiene fortaleza empírica la tipificación de “cerebro masculino” y “cerebro femenino”, correspondiendo esta aseveración más bien a la malinterpretación y generalización de resultados de estudios específicos.

Con relación al neuromito: “Podemos adquirir conocimientos mientras dormimos”, sitúan su origen en hechos históricos como la Segunda Guerra Mundial y el entrenamiento de espías, así como en el mundo literario, a través de la novela “Un mundo feliz” de Aldous Huxley, donde refiere un personaje que aprendía mientras dormía, y, finalmente, en experimentos con personas bajo los efectos de la anestesia, sesgando su inferencia con el supuesto de que una persona dormida es comparable a una persona anestesiada, mientras que lo cierto es que se requiere de encontrarse en estado de vigilia para estar listo para incorporar un conocimiento.

Respecto al neuromito: “La plasticidad del cerebro tiene un período crítico, hasta los tres años de edad, en el cual se decide el éxito o fracaso en la vida y el aprendizaje”, se tiene que asumir dicha afirmación como cierta ha dado pie a que se proponga sobre estimular a los niños, puesto que se encontrarían en un momento en que se encuentran más receptivos para adquirir conocimientos, teniendo como base además en investigaciones cuyos resultados dieron la idea de que el número máximo de neuronas de una persona se daba en el nacimiento, y la no regeneración de estas, además de experimentos con animales en función a los ambientes estimulados en que habían estado las que mostraban mejor desempeño en tareas de recorrido.

No obstante, señalan que las investigaciones más recientes han mostrado que, si bien las personas nacen con un número determinado de neuronas, mediante procesos de maduración se van afinando las interconexiones para afianzar los sistemas de respuesta a los diversos estímulos del ambiente.

En cuanto al neuromito denominado: “Hay personas que son hemisferio izquierdo y otras, hemisferio derecho”, es decir, que hay personas más racionales (en este sentido, de “cerebro izquierdo”) y otras más intuitivas (es decir, de “cerebro derecho”), observan que su surgimiento podría determinarse en función al supuesto general de que el hemisferio izquierdo es la base del pensamiento analítico, por lo que estaría mejor estructurado para la solución de problemas que exigen dichas habilidades; por el contrario, el supuesto de que el hemisferio derecho es más intuitivo haría, de acuerdo a dicho neuromito, que su estructura permitiría de mejor manera expresar emociones, pensamiento no verbal, entre otros.

Su origen lo ubican en la publicación de Arthur Ladbroke, en 1844, en que da una connotación independiente a los hemisferios cerebrales, opinión que ha sido superada a medida que la ciencia ha avanzado en investigaciones mejor validadas y con resultados más robustos, que señalan que ambos hemisferios trabajan paralelamente para procesar la información, es decir, funcionan de forma complementaria.

Con relación al neuromito denominado: “Todas nuestras decisiones están basadas en procesos racionales”, señalan que se basa en el supuesto de que todas las decisiones o respuestas que dan las personas ante determinada situación son racionales, dándole a lo racional una preponderancia mayor sobre lo no racional.

No obstante, las investigaciones dan cuenta de que en el proceso de respuesta ante los estímulos ambientales intervienen áreas cerebrales preponderantemente inconscientes, y vinculadas a las emociones, es decir, lo racional no es el plano único en que se da la toma de decisiones, sino que más bien éstas obedecen en gran medida a respuestas intuitivas.

A decir de los autores, se puede concluir que los neuromitos se han instalado en el

imaginario popular teniendo su origen, en parte, en información derivada de evidencia científica, que, a partir de una mala interpretación, o incluso una desactualización, ha prevalecido e incide de manera riesgosa en el campo educativo, por lo que reflexionar sobre su naturalización y proponer métodos de abordaje desde ambos lados, neurocientífico y educativo, es lo que se requiere con urgencia.

La problemática que surge con la aparición de neuromitos es compleja, puesto que no existen herramientas de discernimiento realmente útiles para filtrar la información imprecisa o tergiversada, de aquella que no lo es.

En especial durante los últimos años, se ha observado en diversas investigaciones un aumento en la proliferación de neuromitos, favoreciendo así el surgimiento de una serie de propuestas educativas, comerciales, basadas en información sin respaldo científico, en desmedro de la implementación de metodologías debidamente probadas para utilizar en las aulas, tal como señala Ferrero (2017), quien, además, señala que el aumento de la prevalencia de neuromitos encuentra su origen en el fenómeno producido por el aumento de la evidencia internacional respecto a las neurociencias, lo que ha provocado un gran entusiasmo en la comunidad educativa, por lo que las expectativas generadas por dicho fenómeno ha originado una demanda que ha posibilitado, a su vez, la aparición de programas educativos con contenidos cargados de neuromitos, es decir, que no cuentan con respaldo científico, citando como ejemplos el Brain Gym, o el programa HERAT.

Por su parte, Canbulat & Kiriktas (2017) desarrollaron una investigación cuya finalidad era determinar el nivel de creencias erróneas sobre el sistema nervioso y si había diferencias significativas en variables sociodemográficas, para lo cual participaron 241 profesores y 511 candidatos a profesores. Así, la muestra total estuvo conformada por 752 participantes.

Los resultados mostraron que, en general, los participantes acertaron, en promedio, la mitad de las afirmaciones sobre el sistema nervioso, no obstante, se encontró una diferencia significativa en favor de los profesores. También, se observó que

aquellos profesores que habían tomado cursos sobre neurociencia respondieron de una manera más efectiva el cuestionario.

Grospietsch & Mayer (2019) implementaron un estudio cuya finalidad fue conocer la prevalencia de neuromitos y conceptos científicos relacionados a la memoria y el aprendizaje en profesores preprofesionales del curso de biología, para lo cual obtuvieron una muestra de 550 participantes.

Los resultados indicaron que la prevalencia de neuromitos no estaba asociada a la experiencia académica de los participantes. Por otro lado, más de la mitad de estos creía en diez neuromitos. Sobre los conceptos científicos relacionados a la memoria y el aprendizaje, más de la mitad de los participantes creía en 10 de 11 aseveraciones erróneas al respecto.

Los autores observan que la presencia de neuromitos es independiente del conocimiento profesional, existiendo paralelamente a conceptos científicos y, de esta manera, son resistentes en buena medida a la formación académica. Por otro lado, su existencia se ve reforzada, sino generada, por la amplia propaganda de cursos y programas basados en neuromitos, como la gimnasia mental (*Brain Gym*), por ejemplo.

Por otro lado, Kim & Sankey (2018) implementaron un estudio que buscaba conocer la prevalencia de neuromitos en estudiantes de la carrera de Educación, para lo cual contaron con una muestra de 1144 participantes en un periodo de 3 años. Los resultados indican alta prevalencia de neuromitos, en especial en cinco de ellos, relacionados al *brain gym*, estilos de aprendizaje, ambientes enriquecidos, entre otros, llegando en muchos casos, más del 80% de la muestra a creer en neuromitos. Se observó que casi la mitad de la muestra (49,8%) creía en cinco neuromitos.

Respecto a la fuente de la que surgieron dichas creencias erróneas, hubo variedad. Por ejemplo, una de las mayores fue lo aprendido en el plano académico (en cuanto al neuromito sobre estilos de aprendizaje, 47,8% reportó que lo aprendió de su profesor, por ejemplo, en los últimos años de la secundaria).

También, se observó que los profesores eran la fuente del neuromito sobre el cerebro izquierdo vs. cerebro derecho. Hay quienes también adoptan una creencia errónea por “intuición”, esto es, por parecerle lógica una aseveración al respecto.

En tanto en el instrumento se incluyó preguntas acerca de conocimiento general sobre el sistema nervioso, los resultados indicaron que 75,6% respondió correctamente, siendo que 51% de los participantes acertaron en 12 o más ítems. Lo anterior, para los autores, indicaría que no necesariamente la presencia de neuromitos se relaciona con un bajo nivel de conocimiento sobre aspectos generales acerca del funcionamiento del sistema nervioso.

La importancia que le da el autor al manejo correcto de la información neuroeducativa es, por ejemplo, disminuir el riesgo que implica etiquetar a los estudiantes o enseñarles de un modo erróneo como consecuencia de una información nula o mal entendida.

Papadatou-Pastou, Haliou & Vlachos (2017) realizaron un estudio que buscaba conocer la prevalencia de neuromitos, el nivel de conocimiento general sobre el sistema nervioso y las actitudes hacia la neuroeducación, en estudiantes de la carrera de Educación en Grecia. Para tal fin, contaron con una muestra de 479 participantes de pregrado y 94 de posgrado. Los resultados no indicaron diferencias significativas en ambos grupos de estudiantes. Ocho de los 22 neuromitos presentados fueron respondidos de manera incorrecta por casi la mitad de los participantes.

Con relación al conocimiento general sobre el sistema nervioso, tampoco se encontraron diferencias significativas comparando ambos grupos. El 78,1% respondió que creía la aseveración errónea de que “toda región del cerebro puede desempeñar cualquier función”. Respecto a las actitudes hacia la neuroeducación, 90,3% de los participantes en general estuvo de acuerdo en que el conocimiento neurocientífico es útil para los docentes.

MacDonald, Germine, Anderson, Christodoulou & McGrath (2017) realizaron una investigación cuyo objetivo fue comparar la prevalencia de neuromitos de tres

clases de poblaciones: docentes, personas con alta exposición a la neurociencia (aquellos no docentes que declararon que habían llevado varios cursos sobre neurociencia), y público en general (aquellos no docentes sin alta exposición al campo neurocientífico). La muestra fue de 598, 234 y 3045, respectivamente.

Al realizar un análisis factorial, se encontraron tres factores, uno de los cuales fue denominado “neuromitos clásicos” (estilos de aprendizaje, dislexia, efecto Mozart, cerebro derecho vs. izquierdo, entre otros) y sometido a análisis, en tanto los otros dos factores no fueron analizados por el motivo de considerarse menos interpretables y teóricamente coherentes, como factores, que el primero.

Los resultados mostraron que la población expuesta a la neurociencia presentaba 15% más aciertos que el público en general. De hecho, éste grupo (público en general) presentó significativamente más neuromitos que los otros dos grupos. Por otro lado, los docentes presentaron significativamente más neuromitos que la población expuesta a la neurociencia (con relación a la presencia de neuromitos, los porcentajes fueron: población en general, 68%; docentes, 56%; población expuesta a la neurociencia, 46%).

Al realizar un análisis de predictibilidad de las variables, encontraron la edad (ser más joven), sexo (ser mujer) predecían un mejor desempeño en la encuesta de neuromitos. También, se encontró como variables predictoras el nivel académico (haber obtenido un grado), la alta exposición a temas neurocientíficos (haber asistido a varios cursos sobre el tema) y la lectura de revistas científicas (*journals*).

Los autores indican que una conclusión coherente con los resultados obtenidos en relación con las diferencias entre los tres tipos de población es que, si bien la exposición a temas neurocientíficos, llámese preparación académica, no elimina la presencia de neuromitos, sí la reduce, en especial la lectura de *journals*.

Por su parte, Horvath, Donoghue, Horton, Lodge & Hattie (2018) realizaron una investigación que tuvo como objetivo conocer si la presencia de neuromitos tenía consecuencias sobre la práctica docente en términos de efectividad del ejercicio profesional, para lo cual consideraron dos tipos de población: profesores que

habían ganado reconocimiento (premios) por su labor, y profesores que no habían ganado ese tipo de reconocimientos. Éstos últimos surgieron de la muestra utilizada por diversos autores, siendo comparados en sus resultados con una muestra de 50 profesores con reconocimiento por su labor docente.

Los resultados indicaron que no había diferencia significativa entre estos dos grupos, en relación con la presencia de neuromitos. Para los autores, un resultado esperado hubiera sido encontrar menor prevalencia de neuromitos en profesores reconocidos por su labor; sin embargo, como se mencionó anteriormente, no se encontró dicha diferencia significativa, por lo menos en 13 de los 15 neuromitos presentados (solo en dos neuromitos se encontró una diferencia significativa a favor de los docentes con reconocimiento por su labor: “Hay periodos críticos en la niñez después de los cuales ciertas cosas ya no pueden ser aprendidas”, y “Los niños deben adquirir su lengua materna antes que la segunda lengua sea aprendida. Si ellos no lo hacen, entonces tampoco adquirirán la nueva lengua”).

Por otro lado, tras un análisis factorial no se encontró evidencia que sugiera una estructura que permita hacer pensar en una clasificación de los neuromitos por dimensiones.

Por su parte, Ruhaak & Cook (2018) estudiaron la prevalencia de neuromitos y el conocimiento general acerca del sistema nervioso, en estudiantes de la carrera de Educación Especial en Estados Unidos, para lo cual contaron con una muestra de 129 participantes de una encuesta y 6 participantes a los que se entrevistó.

Los resultados mostraron que, respecto a los neuromitos, 34,8% respondieron incorrectamente, 35,6% respondieron correctamente, y 28,8% respondieron “No lo sé”. Respecto al conocimiento general del sistema nervioso, 11,5% respondieron incorrectamente, 62,5% respondieron correctamente, y 24,5% respondieron “No lo sé”. En las entrevistas, tres de los seis participantes, apoyó la teoría de la dominancia hemisférica. Con relación a la fuente de los neuromitos, muchos participantes mencionaron a sus pares, a sus profesores o programas académicos.

Uno de los resultados más relevantes está relacionado con la práctica docente: muchos profesores responden con “definitivamente lo haría” cuando se le pregunta si implementarían en su ejercicio profesional determinadas actividades, algunas de las cuales están basadas en neuromitos, como, por ejemplo, las inteligencias múltiples (44%).

Por otro lado, al tomar en cuenta en conjunto las respuestas “definitivamente lo haría” y “probablemente lo haría”, se tiene que más del 80% están abiertos a la posibilidad de utilizar entrenamiento psicolingüístico, inteligencias múltiples y remodelado neurológico. Los autores mencionan la necesidad por parte de los docentes de ser preparados para identificar neuromitos y en general, aseveraciones pseudocientíficas.

Tardif, Doudin & Meylan (2015) estudiaron la presencia de neuromitos tanto en docentes (de educación básica y superior) como en estudiantes de la carrera de Educación en Suiza. La muestra total estuvo conformada por 283 participantes (160 estudiantes) y se centró en los neuromitos de la dominancia hemisférica, estilos de aprendizaje y el *Brain Gym* o gimnasia cerebral.

Los resultados muestran que 85% de los participantes creen que algunas personas utilizan uno de los hemisferios cerebrales más que el otro, aunque solo 27% de los participantes consideran que llevarían dicha creencia a la práctica docente; sin embargo, 63% opinaban que un acercamiento pedagógico basada en tal distinción sería útil al aprendizaje.

Por otro lado, 96% de los participantes consideran que, respecto al aprendizaje, algunas personas son visuales, mientras que otras son auditivas. Un resultado sorprendente para los autores es que solo 20% de los participantes conocía algún aspecto referente al *Brain Gym*; sin embargo, de los que sí lo conocían, creían en su mayoría que era respaldado por investigación neurocientífica y que sería de utilidad para el aprendizaje.

Como puede observarse, los aportes de las investigaciones en neurociencias y educación revelan aspectos necesarios de tomar en cuenta para establecer una

comunicación estrecha entre dichas disciplinas. Al respecto, Ferreira (2018) considera que una de las razones del interés que ha tenido la neurociencia en los últimos años se ha dado a partir de la popularidad de las investigaciones que utilizan técnicas de neuroimagen, las que, al brindar información en tiempo real del funcionamiento del cerebro ante diversos estímulos, han dado pie a que se le otorgue mayor importancia a la hora de pensar en formas nuevas de enseñanza.

Por otro lado, con el interés mayor de los docentes se ha dado un fenómeno preocupante, puesto que se han dado dos condiciones que han permitido la instauración y proliferación de los neuromitos: el gran interés que poseen por la neurociencia aplicada al campo educativo, es decir, la existencia de una demanda de informarse de dichos temas, y la enorme cantidad de información de diversa índole, que ha dado pie a un entendimiento erróneo o sesgado de la información, de por sí prolija, que se ha brindado en los últimos años.

Tomando en cuenta la evidencia de varios países, Ferreira (2018) observa que los neuromitos más populares son: primero, aquellos que refieren que los estudiantes tienen un estilo de aprendizaje determinado, que puede ser auditivo, visual o kinestésico, o basados en la dominancia hemisférica (cerebro derecho versus cerebro izquierdo).

Por otro lado, resalta, entre otros, los neuromitos asociados a los ambientes enriquecidos como ideales para el aprendizaje, así como aquellos que refieren que existen períodos críticos para el aprendizaje; también, el llamado “Brain Gym” que propone que, mediante ejercicios físicos, puede lograrse una mejor conexión entre hemisferios cerebrales. Finalmente, señala que los neuromitos más populares son: “Los estudiantes aprenden mejor cuando reciben información a través de su estilo de aprendizaje dominante (auditivo, visual o kinestésico)”, que, a decir del autor, podría ser el de mayor prevalencia a nivel mundial; “Los individuos se pueden clasificar de acuerdo a su dominancia hemisférica”, “Brain Gym®, la gimnasia cerebral”, “El período crítico para el aprendizaje y los ambientes enriquecidos”.

Concordando con Ferreira (2018), consideramos que ha sido la importante cantidad de evidencia acumulada sobre la prevalencia de neuromitos a nivel internacional lo

que ha incidido sobre el ejercicio de la docencia, puesto que las creencias erróneas de un profesor sobre las capacidades de sus estudiantes pueden perjudicar su labor docente; por otro lado, los neuromitos pueden verse reforzados por factores culturales, por ejemplo, lo que se piensa del alma y el cerebro.

En base a lo mencionado anteriormente, el autor concluye en que la problemática de los neuromitos tiene alcance mundial, lo que, sumado al creciente interés por los temas neurocientíficos aplicados a la educación por parte de los docentes, confluye en problemas en el sector educativo que suponen gastos importantes para los gobiernos, por lo que se requiere de un enfoque transdisciplinario que permita una comunicación efectiva entre los campos diversos que interesan a la educación, partiendo de políticas de formación de profesores, esto es, desde el pregrado, puesto que allí es donde podrían implementarse cursos de neurociencia que facilite al futuro docente la comprensión del lenguaje científico. Por otra parte, puntualiza en la necesidad de que la neurociencia educativa se instaure como una nueva disciplina, brindando conocimiento aplicable al aula.

Podemos añadir que, si bien la neurociencia proporciona evidencia sobre el funcionamiento del sistema nervioso, este esfuerzo es aún insuficiente si se piensa en instaurar verdaderamente una educación interdisciplinaria donde dicha evidencia se valore y utilice.

Hasta el momento se ha visto un foco importante de atención en los neuromitos, también llamados creencias erróneas acerca del funcionamiento del sistema nervioso, o confusiones. Si bien se ha presentado evidencia general al respecto, en el siguiente subcapítulo se abordará de manera específica los resultados que tienen las investigaciones sobre la prevalencia de dichos neuromitos (o confusiones) en los docentes.

1.2 NEUROMITOS EN EL CAMPO EDUCATIVO: ¿QUÉ RESULTADOS ESPECÍFICOS REPORTA LA EVIDENCIA?

En cuanto a resultados específicos de las investigaciones, estos son diversos, como veremos a continuación, tanto por el tipo de neuromitos cuyo conocimiento

(o desconocimiento) es medido, así como las variables que los investigadores deciden incluir, como aspectos relacionados a las actitudes o disposiciones que tienen los encuestados, frente a la utilización de dichas creencias, es decir, si da como consecuencia el hecho de llevarlas a la práctica, así como el conocer las fuentes u orígenes de dichos neuromitos, ya no de manera histórico – contextual, como vimos anteriormente, sino en términos de las fuentes de conocimiento donde se adquirieron dichas creencias erróneas.

Al respecto, Blanchette Sarrasin, Riopel & Masson (2019) implementaron un estudio que buscó conocer el origen de las creencias erróneas sobre el sistema nervioso que tenían usualmente los profesores. Para tal fin, se administró una encuesta en una muestra de 972 docentes canadienses de escuela básica (11% con doctorado, 57% tenía entre 10 y 24 años en el ejercicio de la enseñanza, 15% más de 25 años en dicho ejercicio).

Los resultados mostraron que no había diferencias significativas entre los profesores con grado de Doctor y el resto de los docentes. También, se encontró que los profesores de nivel primario presentaron mayores neuromitos que los profesores de nivel secundario.

Por otro lado, se observó que la gran mayor parte de los participantes realizaban actividades docentes en función a los neuromitos en que creían; por ejemplo, más del 90% de docentes que creían en neuromitos relacionados a estilos de aprendizaje e inteligencias múltiples, llevaban dicha creencia a la práctica, al igual que el más del 70% de los docentes que creían en la dominancia hemisférica, lo que lleva, de acuerdo a los autores, a pensar en que aquellos profesores que creen en neuromitos tienden a llevar dichas creencias a su práctica docente.

Uno de los resultados más importantes se refiere a la fuente de los neuromitos, esto es, lo que causa su aparición. Al respecto, se observó que una de las fuentes principales es la intuición, surgida de la práctica docente, y la formación académica universitaria.

Por su parte, Dündar & Gündüz (2016) desarrollaron un estudio que buscaba conocer la prevalencia de concepciones erróneas sobre el sistema nervioso, entre profesores practicantes, con la finalidad de resaltar aquellas concepciones para mostrar el papel de la neurociencia en la teoría y práctica educativa. Dicho estudio contó con un total de 2932 participantes.

Los resultados mostraron una predominancia considerable respecto, entre otras, a las siguientes creencias erróneas: “Las diferencias en la dominancia hemisférica (cerebro derecho, cerebro izquierdo ayudan a explicar las diferencias individuales de los estudiantes” (78,5%), “Los suplementos con Omega 3 no mejoran la capacidad mental de los niños en la población general” (63,3%), “No hay periodos críticos en la niñez después de los cuales ciertas cosas no pueden ser aprendidas” (70,1%), “Cuando una región del cerebro está dañada, otras partes del cerebro pueden tomar o realizar su función” (53,2%), “Cuando dormimos, el cerebro se apaga” (52,8%).

Por otro lado, hubo casos en los que respondieron “No lo sé”; por ejemplo, en el caso de la siguiente afirmación: “Está científicamente probado que suplementos de ácidos grasos (Omega 3 y Omega 6) tienen un efecto positivo en el logro académico” (43,9%).

También, se encontró que la lectura de revistas populares de temas neurocientíficos incrementaba la presencia de creencias erróneas, al igual que los periódicos con información referente al tema. Para los autores, los resultados muestran que los estudiantes adoptan los neuromitos en el campo educativo. También, con relación al sexo, se observó en este estudio que los hombres puntuaron mejor que las mujeres.

En cuanto a estudios de prevalencia, Ferrero, Garaizar & Vadillo (2016) realizaron un estudio que buscaba conocer la prevalencia de creencias erróneas sobre el sistema nervioso (neuromitos) y conocimiento general sobre el cerebro, en profesores españoles, para lo cual contaron con una muestra de 284 participantes de 15 regiones distintas, con un promedio de experiencia docente de 16.9 años.

Los resultados mostraron que los participantes erraron en reconocer las creencias en un 49,1% de promedio. Por otro lado, casi la quinta parte (19,6%) de dichas afirmaciones fueron contestadas con un “No sé”. Las creencias erróneas más prevalentes fueron: “Ambientes ricos en estímulos mejoran el cerebro de niños en edad preescolar” (94%), “Los individuos aprenden mejor si reciben la información en su estilo de aprendizaje preferido (91,1%), entre otros.

Se encontró, además, tras un análisis de regresión múltiple, que las mujeres tenían mayor probabilidad de creer en neuromitos que los hombres. Un resultado de especial importancia fue el observar que la lectura de revistas científicas reducía la creencia en neuromitos, mientras que la lectura de revistas educativas aumentaba dicha creencia.

Por otro lado, los profesores respondieron correctamente al 62,29% de las preguntas sobre conocimiento general sobre el cerebro, mientras que el 20,72% de las preguntas fueron respondidas con “No sé”. También, comparan los resultados a nivel país, notando que los resultados de los profesores españoles son ligeramente superiores a los reportados por estudios sobre profesores latinoamericanos, aunque por debajo de otros países como Holanda y Reino Unido, lo que lleva a pensar como posible explicación, aunque parcial del problema, la poca información en lengua española de los avances neurocientíficos.

Medel Montero & Camacho Conde (2019) implementaron en México un estudio cuyo objetivo fue conocer la presencia de neuromitos en una Centro de Educación Infantil y Primaria, contando con una muestra de 20 participantes, a los cuales se les evaluó mediante un modelo de investigación-acción que consideró para la recolección de información una encuesta que incluyó siete (7) neuromitos mostrados como afirmaciones con opciones de respuesta “Sí”, “No”, y “No sé”.

Los resultados mostraron, entre otros, que el neuromito “únicamente utilizamos el 10% de nuestro cerebro” era afirmado por 29% de profesores, mientras que 24% desconocía si era cierto o no. Por otro lado, “pasar más horas en la escuela significa más aprendizajes” no tuvo el respaldo de ningún participante, aunque 12% no sabía si era cierto o no.

Respecto a la afirmación: “La actividad física, el arte y el juego son elementos secundarios en la educación” se observó que fue respaldada solo por 6% de los docentes; mientras que “escuchar obras de Mozart hace que seamos más inteligentes” fue afirmado por 29%, mientras que 24% desconocía su veracidad. Finalmente, “el proceso de enseñanza aprendizaje es guiado por el hemisferio cerebral predominante” obtuvo una afirmación de 23%, mientras que 24% no sabían si era cierto o no.

Los autores mencionan la necesidad de no excluir al sector educativo de los hallazgos neurocientíficos, en especial si la prevalencia de neuromitos sigue siendo alta entre los docentes, resaltando el hecho de que, a pesar de la importancia que se le da al cerebro dentro de las concepciones de aprendizaje, hay muchas controversias respecto a su funcionamiento.

Por otro lado, Van Dijk & Lane (2018) implementaron un estudio en Estados Unidos que buscaba conocer la prevalencia de neuromitos y conocimientos generales acerca del sistema nervioso en el plano educativo, para lo cual contaron con una muestra de 169 participantes de educación especial, educación general, estudiantes por graduarse, profesores de educación superior, líderes educativos, entre otros, a los que se les administró un instrumento que consistió en 15 neuromitos y 18 hechos probados por las neurociencias (*facts*).

Los resultados mostraron que los participantes respondieron 64% de los *facts* correctamente. La mayor parte de los *facts* respondidos correctamente fueron los relacionados al funcionamiento general y la estructura del cerebro.

Respecto a los neuromitos, los participantes respondieron al 36% de forma correcta. Las respuestas correctas tuvieron poca prevalencia en varios neuromitos populares. Por ejemplo, el neuromito que menos reconocen como tal fue “Los ambientes ricos en estímulos mejoran los cerebros de los niños en pre-escolar”, con solo 1% de aciertos.

Por otro lado, solo 4% estuvo en desacuerdo con la aseveración de que existen ejercicios que ayudan a mejorar la colaboración entre los dos hemisferios cerebrales, y solo 16% opinaba que las diferencias en la dominancia hemisférica (cerebro derecho, cerebro izquierdo) no ayudan a explicar las diferencias individuales.

También respecto a prevalencia y origen de los neuromitos, Barraza & Leiva (2018) realizaron en Chile un estudio cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de los neuromitos y los medios de difusión de estos en una muestra de 194 profesores, de las regiones del norte, centro y sur de dicho país. Bajo una metodología que incluyó la implementación de un cuestionario virtual que constaba de 24 afirmaciones de los cuales 11 correspondían a creencias erróneas sobre el sistema nervioso, también llamados neuromitos, relacionados, por ejemplo, a la dominancia hemisférica (cerebro derecho vs cerebro izquierdo), a la utilización de la música clásica para la mejora de las habilidades cognitivas, los diversos tipos de inteligencias “sustentados por evidencia científica”, entre otros.

Los demás ítems correspondieron a afirmaciones generales relacionadas a la neurociencia, como, por ejemplo, el nacimiento y muerte de neuronas. Como opciones, se utilizaron en todos los casos: A favor”, “en contra”, “No lo sé”, para determinar la aceptación, no aceptación, o desconocimiento manifiesto de la afirmación presentada.

Los resultados mostraron que 60.8% de los participantes cree en al menos 6 neuromitos. De manera específica, 59.7% respondieron afirmativamente a los neuromitos, 28.35% en contra, y 11.9% respondieron que no sabían si era cierta o no la afirmación. Por otro lado, se observó, de manera significativa, mayor presencia de neuromitos en profesores con mayor experiencia en el ejercicio de la docencia, en comparación con docentes jóvenes; también, se encontró resultados significativos que mostraron que los docentes que trabajaban en instituciones educativas públicas mostraban mayor cantidad de neuromitos que los docentes que trabajaban en instituciones privadas ($p = .098$). Adicionalmente, no se observaron diferencias a nivel de área geográfica en la prevalencia de neuromitos.

La popularidad de los neuromitos en la muestra de participantes fueron: “Adaptar las clases según los estilos de aprendizaje de los estudiantes mejora su rendimiento académico” (89.17%); “La teoría de las inteligencias múltiples está científicamente comprobada” (89.17%); “Ejercicios de coordinación motora mejoran la integración de funciones cerebrales entre ambos hemisferios” (85.56%); y “Las diferencias en la dominancia hemisférica (“cerebro izquierdo”, “cerebro derecho”) ayudan a explicar diferencias individuales entre estudiantes” (79.38%).

Por otro lado, los neuromitos con menor prevalencia en los docentes del estudio fueron: “Problemas de aprendizaje asociados con diferencias en el desarrollo de funciones cerebrales no pueden ser remediados por la educación” (12.37%); “Si los niños no aprenden su lengua materna antes de aprender una segunda lengua, ninguna de las dos será completamente adquirida” (18.04%); y “Hay periodos críticos en la infancia después de los cuales ciertas cosas ya no pueden ser aprendidas” (29.38%).

Respecto a los medios por los cuales los docentes se informan sobre temas relacionados a hallazgos científicos sobre el cerebro, el aprendizaje y la educación fueron, entre otros, internet y redes sociales (21.15%), programas de TV cable (14.39%), capacitaciones recibidas por su establecimiento (lugar de trabajo) (12.74%), así como información entregada por el Ministerio de Educación (10.45%). Cabe resaltar que un porcentaje menor (5.86%) refirió que se informa de dichos temas en libros y revistas especializadas en neurociencias.

Dados estos resultados, concluyen que no solo existe una alta prevalencia de neuromitos en los docentes de la muestra, sino que hay un hecho relevante relacionado a la fuente de origen, puesto que los medios en los que se mal-informaría estarían relacionados a escenarios educativos formales e incluso oficiales, lo que es aún más preocupante y necesario de mayor análisis respecto a las políticas educativas; específicamente, a los contenidos que se imparten y el nivel de actualización y pertinencia de estos, es decir, la evidencia científica que los sustenta.

Varas Genestier & Ferreira (2017) estudiaron la prevalencia y orígenes de

neuromitos en profesores chilenos, buscando además poner a prueba distintos posibles predictores de dichos neuromitos: edad, nivel educativo en que laboran los docentes, capacitación en neurociencia, lectura de revistas científicas, interés en la neurociencia aplicada, autoevaluación del conocimiento general de neurociencia, autoevaluación de su desempeño como profesor, y seguridad en responder la encuesta.

La muestra fue de 91 profesores de nivel medio y básico y se administró una encuesta donde se incluyeron datos sociodemográficos (edad, nivel educativo en que laboran), preguntas de interés en la neurociencia educativa, conocimiento sobre programas basados en neurociencia, entre otras. Por otro lado, se consideró además una encuesta de neuromitos de conocimiento general sobre el cerebro, las misma que fue traducción de la de Dekker, Lee, Howard-Jones & Jolles (2012).

Los resultados mostraron que 68% de los profesores declararon no leer revistas científicas populares sobre temas de neurociencia; 29% había recibido algún tipo de capacitación en neurociencias. Respecto a los neuromitos, en promedio creen en 83.7% de los neuromitos presentados.

En este sentido, los neuromitos de mayor prevalencia en la muestra de profesores del estudio fueron: “Los estudiantes aprenden mejor cuando reciben información a través de su estilo de aprendizaje dominante (ej.: auditivo, visual, kinestésico)” (91%); “Un ambiente con mucha estimulación mejora el desarrollo del cerebro de los preescolares” (91%); “Sesiones cortas de ejercicios de coordinación pueden mejorar la integración de la función cerebral de los hemisferios (izquierdo y derecho)” (90%).

Es de resaltar que todos los neuromitos presentados tuvieron una prevalencia de más de 85%, a excepción de “Los niños están menos atentos después de consumir bebidas o alimentos azucarados”, que obtuvo una presencia de 58%.

Respecto a los predictores de la presencia de neuromitos en los docentes, se encontró que la *lectura de revistas científicas populares* (LRCP) ($p = 0,003$) y el *conocimiento que los profesores dicen tener sobre la neurociencia* (ACGN) ($p =$

0,0002) predicen de manera significativa dicha presencia.

Por otro lado, se encontró que, en promedio, los profesores respondieron correctamente a 71.4% de las preguntas sobre conocimiento general de neurociencias, observándose un mayor porcentaje de aciertos en las siguientes afirmaciones: “La capacidad mental es hereditaria y no puede modificarse por influencia del ambiente ni de la experiencia” (95.6%); “Existen períodos sensibles en la infancia durante los cuales es más fácil aprender” (96.7%); y “El cerebro deja de funcionar mientras dormimos” (96.7%), mientras que en las que mostraron mayor desconocimiento fueron las afirmaciones: “El cerebro de los niños es más grande que el de las niñas” (90.1% de respuestas incorrectas); “El hemisferio izquierdo del cerebro siempre funciona junto con el hemisferio derecho” (73.6%); y “El consumo regular de cafeína reduce la capacidad de atención” (60.4%).

Los autores concluyen en que los profesores de la muestra, en general, presentan dificultades para saber qué información sobre neurociencia es correcta, por lo que es necesario implementar programas que tengan entre sus objetivos formar una capacidad de discernimiento relacionada a la evidencia neurocientífica aplicada a la educación, en especial dirigida a profesores en ejercicio, lo que ayudaría a mejorar la brecha comunicacional entre ambos campos, educativo y neurocientífico.

Son de especial importancia los estudios que incluyen en su diseño el indagar sobre aspectos valorativos de los hallazgos neurocientíficos, en tanto nos dan un alcance sobre la postura de los profesores, dada su relevancia dentro del proceso enseñanza aprendizaje, dentro del ejercicio docente. Al respecto, Fuentes Canosa & Risso Miguez (2015) implementaron en España una investigación cuyo objetivo se centró en identificar conocimientos y actitudes respecto a neuromitos de estudiantes de las carreras de Educación, para lo cual contaron con una muestra de 295 participantes (199 de primer año, 96 de cuarto año).

Se administró un instrumento de recolección que constaba de: i) Cuestionario de conocimientos, dirigido a recoger información sobre la prevalencia de neuromitos en los estudiantes; ii) Cuestionario de actitudes y atribución de relevancia, dirigido a obtener información sobre la relevancia atribuida a los aspectos relacionados al

funcionamiento del cerebro de parte de los participantes; y iii) Cuestionario de actitudes ante propuestas orientadas a la superación de los neuromitos, dirigido a evaluar el grado en que los participantes están de acuerdo respecto a propuestas que buscan solucionar o mejorar la comunicación entre el campo educativo y neurocientífico.

Los resultados mostraron lo que estudiantes de cuarto año respondieron de forma correcta mayor cantidad de preguntas que los estudiantes de primer año (83.15% vs. 58.37%), lo que, para los autores, indicaría que el nivel de conocimientos mejora a medida que se avanza en la carrera.

Específicamente, la diferencia más notoria entre ambos grupos de estudiantes se da en los siguientes enunciados: “Existen pruebas científicas que afirman que los suplementos nutritivos de ácidos grasos esenciales (omega 3 y omega 6) tienen un efecto positivo en el rendimiento académico”; “Las diferencias de dominancia hemisférica (cerebro izquierdo-cerebro derecho) pueden ayudar a explicar las diferencias individual de los alumnos”; “Los niños deben adquirir correctamente su lengua nativa antes de se iniciará en el aprendizaje de una segunda lengua, ya que de hacer el contrario se dificultará la correcta adquisición de la primera”; “Las tareas de prácticas continuadas en tareas de procesos mentales puede llegar a producir cambios en la estructura y forma del cerebro”; y “Los problemas en el aprendizaje asociados la diferencias en el desarrollo de la función cerebral no pueden ser remediados mediante intervenciones educativas”.

Respecto a las actitudes, de manera general se tiene que son positivas tanto en el sentido de la valoración que le otorgan a la neurociencia dentro del campo educativo, como a las propuestas dirigidas a mejorar la comunicación entre los campos neurocientífico y educativo, encontrándose que los estudiantes de cuarto año muestran actitudes más positivas que los de primer año.

Por otro lado, se observó que las afirmaciones de mayor aceptación fueron: “Un mayor conocimiento sobre aspectos del cerebro y el aprendizaje es importante para poder dar apoyo a alumnos con discapacidad cognitiva” y “Estoy de acuerdo en que una colaboración más estrecha entre la escuela y la universidad sería beneficiosa

para mi formación y mi futura praxis profesional”.

Por su parte, las afirmaciones de menor aceptación fueron las siguientes: “Un mayor conocimiento sobre aspectos del cerebro y el aprendizaje es importante para el desarrollo del diseño curricular”, y “Estoy de acuerdo en que la inclusión de unos principios de neurociencia educativa en mi educación sería beneficiosa para mi formación y mi futura praxis profesional”.

Se observó correlación entre conocimientos y actitudes, aunque solo en algunos casos individuales. Los autores señalan que la población docente es una de las que tiene mayor recepción de neuromitos, siendo necesario el debate en relación con la actualización de contenidos incluidos en la formación de profesores, en otras palabras, en lo que denominan “alfabetización básica en principios de neurociencia educativa”, considerando, además, que los resultados del estudio van en esa dirección, en tanto los estudiantes de cuarto año presentaron un número significativamente menor neuromitos.

Por su parte, Falquez Torres & Ocampo Alvarado (2018) implementaron en Ecuador un estudio que buscó determinar la prevalencia de neuromitos en estudiantes de las carreras de Educación, para lo cual contaron con una muestra de 328 participantes, que abarcaban cinco (5) carreras relacionadas a la Educación, en 3 universidades ecuatorianas, a los cuales se les administró una encuesta de 32 ítems que consideraba información general sobre el funcionamiento cerebral (17 ítems), y neuromitos (15 ítems). Es de resaltar que el rango etario fue de 17 a 60 años, y casi la totalidad de la muestra fueron mujeres (86.98%).

Los resultados mostraron que casi la totalidad de los estudiantes manifestaba estar interesado en temas de neurociencias y aprendizaje (97.87%), mientras que, también un importante porcentaje (91.16%) consideraba dichos temas como relevantes para su ejercicio profesional. No obstante, menos de la mitad de los participantes (45.12%) suele leer al respecto, mientras que un porcentaje aún menor (37.2%) ha recibido educación formal en temas de neurociencia y aprendizaje.

En promedio, la muestra cree en el 56% de los neuromitos, siendo los que reportaron mayor prevalencia los siguientes: “Un ambiente con mucha estimulación mejora el desarrollo del cerebro de los preescolares” (93%); “Los estudiantes aprenden mejor cuando reciben información a través de su estilo de aprendizaje dominante (ej. auditivo, visual, kinestésico)” (93%); “El ejercicio físico que involucra la coordinación de habilidades motoras y perceptivas puede mejorar las habilidades de lecto-escritura” (79%); y “Sesiones cortas de ejercicios de coordinación pueden mejorar la integración de la función cerebral de los hemisferios (izquierdo y derecho)” (76%).

Los neuromitos que menor prevalencia presentaron (es decir, en los que menos creen los participantes) fueron: “Si los estudiantes no toman suficiente agua (6 a 8 vasos al día), se les encoge el cerebro” (5%); “La educación no puede remediar problemas de aprendizaje relacionados con el desarrollo de funciones cerebrales” (32%); y “Existen períodos críticos en la infancia para el aprendizaje, luego de los cuales un niño ya no puede aprender ciertas cosas” (34%).

Respecto a la información sobre conocimiento general sobre el funcionamiento del cerebro, los participantes acertaron, en promedio, al 54% de los ítems, siendo las afirmaciones que más conocen las siguientes: “Utilizamos nuestro cerebro 24 horas al día” (89%); “Cada estudiante muestra preferencia por una manera específica de recibir información (ej. visual, auditiva, kinestésica)” (87%); y “Existen períodos sensibles en la infancia durante los cuales es más fácil aprender” (84%).

Por otro lado, se identificó a la edad como predictor, de forma significativa, de la presencia de neuromitos, mientras que, por otro lado, el interés, la lectura y la instrucción se mostraron como predictores negativos respecto al conocimiento general.

Una conclusión importante de dicho estudio es que los neuromitos representan una amenaza, en especial en los llamados países en vías de desarrollo (lo que coincide también con la realidad del Perú), siendo importante continuar con la investigación en dicha materia para generar propuestas que contribuyan a mitigar la prevalencia de neuromitos en una población clave como es la relacionada al campo de la

Educación, ya que existiría poca presencia de las neurociencias en este.

Ferrero (2017) menciona, siguiendo los resultados de Ferrero, Garaizar & Vadillo (2016), que entre los profesores en España, los neuromitos que presentan mayor prevalencia son los siguientes: “Los entornos que son ricos en estímulos mejoran los cerebros de los niños y niñas pre-escolares” (94%); “Las personas aprenden mejor cuando reciben la información en su estilo de aprendizaje preferido (por ejemplo, auditivo, visual y cinestésico)” (91.1%); “Los ejercicios que promueven la coordinación de las habilidades perceptivo-motoras pueden mejorar las destrezas en lecto-escritura” (82%); “Sesiones cortas de ejercicios de coordinación pueden mejorar la integración de la función cerebral del hemisferio izquierdo y derecho” (77.1%); y “Las diferencias en el hemisferio dominante (cerebro izquierdo, cerebro derecho) pueden ayudar a explicar las diferencias individuales entre estudiantes” (67.2%).

Por otro lado, los neuromitos en los que menos creen los profesores españoles, de acuerdo con los mismos autores, son los siguientes: “Los problemas de aprendizaje asociados con diferencias de desarrollo de la función cerebral no pueden remediarse mediante la educación” (7%); “Si los estudiantes no beben una cantidad de agua suficiente (6-8 vasos al día), sus cerebros encogen” (7.7%); “Los niños deben adquirir su lengua materna antes de aprender una segunda lengua. Si no lo hacen así, ninguna de las lenguas será adquirida por completo” (10.9%); y “Hay periodos críticos en la infancia después de los cuales ciertas cosas ya no pueden ser aprendidas” (29.9%).

Es importante señalar, como dice Ferrero (2017), que una de las limitaciones de los cuestionarios implementados, si bien revelan claramente la presencia de neuromitos, no permiten profundizar en la interpretación que hacen los docentes de dichas afirmaciones, en especial, “porque algunos de los enunciados de este cuestionario son falsos solamente si su interpretación pasa, entre otras, por una generalización de los resultados originales a variables o contextos diferentes de los estudiados; por una simplificación excesiva de la evidencia disponible; por una combinación de las anteriores; o por confusión de términos”.

Yerkovich González (2018) implementó una investigación cuya finalidad fue “indagar sobre las creencias acerca de neuromitos asociados a educación entre profesores de enseñanza media y superior”, en Chile. Bajo una metodología basada en entrevistas semiestructuradas, exploró no solo la presencia de neuromitos en los participantes sino las decisiones que los participantes toman en la metodología de enseñanza, con relación a dichas creencias erróneas.

La muestra final fue de doce (12) docentes, considerando, para la selección de la muestra, que tengan al menos 3 años de experiencia en el ejercicio de la enseñanza, considerando profesionales con y sin título de profesor (es decir, ejercen la docencia, pero han sido formados en otras profesiones).

Para encarar la entrevista, se omitió la palabra “neuromitos” con el objetivo de que el docente no pueda asumir la entrevista como un cuestionamiento a su labor pedagógica, al hablar de posibles ideas erradas (neuromitos) que podría tener. También se optó por establecer categorías de conocimiento para la exploración de las ideas; así, se determinaron categorías predefinidas (es decir, surgidas a partir de la revisión de estudios previos a nivel internacional), que fueron las siguientes: alimentación, tipos de aprendizaje, etapa crítica, ambientes.

Se añadió una última categoría, denominada origen, cuya finalidad es explorar el origen de las creencias de los participantes, relacionadas a los neuromitos, comprendiendo las subcategorías: experiencia (el ejercicio docente como origen de la creencia), publicaciones (información publicada en diversos medios, identificados como el origen de la creencia), y académico (la educación formal como origen de la creencia).

Entre los resultados más resaltante se encuentran, por ejemplo, los siguientes: respecto a la categoría “alimentación”, los docentes, en general, afirman que existen suplementos beneficiosos para las personas; sin embargo, no vinculan en su discurso a los efectos directos que podrían tener sobre los procesos de aprendizaje. Consideran que algunos suplementos estimulan, pero se basan en la propia experiencia, sin justificarlos con información científica.

Respecto a la categoría “tipos de aprendizaje”, se encontró que los docentes, en general, consideran que existen las inteligencias múltiples, y que se podría evidenciar observando las preferencias o inclinaciones de los estudiantes. Por otro lado, declaran haber escuchado hablar de los estilos de aprendizaje, los cuales consideran valiosos para la planificación metodológica, y que poder clasificar a los estudiantes según su estilo de aprendizaje sería muy útil para la labor docente.

Respecto a la dominancia hemisférica, la mayor parte de los docentes que participaron en el estudio declararon conocer dicha teoría y que la consideran evidenciable en el aula, y que hay personas que tiene “más desarrollado” o “más activo” un hemisferio que otro.

En cuanto a la categoría “etapa crítica”, las opiniones divergen en quienes creen que existe una etapa sensible más que crítica, en quienes creen que existen ambas y depende del conocimiento a adquirir, y entre quienes consideran que no existe algo que pueda denominarse de esa manera, manifestando que consideran que el cerebro tiene características sorprendentes y el individuo una capacidad de motivación que hacen posible el conocimiento. Por último, la mayoría de los participantes consideran que el cerebro tiene plasticidad, siendo más plástico o con capacidad de adaptación, mientras más joven se es.

Con relación a la categoría de “ambientes de aprendizaje”, la mayoría de los docentes que participaron en el estudio consideró que mientras más estímulos visuales se presenten al estudiante, mejor era el aprendizaje, lo cual asociaron con características de los estudiantes actuales, que tendrían una mayor tendencia a dicho tipo de estímulos. Respecto a la música, los participantes la asocian a ambientes propicios para relajarse y concentrarse, mas no como estímulo que provoque una mejora en la inteligencia.

Sobre los orígenes de las creencias, hubo docentes que mencionaron el pregrado, en especial las relacionadas a inteligencias múltiples y estilos de aprendizaje. También, algunos mencionaron que se informan y aplican el conocimiento basándose en su experiencia en el aula, considerando que la repetición de hechos observados va reformulando lo que consideran cierto.

Así, se tiene que los docentes, en general, se basan más en la experiencia propia del ejercicio docente para diseñar y aplicar sus metodologías de trabajo con los estudiantes, restando importancia efectiva a los hallazgos de la neurociencia en el campo educativo.

Los resultados muestran la presencia de interpretaciones erróneas y malas traducciones de los hallazgos de la evidencia, como base explicativa sobre la que los neuromitos calan en el conocimiento de los profesores. De esta manera, interesarse por publicaciones científicas relacionadas a la neurociencia y educación no se traduciría necesariamente en personas mejor informadas, sino, muchas veces, contrario a lo que se esperaría. De esta manera, los autores concluyen en que existe una necesidad de ahondar en los motivos por los cuales existe una alta prevalencia de neuromitos, así como en la dinámica de la insuficiente comunicación entre el campo educativo y el neurocientífico.

Por lo dicho en el presente capítulo, podemos observar que el creciente interés que ha tenido el estudio del sistema nervioso humano, impulsado en un primer momento por la llamada *decade of the brain* ha tenido respuesta en la inmensa cantidad de investigaciones al respecto, para luego virar, desde un primer momento enfocado en la enfermedad, hacia la educación, siendo esta una mirada más proactiva en el sentido de que se ocupa de construir sociedades plenas de las herramientas para su desarrollo, y en especial, basadas en conocimiento neurocientífico consolidado.

No obstante, se ha visto un obstáculo de especial magnitud, puesto que, a partir de la “moda” que se ha impuesto a partir de los hallazgos de la neurociencia, se han dado una serie de afirmaciones inexactas o erróneas acerca del funcionamiento del sistema nervioso humano; sobre todo, de sus posibles aplicaciones al campo educativo.

Esto no es un problema menor, puesto que, por un lado, existe evidencia del interés de los docentes por las neurociencias, y por otro, no existen aún herramientas que les permitan discernir entre un conocimiento fiable y un neuromito. Además de lo anterior, hay mucho que hacer en el plano de la comunicación entre ambas

disciplinas, educativa y neurocientífica, si se quieren lograr resultados concretos.

Es importante señalar, coincidiendo con Ferrero, Garaizar & Vadillo (2016) y una serie de autores citados en el presente documento, que está aún pendiente el reto de diálogo entre los investigadores científicos y la comunidad educativa.



CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

El presente capítulo desarrollará la descripción del problema y los objetivos de investigación. Luego se sustentará el enfoque y método elegido; además de la descripción de los participantes de la muestra de estudio y el instrumento aplicado. Finalmente, se hará una descripción detallada del proceso de análisis de los datos obtenidos.

2.1. ENFOQUE Y MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

Es un estudio cuantitativo, observacional, analítico y transversal (Pujalte Aznar & Jover Ruiz, 2017; Manterola & Otzen, 2014). Por otro lado, implica también el establecimiento de correlaciones (cuando las dos variables analizadas fueron cuantitativas) y asociaciones (cuando se analizó una variable cuantitativa y una variable categórica), dado que busca establecer la intensidad de la relación entre dos variables (Mousalli-Kayat, 2015).

Por otra parte, el contexto actual de la educación sugiere que la presencia de las neurociencias representa un fenómeno de alto impacto y contribución, ya sea en el diseño, en la planificación y en la ejecución del acto educativo.

2.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde el campo de las neurociencias, se asegura que dado que la educación tiene un rol primordial en la transformación de la sociedad, el hecho de poder observar los procesos ocultos del sistema nervioso gracias al alto desarrollo de la tecnología en la actualidad (por ejemplo, mediante resonancias magnéticas

funcionales) permitiría conocer los efectos biológicos que tiene el ejercicio docente sobre los estudiantes, relacionándolos al proceso de aprendizaje (Fischer, Daniel, Immordino-Yang, Stern, Battro & Kotzumi, 2007).

En función a lo anterior, lo que se demanda de neurocientíficos y educadores es que construyan un enfoque multidisciplinario a través de un lenguaje común, como menciona Howard-Jones (2011, 2014a, 2014b), incidiendo en la necesidad de que todo conocimiento sea validado a través de la práctica en el aula, por lo que es importante resaltar el cuidado que ha de tenerse en la incorporación de los conocimientos en neurociencia, al aula.

Por otra parte, en un tiempo relativamente breve después de haber surgido en el mundo científico la Neuroeducación como disciplina, se dio un fenómeno que ha preocupado tanto a docentes como a investigadores interesados en la práctica pedagógica desde una perspectiva científica: al integrarse la neurociencia y la educación, surgieron una serie de creencias erróneas sobre el funcionamiento real del sistema nervioso, las mismas que derivaron de una malinterpretación de la evidencia, y en algunos casos incluso información tergiversada de manera deliberada; en síntesis, un conocimiento incorrecto o confuso de las neurociencias (OECD, 2002, 2007).

Blanchette Sarrasin, Riopel & Masson (2019) mencionan, respecto a las causas del surgimiento de dichas creencias erróneas, que son principalmente la misma práctica docente (experiencia personal del profesor) y la preparación académica universitaria (las fuentes), tal es así que, a decir de los autores, muchos profesores pueden creer en que algo funciona en sus estudiantes (como las inteligencias múltiples) o algo es cierto por “pura intuición”, esto es, por parecerles lógica la explicación (como la dominancia hemisférica), siendo por otro lado que en muchos lugares la misma información errónea es impartida en la institución formativa superior.

A partir de lo anterior, se han realizado una serie de esfuerzos para determinar qué es lo que conocen los profesores que trabajan en aula (a distinto nivel). La evidencia sugiere que los profesores en general tienen interés hacia las

neurociencias, y presentan conocimientos generales en torno a las neurociencias. Además, se sabe que aquellos profesores que tengan mayor interés serán los que, eventualmente, destinen más tiempo a informarse en neurociencias.

De manera alarmante, algunos autores han revelado que el presentar mayores conocimientos de neurociencia no es una garantía al momento de prevenir al profesor de presentar confusiones o ideas incorrectas sobre las neurociencias. Es decir: los profesores más informados, paradójicamente, presentarían mayores niveles de confusión en torno a las neurociencias (Contreras-Pulache, 2018; Gleichgerrcht, Lira, Salvarezza & Campos, 2015; Howard-Jones, 2014a, 2014b).

En función a lo anterior, Dündar & Gündüz (2016) mencionan que la tendencia a creer en información simple, con poco o nulo sustento científico, por parte de los profesores, puede deberse a una escasez de conocimiento adecuado o a la falta de una mirada crítica hacia la neurociencia por parte de estos, por lo que recomienda una formación específica que haga posible evitar la adopción de información errónea sobre las neurociencias.

La evidencia sugiere además que un profesor que no sabe de neurociencias eventualmente incurriría en prácticas educativas no eficaces o pobremente eficientes. Sin embargo, esta aseveración no ha sido demostrada aún y se mantiene solo como una sugerencia de la relación que habría entre los conocimientos de las neurociencias y el desempeño docente (Düvel, Wolf & Kopiez, 2017; Im, Cho, Dubinsky & Varma, 2018; Macdonald, Germine, Anderson, Christodoulou & McGrath, 2017).

En base a lo anterior, cabe preguntarse por los resultados que tienen profesores considerados de alto desempeño en su labor docente (en especial, medidos a partir de indicadores oficiales por parte del Ministerio de Educación) sobre la valoración que tienen respecto a las neurociencias y el conocimiento que manejan en ese campo. Por tanto, nos proponemos estudiar dicha valoración y conocimiento en una muestra de docentes de alto desempeño, por

lo que la pregunta de investigación que nos planteamos es la siguiente:

¿Existe asociación entre el nivel de conocimientos y la valoración de las neurociencias en una muestra de profesoras de educación inicial en Lima Metropolitana?

Responder a esta pregunta permitirá comprender mejor el ejercicio profesional de una profesora de educación inicial de alto desempeño en Lima Metropolitana. En nuestro medio no se han evaluado la valoración y los conocimientos de neurociencias, ni siquiera para describirlos cuantitativamente, menos para elaborar alguna explicación asociativa o correlacional con respecto a ellos.

2.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo general:

- Determinar si existe asociación entre el nivel de conocimientos y la valoración de las neurociencias en una muestra de profesoras de educación inicial en Lima Metropolitana.

Objetivos específicos:

- Determinar el perfil sociodemográfico, académico y de experiencia docente, en la muestra de profesoras de educación inicial.
- Determinar el nivel de conocimientos de los hechos aportados por las neurociencias, en la muestra de profesoras de educación inicial del presente estudio;
- Determinar el nivel de conocimientos de neuromitos en la muestra de profesoras de educación inicial del presente estudio;
- Determinar el nivel de reconocimiento de estructuras encefálicas en la muestra de profesoras de educación inicial del presente estudio;

- Determinar el nivel de valoración hacia las neurociencias en la muestra de profesoras de educación inicial del presente estudio.

En este contexto, la *hipótesis* que se plantea en el presente estudio es la siguiente:

- El nivel de conocimientos de neurociencias (reconocimiento de estructuras encefálicas, neuromitos y/o conocimientos generales) se relaciona significativamente a la valoración de las neurociencias en la muestra de profesoras del presente estudio.

2.4. SELECCIÓN DE LA MUESTRA DE ESTUDIO

Como se mencionó anteriormente, nuestro sujeto de estudio son las profesoras de educación inicial. La muestra estuvo conformada por 48 profesoras de educación inicial de 4 instituciones educativas públicas de Lima Metropolitana, con un promedio de edad que bordea los 50 años, lo que limita en cierta medida el alcance de los resultados en términos de escalabilidad; sin embargo, hay resultados resaltantes de potencial teórico, con relación al conocimiento de las neurociencias y el ejercicio de la docencia en el Perú.

Esta muestra no representa significancia en términos de representatividad de toda la población de profesoras de educación inicial del Perú. En cada establecimiento educativo se consideraron a todas las profesoras de educación inicial de modo censal.

Las docentes en su mayor parte han tenido una formación académica universitaria y, en su mayor parte también, han tenido como formación posterior una Maestría; sin embargo, la mayor parte no ha llevado cursos de neurociencias antes ni después de haber culminado la carrera de Educación.

Los 4 centros de educación inicial de gestión pública en los cuales se tomó la muestra tienen las siguientes características (por razones de confidencialidad, no se muestran los nombres):

- **Institución Educativa Inicial #1** (Ver ANEXO 1)
 - Ciclos: Inicial I y II
 - Número de aulas: 21
 - Número de alumnos: 529
 - Docentes encuestadas: 21

- **Institución Educativa Inicial #2** (Ver ANEXO 2)
 - Ciclos: Inicial I y II
 - Número de aulas: 13
 - Número de alumnos: 260
 - Docentes encuestadas: 07

- **Institución Educativa Inicial #3** (Ver ANEXO 3)
 - Ciclos: Inicial I y II
 - Número de aulas: 12
 - Número de alumnos: 300
 - Docentes encuestadas: 10

- **Institución Educativa Inicial #4** (Ver ANEXO 4)
 - Ciclos: Inicial I y II
 - Número de aulas: 12
 - Número de alumnos: 272
 - Docentes encuestadas: 10

Para todas estas profesoras de educación inicial (48 en total) se contó con dos bases de datos:

- Base de datos 1: resultados de la encuesta para evaluar conocimientos de neurociencias en profesoras de educación inicial realizada entre septiembre y diciembre 2018.

- Base de datos 2: resultados de la aplicación de las rúbricas de evaluación del desempeño docente precisada por el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU). Las rúbricas se aplicaron entre septiembre y diciembre 2018.

Las directoras de los establecimientos educativos considerados aplicaron las rúbricas de evaluación entre septiembre y diciembre 2018, luego de haber seguido un programa de capacitación a cargo del Ministerio de Educación donde se les entrenó específicamente en la aplicación de los instrumentos (rúbricas).

La calificación se da por 5 competencias y 4 niveles:

Competencias:

- **Involucramiento:** Involucra activamente a los estudiantes en el proceso de aprendizaje.
- **Pensamiento:** Promueve el razonamiento, la creatividad y/o el pensamiento crítico.
- **Evaluación:** Evalúa el progreso de los aprendizajes para retroalimentar a los estudiantes y adecuar su enseñanza.
- **Respeto:** Propicia un ambiente de respeto y proximidad.
- **Comportamiento:** Regula positivamente el comportamiento de los estudiantes.

Niveles:

- Nivel 1: Muy deficiente.
- Nivel 2: En proceso.
- Nivel 3: Suficiente.
- Nivel 4: Destacado.

Los resultados de la Base de datos 2 no son los trabajos que realizaron las directoras como parte de su entrenamiento en el programa de capacitación sino las rubricas finales que dichas directoras presentaron al Ministerio como documentos de gestión y evaluación del año escolar 2018. Esta base de datos se usó para confirmar la condición de “alto desempeño docente” con que debían contar las profesoras para ser consideradas en la muestra.

En la muestra estudiada se puede encontrar que con respecto a la competencia “Involucramiento”, el 97,8% calificó como nivel suficiente o destacado; con respecto a la competencia “Pensamiento”, el 71,1% calificó como nivel suficiente o destacado; con respecto a la competencia “Evaluación”, el 75,6% calificó como nivel suficiente o destacado; con respecto a la competencia “Respeto”, el 87,8% calificó como nivel suficiente o destacado; y, finalmente, con respecto a la competencia “Comportamiento”, el 93,3% calificó como nivel suficiente o destacado. En síntesis, estamos frente a una muestra de profesoras que, de modo general, podemos calificar como de “alto desempeño docente”.

Se analizó la Base de datos 1 a fin de cumplir con los objetivos específicos. Se utilizaron descriptivos estadísticos univariados de tendencia central, dispersión y distribución. Para el análisis de asociación se utilizó la prueba ANOVA y prueba T. Se consideró como significativo cualquier resultado con valor p menor a 0,05 (con un 95% de confiabilidad). Se utilizaron los paquetes informáticos de Microsoft Office y SPSS para el análisis estadístico.

2.5. INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

La Base de datos 1 contiene la información de la encuesta para evaluar conocimientos de neurociencias (ver ANEXO 5). Este instrumento contiene información referida a características generales y experiencia respecto a las neurociencias, y las variables de investigación.

Las **variables de características generales y experiencia respecto a las neurociencias** son las siguientes:

- Edad, expresada en años.
- Formación inicial docentes, referida al tipo de institución donde estudió para ser docente.
- Formación posterior, referida a si estudió maestría o doctorado.
- Experiencia laboral, expresada en años en que ejerce la labor docente.
- Número de establecimientos en que ha trabajado como docente.
- Fuentes de información que suele utilizar.

- Experiencia con las neurociencias, referida a si ha llevado cursos de neurociencias durante su formación de pregrado o de postgrado, si ha leído un libro sobre neurociencias durante el último año, si ha leído un libro sobre neurociencias aplicadas a la educación en ese mismo lapso, y si se ha informado sobre neuromitos.

Las **variables de investigación** que considera el presente estudio están en función de la pregunta de investigación, objetivos e hipótesis, siendo las siguientes:

- *Conocimientos en neurociencias*: que comprende la presencia de confusiones (o neuromitos), conocimiento general de neurociencias, autopercepción del dominio de las neurociencias y reconocimiento de estructuras encefálicas.
- *Valoración de las neurociencias*: referida al grado en que las participantes valoran el conocimiento proporcionado por el campo neurocientífico.

La Base de datos 2 contiene la información de la aplicación de las Rúbricas de evaluación del Desempeño docente (ver ANEXO 6) que las directoras de los centros de educación inicial llenaron evaluando a cada profesora de educación inicial considerada en la Base de datos 1.

Para procesar esta información de la rúbrica se procedió a diseñar una ficha de recolección de datos.

Para el diseño de las pruebas de neuromitos se tomó en consideración los instrumentos elaborados por Dekker, Lee, Howard-Jones & Jolles (2012) y Deligiannidi & Howard-Jones (2015) para evaluar conocimientos de neurociencias (el nivel en que el docente está informado sobre aspectos relacionados a la neurociencia vinculada a la educación).

Para evaluar el reconocimiento de estructuras encefálicas el instrumento se

diseñó sobre los aportes de Purves (2007); Bear, Connors & Paradiso (1998); Netter & Brass (1994); Kandel, Schwartz & Jessell (2001) (el nivel en que el docente está informado sobre aspectos básicos de la neurociencia en general).

El instrumento ha sido adecuado a nuestro medio con anterioridad para su uso con profesores de aula en el contexto de implementación de políticas educativas (Contreras-Pulache, 2018), donde fue sometido a juicio de expertos.

El levantamiento de la información estuvo a cargo del “Área de Innovación y Desarrollo (AID)” del Centro de Desarrollo Integral RINCONADA. El AID-RINCONADA lleva adelante proyectos de investigación relacionados a evaluar el impacto en el campo educativo de la implementación de tecnologías basadas en neurociencias.

Entre septiembre y diciembre 2018, el AID-RINCONADA llevó a cabo la implementación de la Encuesta antes mencionada para evaluar conocimientos de neurociencias en una cohorte de profesoras de educación inicial.

2.6. RESPETO DE LOS PRINCIPIOS ÉTICOS

Se contó con un total de 48 participantes. La participación fue voluntaria. El llenado del instrumento tomó alrededor de 10 minutos por participante. Se mantuvieron en reserva todas las identificaciones.

Todos los participantes firmaron un consentimiento informado donde se le brindó detalles de la investigación.

La participación en el estudio no representó ningún riesgo de compromiso ético. Toda la información recabada se manejó en estricto anonimato y solo está disponible para manejarse fines de investigación y no como mecanismo de gestión administrativa institucional; en este sentido, se basa en el principio ético de beneficencia, no maleficiencia, en tanto se guarda precaución para con los resultados y su difusión. También se considera el principio ético de

integridad científica, dado que se ha actuado durante el proceso de investigación se ha cuidado de forma estricta las acciones implicadas en el recojo de información, así como su análisis y resultados vinculados a esta. Finalmente, se toma en cuenta el principio ético de responsabilidad, en virtud de que los objetivos de la presente investigación están dirigidos a plantear mejoras a la sociedad desde una mirada crítica y constructiva al ejercicio de la docencia.

2.7. ANÁLISIS DE LOS DATOS

Es preciso mencionar, en primer lugar, que, en el caso de la comparación entre variables cuantitativas, utilizamos el término correlación (aplicando el coeficiente de correlación de Pearson), mientras que, en el caso de que en la comparación se incluya variables categóricas, utilizamos el término asociación (aplicando el Análisis de Varianza – ANOVA), en el entendido de que se habla de una relación general, a diferencia de la correlación que es lineal. Así, debemos considerar dos hechos resaltantes encontrados en la muestra seleccionada:

Primero, se encontró que la mayor parte de las docentes mostraban un gran interés y valoración por las neurociencias en general, y las neurociencias aplicadas a la Educación en particular, tal es así que 7 de cada 10 opinan que las neurociencias deberían ser la “filosofía de la educación”, y solo 6,7% las califica como “una moda”.

También, alrededor de 8 de cada 10 piensa que las neurociencias son muy importantes para la creación de herramientas educativas, que su mayor importancia se da en relación con la evaluación docente o que dicha importancia se da en relación con el diseño de clases. Esto se condice con lo reportado por Papadatou-Pastou, Haliou & Vlachos (2017), quienes encontraron, aunque en una muestra de estudiantes de la carrera de Educación, que 90,3% estaba de acuerdo en que el conocimiento neurocientífico es útil para los docentes.

En nuestra muestra, además, la mayoría piensa que las neurociencias impactarían muchos aspectos del campo educativo, como mejorar la comprensión del estudiante, la capacidad pedagógica, la elaboración de herramientas y el diseño de las sesiones de enseñanza y el contenido de sus clases. Por lo tanto, se evidencia en todas las preguntas relacionadas a este aspecto, que las docentes en este estudio poseen un alto concepto de la utilidad de las neurociencias en la educación.

Segundo, se encontró que casi la totalidad no ha leído en el último año un libro de neurociencias en general, ni en neurociencias aplicadas a la educación. Como se mencionó anteriormente, la mayoría no ha llevado cursos de neurociencias después de haberse licenciado. Incluso, cuando se trata de la autopercepción en el manejo de las neurociencias, la mayor parte de ellos declara que maneja “nada o muy poco”, y en las neurociencias aplicadas a la educación, 6 de cada 10 declararon “algo conozco”. Además, muy pocos docentes declararon conocer bastante de los campos.

Por otro lado, respecto a las fuentes de donde obtienen información científica, casi la cuarta parte consulta en Wikipedia, más de la mitad obtiene información de YouTube, más de la mitad de las conferencias, más de la mitad de las instituciones académicas y menos de la mitad obtiene información de libros. Consideramos que Wikipedia es una página de escasa confiabilidad a nivel de datos científicos comprobados, cuanto más si no tiene filtros seguros y es posible editar de forma anónima el contenido. Asimismo, las fuentes como YouTube, las conferencias y, en cierta medida, la asistencia a instituciones académicas, salvando las distancias, tienen en común el rol de espectador por parte del usuario, a diferencia de la lectura de libros, que puede relacionarse al ejercicio autodidacta y, por tanto, demandaría mayor motivación.

Considerando lo anterior, cabría preguntarse: ¿cómo se explica el hecho de que exista una alta valoración de las neurociencias en general y las neurociencias aplicadas a la educación en particular, y al mismo tiempo, un relativamente bajo nivel de motivación para formarse académicamente en el tema, o buscar información científica confiable?

Acaso la respuesta tenga relación con lo que mencionan Dündar & Gündüz (2016), quienes sostienen, de acuerdo con lo observado en los docentes que asumen por ciertas las creencias erróneas sobre el sistema nervioso en relación con la práctica docente, que no solo implica un desconocimiento del tema, sino que revelaría cierta ausencia de capacidad crítica por parte de los mismos.

Así, para Pasquinelli (2012) y Blanchette Sarrasin, Riopel & Masson (2019), una de las herramientas posibles en orden de una solución a la existencia de neuromitos es enfocar los esfuerzos en desarrollar el pensamiento crítico en los docentes, lo que incluye el conocimiento y manejo de los diferentes niveles de evidencia.

Por su parte, Ferrero, Garaizar & Vadillo (2016) consideran, como posible explicación aunque parcial, la poca información en lengua española de los avances neurocientíficos.

Respecto a las *confusiones o neuromitos* evaluados en el presente estudio, 6 de cada 10 respondió que está “nada informada” al respecto, mientras que casi 3 de 10 declaró que está “muy poco informada”. En general, las docentes evaluadas creen, en promedio, en el 40% de las confusiones presentadas. Este resultado es cercano a lo reportado por Ferrero, Garaizar & Vadillo (2016) que en una muestra de profesores españoles encontraron que creían en promedio, en 49,1% de los neuromitos presentados, mientras que MacDonald, Germine, Anderson, Christodoulou & McGrath (2017), encontraron un promedio de 56% de neuromitos en docentes y, en población expuesta a las neurociencias, 46%.

La confusión o neuromito en que más creen las docentes del presente estudio es “Las diferencias en la dominancia hemisférica ayudan a explicar las diferencias individuales” (86,7%), siendo un porcentaje alto, como lo reportado por Blanchette Sarrasin, Riopel & Masson (2019) que encontraron que más del 70% de docentes creían en él, mientras que Dündar & Gündüz (2016) observaron un 78,5%.

Respecto a esta creencia de la dominancia hemisférica, Van Dijk & Lane (2018) encontraron en una muestra de profesores de diversas especialidades, que solo 4% estuvo en desacuerdo con la aseveración de que existen ejercicios que ayudan a mejorar la colaboración entre los dos hemisferios cerebrales, y solo 16% opinaba que las diferencias en la dominancia hemisférica (cerebro derecho, cerebro izquierdo) no ayudan a explicar las diferencias individuales.

También, Tardif, Doudin & Meylan (2015) encontraron que 85% de los participantes en su estudio cree que algunas personas utilizan uno de los hemisferios cerebrales más que el otro.

Por otro lado, en nuestro estudio se encontró que 68,9% creía en el neuromito “Los ácidos grasos (omega 3 y 6) tienen un efecto positivo en logros académicos”. Este porcentaje es similar al reportado por DüNDAR & GÜNDÜZ (2016), quienes encontraron un 63,3% de prevalencia.

El tercer neuromito más presente en las docentes evaluadas fue “Existen áreas específicas del cerebro para cada tipo de inteligencia” (66,7%). Al respecto, Blanchette Sarrasin, Riopel & Masson (2019) encontraron que más del 90% de docentes creían en neuromitos relacionados a inteligencias múltiples.

Por su parte, el neuromito “Cuando dormimos, el cerebro se apaga” tuvo presencia solo en 4,4% de las docentes, resultado que se diferencia bastante de los reportado por DüNDAR & GÜNDÜZ (2016), quienes encontraron 52,8% de presencia en una muestra de profesores practicantes.

Respecto a los *conocimientos* (facts) se encontró que las docentes acertaron, en promedio, 27,3%, resultado bajo en comparación con lo reportado por Van Dijk & Lane (2018) que observó un 64% de aciertos.

Un resultado similar a lo expuesto por las investigaciones anteriores es el del *fact* “Cuando una región del cerebro está dañada, otras partes del cerebro pueden tomar o realizar su función”, cuya respuesta incorrecta se dio en el 60%

de las docentes, mientras que Dündar & Gündüz (2016) observaron esto en 53,2% de su muestra.

Por otra parte, un *fact* donde hubo un porcentaje bajo de aciertos fue “Los ambientes escolares ricos en estímulos mejoran los cerebros de los niños en pre-escolar”, con 6,7%, similar a lo reportado por Ferrero, Garaizar & Vadillo (2016) que encuentran 6% de aciertos, aunque lo reportado por Van Dijk & Lane (2018) es más bajo aún (solo 1% de aciertos).

Respecto a la *identificación de estructuras* del encéfalo, se tuvo que alrededor de 6 de cada 10 participantes, no reconocían ni una sola estructura. Por otro lado, se encontró relación significativa entre *Confusiones y Conocimientos (facts)* y la autopercepción del dominio de las neurociencias en las dimensiones Neuroanatomía, Neurofisiología y Neuroembriología.

Por otro lado, se encontró que presentar pocas o muchas confusiones (neuromitos) no se asocia con saber más, o menos, de neurociencias. Además, respecto a la capacidad para diferenciar el hemisferio izquierdo del derecho, se encontró asociación significativa con el puntaje general en la prueba de reconocimiento de estructuras del encéfalo, más no con el puntaje en la prueba general de conocimientos de neurociencias ni con el puntaje en la prueba de confusiones (neuromitos).

Los resultados del presente estudio en cuanto a la presencia de confusiones o neuromitos y conocimientos (*facts*) aportados por las neurociencias se condice en gran medida con lo evidenciado por otras investigaciones.

Respecto a las diferencias encontradas, cabe la posibilidad que obedezcan a características específicas de la población, considerando por ejemplo que en el presente estudio, además de las limitaciones en el tamaño de la muestra, las participantes tienen bastante experiencia en el ejercicio profesional docente (alrededor de 25 años de experiencia en promedio) y poca experiencia en el campo de las neurociencias, aun cuando, paradójicamente, como mencionamos anteriormente, exista un gran interés por dicho campo.

La hipótesis del presente trabajo es “El nivel de conocimientos de neurociencias (reconocimiento de estructuras encefálicas, neuromitos y/o conocimientos generales) se relaciona significativamente a la valoración de las neurociencias en la muestra de profesoras del presente estudio”.

Aun cuando no se observó heterogeneidad en la muestra respecto a los resultados de valoración de las neurociencias, donde fue siempre alta (como se mencionó anteriormente, de un rango de calificación que fue de 0 a 10, en promedio las profesoras puntuaron en $9,11 \pm 1,7$, más de 7 de cada 10 opina que “las neurociencias deberían ser la filosofía de la educación”, 8 de cada 10 opina que las son muy importantes para la creación de herramientas educativas, casi 8 de 10 opina que su mayor importancia se da en relación a la evaluación docente, la mayor parte encuentra un alto impacto de las neurociencias en varios aspectos de la labor docente, entre otras).

Por otro lado, se observó variabilidad en los resultados de conocimientos de neurociencias, se procedió a evaluar la asociación existente entre el conocimiento de neurociencias (conocimientos generales, confusiones o neuromitos, y reconocimiento de estructuras) y la valoración de las neurociencias, por parte de las profesoras que participaron de la muestra.

Los resultados indican que *no existe relación significativa entre el nivel de conocimientos y la valoración de las neurociencias en la muestra de profesoras de educación inicial de alto desempeño docente considerada en el presente estudio*, lo que niega la hipótesis planteada.

Es de resaltar la dificultad que se tiene al medir de forma concreta el desempeño docente. En nuestro caso, se hizo a partir de criterios de evaluación del Ministerio de Educación, que tiene valor como fuente oficial, y, por ende, es la medida de desempeño utilizada regularmente.

Lo utilizado por Horvath, Donoghue, Horton, Lodge & Hattie (2018), al medir el desempeño a partir de los reconocimientos obtenidos por la labor docente tiene

argumentos válidos, aunque ambas (la de los autores mencionados y la utilizada en el presente estudio) se generan a partir de paradigmas que no necesariamente son los que aborda el estudio, pudiendo incluso tener como tomadores de decisión (de los criterios de evaluación oficiales tanto como de los criterios para otorgar reconocimientos por la labor docente) a quienes presentan confusiones respecto a la utilidad y rigurosidad de la evidencia relacionada a la educación; sin embargo, consideramos nuestra elección válida en tanto utilizamos criterios oficiales a nivel de Estado.

Futuras investigaciones que se enfoquen en desarrollar instrumentos de medición rigurosos y conceptualizar aspectos de interés para el desarrollo de la educación urgen en la medida que la investigación en educación y neurociencias avanza a grandes pasos, a la vez que proliferan conceptos erróneos en el campo educativo.

Finalmente, es necesario recalcar la importancia de las neurociencias en la educación, y la responsabilidad de cada docente y neurocientífico para con el estudiante. La mirada integral, la formación continua, la capacidad crítica y la voluntad de cambio deben ser los ejes de la moral con la que todo profesional que atiende a personas debe ejercer su diaria labor.

CAPÍTULO III: PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

El presente capítulo inicia con una descripción de la muestra en términos de su experiencia profesional y formación académica, fuentes de donde suele informarse, y a aspectos sociodemográficos. Luego, de acuerdo con las variables de investigación, se presenta los resultados de valoración de las neurociencias y de conocimientos de estas. Finalmente, se da cuenta de lo hallado respecto a la asociación que existe entre dichas variables. La tabulación de resultados por institución educativa se muestra en el Anexo 7.

3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES Y EXPERIENCIA RESPECTO A LAS NEUROCIENCIAS

La muestra total estuvo conformada por 48 profesoras de educación inicial, todas mujeres, en 4 instituciones educativas públicas. Como muestra la Tabla 01, el promedio de edad es alrededor de 50 años, su experiencia docente es en promedio 24,18 años y la mayor parte de ellas tuvo su formación académica en Educación en una universidad (66,7%), siendo también mayoría quienes han tenido como formación posterior una Maestría (55%). También señala que las participantes declararon que los aportes científicos de los que han tenido noticia han llegado en su mayor parte a través de instituciones académicas (55,6%), YouTube (53,3%) y conferencias (51,1%). Es de destacar que menos de la mitad declara obtener la información de libros (42,2%) y casi la cuarta parte declara obtenerla de Wikipedia (24,4%).

Tabla 01

Características generales

Característica	Resultado
Edad	49,8 ± 6,98 (rango: 26-59) años
Formación inicial docente	
• Universidad	30 (66,7%)
• Instituto	5 (11,1%)
• Pedagógico	10 (22,2%)
Formación posterior	
• Diplomado	18 (40%)
• Maestría	25 (55%)
Experiencia laboral	24,18 ± 8,6 (rango: 4-40) años
Número de establecimientos en que ha trabajado	4,8 ± 3,58 (rango: 1-20)
Fuentes de información	
• Conferencias	23 (51,1%)
• YouTube	24 (53,3%)
• Facebook	18 (40%)
• Wikipedia	11 (24,4%)
• Instituciones académicas	25 (55,6%)
• Libros	19 (42,2%)

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la experiencia que muestran las participantes, en relación con las neurociencias, es decir, la exposición que han tenido respecto a dicha disciplina se tiene, como se observa en la Tabla 02, que casi 7 de cada 10 no ha llevado cursos de neurociencias durante su formación como profesor, y más de la mitad no ha llevado ese tipo de cursos en su formación posterior.

Casi la totalidad no ha leído en el último año un libro de neurociencias en general, ni en neurociencias aplicadas a la educación. Por otro lado, respecto a la

información que manejan sobre neuromitos, casi 9 de 10 respondieron que estaba “nada informada” o “muy poco informada” (60% y 28,9%, respectivamente).

Tabla 02

Experiencia con las neurociencias

Característica	Resultado
Cursos de neurociencias en formación inicial	
docente	31 (68,9%)
<ul style="list-style-type: none"> • No • Sí 	14 (31,1%)
Cursos de neurociencias en formación posterior	
	23 (51,1%)
<ul style="list-style-type: none"> • No • Sí 	22 (48,9%)
En el último año, ¿ha leído un libro de neurociencias?	
	44 (97,8%)
<ul style="list-style-type: none"> • No • Sí 	1 (2,2%)
En el último año, ¿ha leído un libro de neurociencias aplicadas a la educación?	
	43 (95,6%)
<ul style="list-style-type: none"> • No • Sí 	2 (4,4%)
¿Qué tan informada se encuentra sobre neuromitos?	
<ul style="list-style-type: none"> • Nada informada • Muy poco informada • Informada • Muy informada 	27 (60%)
	13 (28,9%)
	5 (11,1%)
	--

Fuente: Elaboración propia.

3.2. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS DE NEUROCIENCIAS

Con relación a la autopercepción de las docentes respecto al dominio de las neurociencias en distintos campos (neuroanatomía, neurofisiología, neurohistología, neuroembriología y neurociencias aplicadas a la educación), en la Tabla 03 se observa que la mayor parte de ellos declara que maneja “nada o muy poco”, a excepción de las neurociencias aplicadas a la educación, donde 64,4% declaró “algo conozco”.

Por su parte, en neuroanatomía, 42,2% declaró “algo conozco” respecto a dicho campo neurocientífico. Por otro lado, un porcentaje bastante bajo de docentes declaró conocer bastante de los campos.

Tabla 03

Autopercepción del dominio de las neurociencias

Neurociencias	Nada o muy poco	Algo conozco	Conozco bastante
Neuroanatomía	24 (53,3%)	19 (42,2%)	2 (4,4%)
Neurofisiología	30 (66,7%)	13 (28,9%)	2 (4,4%)
Neurohistología	33 (73,3%)	12 (26,7%)	--
Neuroembriología	31 (68,9%)	13 (28,9%)	1 (2,2%)
Neurociencias aplicadas a la educación	15 (33,3%)	29 (64,4%)	1 (2,2%)

Fuente: Elaboración propia.

Respecto al nivel de creencias en confusiones (neuromitos) de las participantes, la Tabla 04 muestra que más de la mitad de ellas cree en 4 a 5 confusiones (26,7% y 28,9%, respectivamente), mientras que solo una docente no cree en ninguna (2,2%) y solo una docente cree en 8 confusiones (2,2%), siendo éste el número máximo de confusiones encontrado. En general, las docentes evaluadas creen, en promedio, en el 40% de las confusiones.

Respecto al nivel de conocimientos de los hechos (*facts*) aportados por las neurociencias, de la muestra de profesoras de educación inicial del presente estudio, más del 70% acierta entre 2 a 4 conocimientos evaluados (2 conocimientos: 28,9%; tres conocimientos: 24,5%; 4 conocimientos: 22,2%).

Solo dos docentes no presentaron ningún acierto (4,4%) de los 11 evaluados, mientras que solo 1 acertó en 9, siendo éste el número máximo de aciertos encontrado. En general, las docentes evaluadas acertaron, en promedio, el 27,3% de los conocimientos (*facts*) de neurociencias.

Por otro lado, en relación a la identificación de estructuras del encéfalo, se obtuvo el desempeño más bajo a nivel de resultados. Así, más de la mitad (57,8%) de las docentes que participaron en el presente estudio, no identificó ninguna estructura y 11,1% identificaron menos del 10% de estructuras. Por otro lado, el porcentaje máximo de identificación observado osciló entre 50% y 60%, correspondiendo al 6,7% de las docentes participantes.

Por último, en la Tabla 04 se observa, además de lo anterior, que un alto porcentaje de las profesoras evaluadas (71,1%) acierta en diferenciar el hemisferio izquierdo del derecho del cerebro.

Tabla 04

Evaluación de conocimientos

Característica	Resultado
Evaluación de creencia en confusiones	
• En ninguna (de 11 evaluadas)	1 (2,2%)
• En 1 confusión (de 11)	2 (4,4%)
• En 2 confusiones (de 11)	1 (2,2%)
• En 3 confusiones (de 11)	6 (13,3%)
• En 4 confusiones (de 11)	12 (26,7%)
• En 5 confusiones (de 11)	13 (28,9%)
• En 6 confusiones (de 11)	7 (15,6%)

<ul style="list-style-type: none"> • En 7 confusiones (de 11) • En 8 confusiones (de 11) 	<p>2 (4,4%)</p> <p>1 (2,2%)</p>
Porcentaje de creencia en confusiones (0-100%)	40,2% ± 14,4% (rango:0-73%)
Evaluación de conocimientos de neurociencias (facts):	
<ul style="list-style-type: none"> • Ningún conocimiento (de 11 evaluados) • 1 conocimiento (de 11) • 2 conocimiento (de 11) • 3 conocimiento (de 11) • 4 conocimiento (de 11) • 5 conocimiento (de 11) • 6 conocimiento (de 11) • 9 conocimiento (de 11) 	<p>2 (4,4%)</p> <p>4 (8,9%)</p> <p>13 (28,9%)</p> <p>11 (24,4%)</p> <p>10 (22,2%)</p> <p>1 (2,2%)</p> <p>3 (6,7%)</p> <p>1 (2,2%)</p>
Porcentaje conocimientos de los "facts" en neurociencias (0-100%)	27,3% ± 15,2% (rango:0-82%)
Identifica estructuras del encéfalo:	
<ul style="list-style-type: none"> • No reconoce ninguna • Menos del 10% de estructuras • Entre 10 y 20% de estructuras • Entre 20 y 30% de estructuras • Entre 30 y 40% de estructuras • Entre 50 y 60% de estructuras 	<p>26 (57,8%)</p> <p>5 (11,1%)</p> <p>5 (11,1%)</p> <p>5 (11,1%)</p> <p>1 (2,2%)</p> <p>3 (6,7%)</p>
Porcentaje de aciertos (0-100%)	9,36% ± 15,5% (rango: 0-57,14%)
Diferencia el hemisferio izquierdo y derecho	
<ul style="list-style-type: none"> • No • Sí 	<p>13 (28,9%)</p> <p>32 (71,1%)</p>

Fuente: Elaboración propia.

Al analizar individualmente las once confusiones en torno a las neurociencias, como se muestra en la Tabla 05, se tiene el mayor porcentaje lo tiene “Las diferencias en la dominancia hemisférica ayudan a explicar las diferencias individuales” (86,7%) siendo cerca de 20 puntos porcentuales más “popular” que la que le sigue en orden, que es “Los ácidos grasos (omega 3 y 6) tienen un efecto positivo en logros académicos”(68,9%), y “Existen áreas específicas del cerebro para cada tipo de inteligencia” (66,7%).

También, otras confusiones en las que creen más de la mitad de las docentes participantes son “El hemisferio izquierdo es analítico y el derecho es creativo” (55,6%) y “Existe una parte del encéfalo que es el centro del placer” (51,1%).

Por otro lado, las confusiones menos “populares”, es decir, en las que menos creen las docentes evaluadas son “Cuando dormimos, el cerebro se apaga” y “La inteligencia tiene que ver con el tamaño de las neuronas” (en cada caso, solo 4,4% cree que es cierto) además de “Los hombres tienen cerebros más grandes que las mujeres” (11,1% cree que es cierto).

Tabla 05

Evaluación de creencia en confusiones en torno a las neurociencias

Confusiones	Creen que es cierto
La mayoría de nosotros solo utilizamos el 10% de nuestro cerebro	21 (46%)
Los hombres tienen cerebros más grandes que las mujeres	5 (11,1%)
Los ácidos grasos (omega 3 y 6) tienen un efecto positivo en logros académicos	31 (68,9%)
El hemisferio izquierdo es analítico y el derecho es creativo	25 (55,6%)
El alma está en el cerebro	8 (17,8%)

Las diferencias en la dominancia hemisférica ayudan a explicar las diferencias individuales	39 (86,7%)
Existen áreas específicas del cerebro para cada tipo de inteligencia	30 (66,7%)
La inteligencia tiene que ver con el tamaño de las neuronas	2 (4,4%)
Cuando dormimos, el cerebro se apaga	2 (4,4%)
Un golpe en la cabeza puede producir amnesia y otro golpe puede hacer que la memoria se recupere	13 (28,9%)
Existe una parte del encéfalo que es el centro del placer	23 (51,1%)

Fuente: Elaboración propia.

También se analizaron individualmente los once (11) conocimientos (*facts*) en neurociencias. Como se puede observar en la Tabla 06, el *fact* con mayor porcentaje de aciertos fue “La producción de nuevas conexiones en el cerebro puede continuar en la edad adulta” (53%), seguida de “El cerebro de hombres y mujeres se desarrolla al mismo ritmo” (46,7%), “Un estudiante aprende porque en su cerebro nacen nuevas neuronas” (44,4%) y “Cuando una región del cerebro está dañada, otras partes del cerebro pueden tomar o realizar su función” (40%), todas ellas con más de 40% de aciertos.

Por su parte, los *facts* que menos acertaron fueron “Los ambientes escolares ricos en estímulos mejoran los cerebros de los niños en preescolar” y “Si el cerebro de un animal tiene una corteza olfativa más extensa que la del ser humano, es porque el animal tiene una mayor capacidad olfativa que las personas” (6,7% de aciertos cada uno), “Las células más abundantes del sistema nervioso son las neuronas” y “La amígdala, en el encéfalo, es el centro del miedo” (15,6% cada uno), y “Hay neurogénesis en el cerebro adulto” (20%).

Tabla 06

Evaluación de conocimientos (facts) en neurociencias

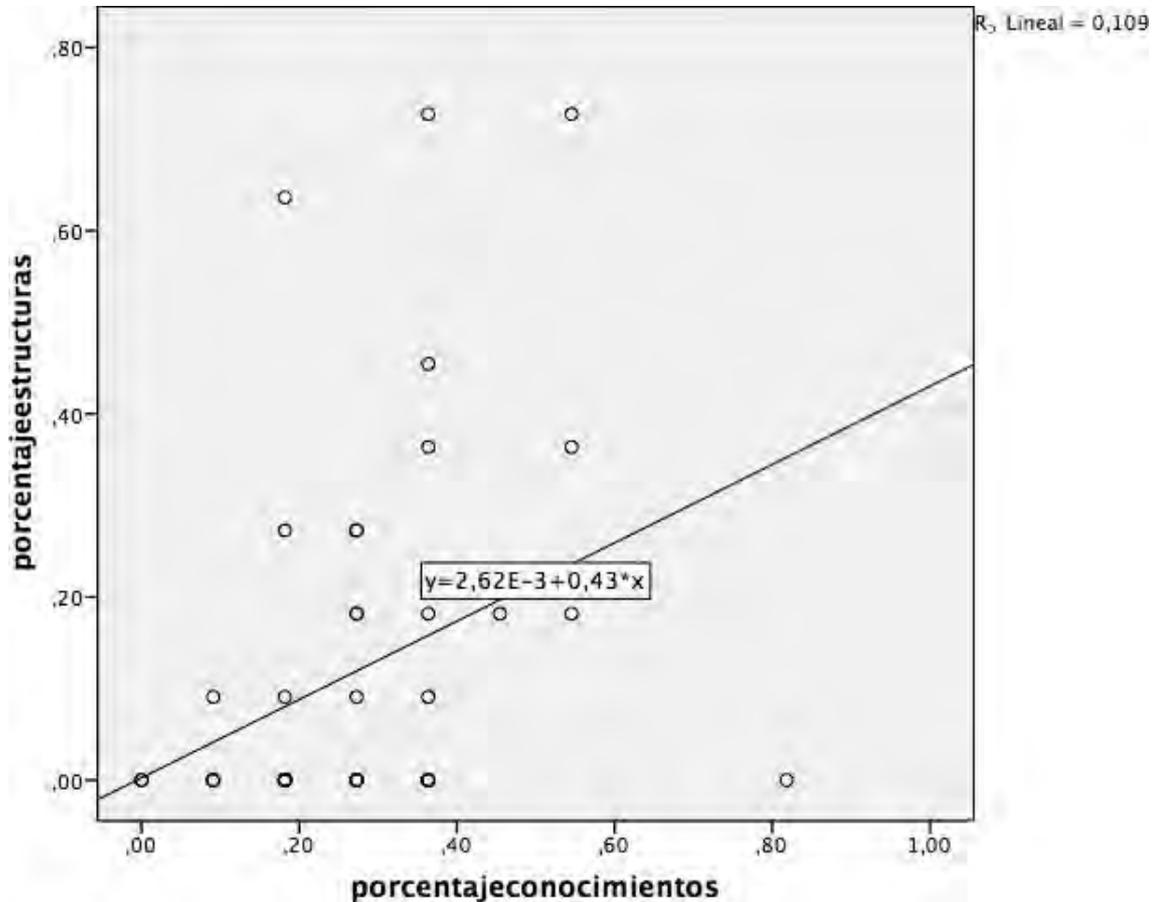
Conocimiento (facts)	Responden correctamente
Cuando una región del cerebro está dañada, otras partes del cerebro pueden tomar o realizar su función (V)	18 (40%)
El cerebro de hombres y mujeres se desarrolla al mismo ritmo (F)	21 (46,7%)
El aprendizaje se debe a la adición de nuevas células en el cerebro (F)	12 (26,7%)
Un estudiante aprende porque en su cerebro nacen nuevas neuronas (F)	20 (44,4%)
Los ambientes escolares ricos en estímulos mejoran los cerebros de los niños en preescolar (F)	3 (6,7%)
Hay neurogénesis en el cerebro adulto (V)	9 (20%)
La producción de nuevas conexiones en el cerebro puede continuar en la edad adulta (V)	24 (53%)
Las células más abundantes del sistema nervioso son las neuronas (F)	7 (15,6%)
La amígdala, en el encéfalo, es el centro del miedo (F)	7 (15,6%)
Si el cerebro de un animal tiene una corteza olfativa más extensa que la del ser humano, es porque el animal tiene una mayor capacidad olfativa que las personas (F)	3 (6,7%)
Si abrimos la cabeza de una mosca, vamos a encontrar el cerebro de la mosca (F)	11 (24,4%)

Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, la Figura 01 muestra la correlación existente (una asociación lineal positiva) entre el puntaje obtenido en la prueba de reconocimiento de estructuras encefálicas y la prueba general de conocimientos de neurociencias. A este nivel, el coeficiente de correlación de Pearson es de 0,33 (lo que revela una correlación moderada), con un valor p de 0,027 (significativo, en términos estadísticos).

Figura 01

Correlación entre conocimientos (facts) y reconocimiento de estructuras



La Figura 01 anterior muestra que existe una correlación entre lo que saben las educadoras en términos de reconocimientos de estructuras encefálicas y la prueba general de conocimientos. Esta asociación no prueba causalidad, pero permite dar cuenta que ambas variables, de modo coherente, se correlacionan positivamente.

Profundizando esta línea de resultados (evaluar los distintos aspectos en que se correlacionan los subdimensiones asociadas al conocimiento en neurociencias), se procedió a determinar correlaciones ya no lineales sino de comparación de medias, para esto usamos un análisis bivariado a través de prueba ANOVA y prueba T.

Se agrupó a la muestra en dos (ver Tabla 07), según la presencia de confusiones (grupo 1: menos de tres confusiones; y grupo 2: 4 o más confusiones) no se

encontró asociación con el puntaje obtenido en la prueba general de conocimientos de neurociencias (valor p de 0,220) ni con el puntaje obtenido en la prueba de reconocimiento de estructuras (valor p de 0,897). Es decir: presentar pocas o muchas confusiones (o lo que es lo mismo: creer en pocos o muchos neuromitos) no se asocia con saber más, o menos, de neurociencias.

Tabla 07

Asociación entre confusiones, conocimientos e identificación de estructuras del encéfalo

Confusiones	Conocimientos (facts)	Identificación de estructuras
Menos de 3 confusiones (10)	27,3% ± 22,6	10,9% ± 20,9
4 o más confusiones (35)	27,3% ± 12,8	12,2% ± 19,7
Valor p	0,220	0,897

Fuente: Elaboración propia.

Cuando agrupamos (Tabla 08) en dos a la muestra según su capacidad de poder diferenciar el hemisferio izquierdo y el derecho, se pudo encontrar una asociación significativa (valor p de 0,000) con el puntaje general en la prueba de reconocimiento de estructuras del encéfalo, más no con el puntaje en la prueba general de conocimientos de neurociencias ni con el puntaje en la prueba de confusiones (neuromitos).

Tabla 08

Asociación entre confusiones, conocimientos e identificación de estructuras del encéfalo con la capacidad de poder diferenciar el hemisferio izquierdo y el derecho

Diferencia entre hemisferio izquierdo y derecho	Confusiones	Conocimientos (facts)	Identificación de estructuras
No	38,9% ± 15,1	26,1% ± 15,6	4,3% ± 8,6
Sí	43,4% ± 12,3	30,1% ± 14,5	30,1% ± 26,4
Valor p	0,426	0,876	0,000

Fuente: Elaboración propia.

En relación con la autopercepción del dominio de las neurociencias y los resultados del manejo de las neurociencias a distintos niveles (confusiones o neuromitos, conocimientos o *facts*, e identificación de estructura) se analizaron las asociaciones entre cada una de las dimensiones de autopercepción y los niveles de conocimiento en neurociencias mencionados.

Como muestra la Tabla 09, a nivel de *Confusiones*, se encontró asociación significativa con la autopercepción del dominio de las neurociencias en las dimensiones Neuroanatomía, Neurofisiología y Neuroembriología. Por otro lado, a nivel de *Conocimientos (facts)*, se encontró relación significativa con las mismas dimensiones anteriormente mencionadas. Respecto a la *Identificación de estructuras encefálicas*, no se encontró relación significativa con ninguna dimensión autopercebida de manejo de neurociencias.

Tabla 09

Asociación entre Autopercepción del dominio de las neurociencias y resultados en confusiones, conocimientos e identificación de estructuras

Autopercepción del dominio de las neurociencias		Confusiones	Conocimientos (facts)	Identificación de estructuras
Neuroanatomía	<i>Nada o muy poco (24)</i>	36,4% ±13,6	26,1% ± 12,3	9,4% ±17,8%
	<i>Algo conozco (19)</i>	46,8% ± 10,6	25,8% ± 14,3	16,3% ± 22,3
	<i>Conozco bastante (2)</i>	22,7% ±32,1	54,5% ± 38,6	0%
	<i>Valor p</i>	0,010	0,031	0,373
Neurofisiología	<i>Nada o muy poco (30)</i>	37,8% ± 13,1	26,4% ± 12,9	13,1% ± 21,8%
	<i>Algo conozco (13)</i>	48,3% ±32,1	25,2% ± 13,9	11,2% ± 15,8
	<i>Conozco bastante (2)</i>	22,7% ± 32,1	54,5% ±38,6%	0%
	<i>Valor p</i>	0,017	0,030	0,667

Neurohistología	<i>Nada o muy poco (33)</i>	37,8% ±12,7	26,7% ±13,6	14,3% ±22
	<i>Algo conozco (12)</i>	46,9% ±17,3	28,8% ±19,7	5% ±9
	<i>Conozco bastante (2)</i>	--	--	--
	<i>Valor p</i>	0,057	0,693	0,178
Neuroembriología	<i>Nada o muy poco (31)</i>	37,8% ± 13	26,7% ± 12,4	12,6% ± 20
	<i>Algo conozco (13)</i>	48,9% ± 10	24,5% ± 14,5	11,2% ± 20
	<i>Conozco bastante (1)</i>	0%	81%	0%
	<i>Valor p</i>	0,000	0,001	0,818
Neurociencias aplicadas a la educación	<i>Nada o muy poco (15)</i>	33,3% ± 14	22,4 ± 12,7	3,6% ± 8
	<i>Algo conozco (29)</i>	43,3% ± 13,7	29,5 ± 16,	16,6% ± 22,6
	<i>Conozco bastante (1)</i>	54,5%	36,4%	0%
	<i>Valor p</i>	0,055	0,297	0,096

Fuente: Elaboración propia.

3.3. EVALUACIÓN DE LA VALORACIÓN DE LAS NEUROCIENCIAS

La Tabla 10 muestra que existe una alta valoración de las neurociencias, de un rango de calificación que fue de 0 a 10, en promedio las profesoras puntuaron en $9,11 \pm 1,7$ la importancia de las neurociencias. También, el 73,3% de las participantes opina que “las neurociencias deberían ser la filosofía de la educación”, y solo 6,7% las califica como “una moda”.

Adicionalmente, el 80% opina que las neurociencias son muy importantes para la creación de herramientas educativas, mientras que 77,8% opina que su mayor importancia se da con relación a la evaluación docente. Por su parte, 75,6% piensa que dicha importancia atañe al diseño de clases.

En general, las participantes encuentran que las neurociencias impactarían muchos aspectos del campo educativo. En ese sentido, opinan que saber más de neurociencias impactaría significativamente la comprensión del estudiante y la capacidad pedagógica (77,8% en ambos casos), la elaboración de herramientas y el diseño de las sesiones de enseñanza (73,3% en ambos casos). Se tiene además que 71,1% opinan que las neurociencias impactarían significativamente el contenido de sus clases.

Tabla 10

Experiencia con las neurociencias

Característica	Resultado
Valoración de las neurociencias (0-10)	9,11± 1,7(rango:0-10)
Las neurociencias:	
• Son una moda	3 (6,7%)
• Son limitadas sus aplicaciones en educación	5 (11,1%)
• Debería ser la filosofía de la educación	33 (73,3%)
• Son difíciles	5 (11,1%)
Las neurociencias son muy importantes para:	
• Diseño de clases	34 (75,6%)
• Planificación de sesiones	33 (73,3%)
• Diseño curricular	27 (60%)
• Evaluación	35 (77,8%)
• Creación de herramientas educativas	36 (80%)
• Tutoría	33 (73,3%)
• Políticas educativas	29 (64,4%)
Saber más de neurociencias impactaría significativamente mi:	
• Vocación docente	22 (48,9%)
• Elaboración de herramientas	33 (73,3%)
• Diseño de sesiones	33 (73,3%)
• Comprensión del estudiante	35 (77,8%)
• Contenido de mis clases	32 (71,1%)
• Capacidad pedagógica	35 (77,8%)

Fuente: Elaboración propia.

3.4. ASOCIACIÓN ENTRE CONOCIMIENTOS Y VALORACIÓN DE LAS NEUROCIENCIAS

La muestra no evidenció una singular heterogeneidad en términos de valoración de las neurociencias. Casi de modo general, toda la muestra reconoció una importancia alta a las neurociencias aplicadas a la educación. Esto en contraste con la variabilidad de la muestra en las diferentes pruebas aplicadas para evaluar conocimientos de neurociencias.

Aun así, se procedió a evaluar la asociación existente entre el conocimiento de neurociencias (ya sea en la prueba general de conocimientos de neurociencias, o en la prueba de confusiones o en la prueba de reconocimiento de estructuras) y la valoración de las neurociencias, por parte de las profesoras que participaron de la muestra (utilizando medidas de correlación y medidas de comparación de medias agrupadas) y no se encontró ninguna asociación significativa ni correlación estadística lineal entre estas variables.



CONCLUSIONES

La presente investigación tuvo como objetivo general determinar si existe relación entre el nivel de conocimientos y la valoración de las neurociencias en una muestra de profesoras de educación inicial de alto desempeño docente en Lima Metropolitana, y como objetivos específicos:

i) Determinar el perfil sociodemográfico, académico y de experiencia docente; ii) Determinar el nivel de reconocimiento de estructuras encefálicas; iii) Determinar el nivel de conocimientos de los hechos aportados por las neurociencias; iv) Determinar el nivel de conocimientos de neuromitos; v) Determinar el nivel de valoración hacia las neurociencias.

En este sentido, las conclusiones son las siguientes:

- Aproximadamente el 40% de las participantes creen en las confusiones (o neuromitos) presentados. En el caso de confusiones específicas, las que reportan mayor prevalencia son: la dominancia hemisférica, el efecto positivo que tendrían los ácidos grasos como omega 3 y 6 sobre logros académicos, y a que existirían áreas del cerebro para cada tipo de inteligencia (inteligencias múltiples). De manera general, es un porcentaje alto de prevalencia de confusiones o neuromitos en la muestra docente, lo que se corresponde con la evidencia existente a nivel internacional sobre el tema.
- Los conocimientos de neurociencia que muestran las participantes son relativamente bajos, puesto que, en promedio, acertaron aproximadamente el 27% de las preguntas, siendo incluso más bajo de lo reportado por la evidencia.
- En cuanto a la identificación de las estructuras encefálicas, el resultado es bastante bajo, puesto que 6 de cada 10 participantes del estudio, no reconocieron ni una sola estructura.

- Las participantes muestran una alta valoración de las neurociencias, otorgándole un valor de 9 sobre 10 en este aspecto; también, 7 de cada 10 opinan que las neurociencias deberían ser la filosofía de la educación, y 8 de cada 10 piensan que las neurociencias son importantes para la creación de herramientas educativas, y en general las consideran de alto impacto para la educación. Dichos resultados coinciden con evidencia anterior que muestra también alta valoración de las neurociencias por parte de los docentes.
- Aun cuando muestran una alta valoración de las neurociencias, las participantes muestran, en general, que no leen bibliografía al respecto, no han llevado cursos de neurociencias luego de egresar del pregrado; además, la mayoría declara no manejar el tema. Esta paradoja podría tener su explicación en la falta de un acercamiento crítico a las neurociencias y, al mismo tiempo, la dificultad de acceso a la información, pues existe muy poca en lengua española que esté actualizada.
- No se encontró relación significativa entre los conocimientos de neurociencias y la valoración de estas. Debido a esto, se rechazó la hipótesis de estudio, concluyéndose, a la luz de nuestros resultados, que: el nivel de conocimientos de neurociencias (reconocimiento de estructuras encefálicas, neuromitos y/o conocimientos generales) no se relaciona significativamente a la valoración de las neurociencias en la muestra de profesoras del presente estudio.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda, en términos de metodología de investigación, diseños que consideren muestras de mayor tamaño y diversidad, y el desarrollo de instrumentos cuyos resultados se comparen con investigaciones anteriores y sean aplicables a la realidad peruana.
- En términos de aplicabilidad de la evidencia, se recomienda el diseño de cursos enfocados en la comprensión de neuromitos específicos, y en la capacidad crítica frente a la rigurosidad y utilidad de la evidencia.
- En términos de diseños de políticas públicas, se recomienda atender esta alarmante situación que se refleja en el hecho de que existan profesores que valoran mucho las neurociencias, pero saben muy poco del tema, lo que supone también una ventana de oportunidad para el desarrollo de publicaciones rigurosas, científicas y aplicables, dirigidas a los docentes peruanos.
- Se recomienda implementar estudios que indaguen los motivos que tienen los docentes, en especial en el sector público, para creer en una afirmación científica, sin corroborar por medios serios, su validez.
- Se recomienda implementar intervenciones que busquen conocer el impacto que puede tener la presencia de confusiones o neuromitos en el ejercicio docente y, posteriormente, los efectos e impacto que tendría esto en el actuar de los estudiantes en la sociedad.
- Dado lo anterior, es de recalcar lo homogéneo en los resultados de la valoración de las neurociencias y las restricciones en el tamaño de la

muestra que dan lugar a un resultado esperado en cuanto a la relación no observada, por lo que, de ser posible, se considera importante realizar las mismas mediciones en muestras más amplias y diversas.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barraza, P., & Leiva, I. (2018). Neuromitos en educación: prevalencia en docentes chilenos y el rol de los medios de difusión. *Paideia*, 63, 17-40.
- Bear, M., Connors, B., & Paradiso, M. (1998). *Neurociencia. Explorando el cerebro*. Barcelona: Masson-Williams & Wilkins España S.A.
- Blanchette Sarrasin, J., Riopel, M., & Masson, S. (2019). Neuromyths and Their Origin Among Teachers in Quebec. *Mind, Brain, and Education*, 13(2). doi: 10.1111/mbe.12193
- Bowers, J. S. (2016). The practical and principled problems with Educational Neuroscience. *Psychological Review*, 123(5), 600-612. doi: 10.1037/rev0000025
- Bruer, J. (1997). Education and the brain: A bridge too far. *Educational Researcher*, 26, 4–16.
- Canbulat, T., & Kiriktas, H. (2017). Assessment of Educational Neuromyths among Teachers and Teacher Candidates. *Journal of Education and Learning*, 6(2), 326-333. doi: 10.5539/jel.v6n2p326
- Coch, D. (2018). Reflections on Neuroscience in Teacher Education. *Peabody Journal of Education*, 93(3), 309-319. doi: 10.1080/0161956X.2018.1449925

- Contreras-Pulache, H. (2018) Lo que demandan los becarios en torno a las neurociencias y lo que ofertan las universidades participantes de la beca vocación de maestro. Tesis para optar por el grado de Magister Social. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Cosentino, M., & Durand, M. F. (2014). Deconstruyendo la neuromitología para mejorar las prácticas educativas. En Luis Alberto Hidalgo & Edson Jorge Huare Inacio (Eds.), *Repensando la Psicología Educativa en la sociedad del conocimiento*. Lima: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.
- 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. doi: 10.3389/fpsyg.2012.00429
- Deligiannidi, K., & Howard-Jones, P. (2015). The neuroscience literacy of teachers in Greece. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 3909-3915. doi:10.1016/j.sbspro.2015.01.1133
- Dündar, S., & Gündüz, N. (2016). Misconceptions Regarding the Brain: The Neuromyths of Preservice Teachers. *Mind, Brain, and Education*, 10(4), 212-232. doi: 10.1111/mbe.12119
- Düvel, N., Wolf, A., & Kopiez, R. (2017). Neuromyths in Music Education: Prevalence and Predictors of Misconceptions among Teachers and Students. *Frontiers in Psychology*, 8:629. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00629
- Edelenbosch, R., Kupper, F., Krabbendam, L., & Broerse, J. E. W. (2015). Brain-Based Learning and Educational Neuroscience: BoundaryWork. *Mind, Brain, and Education*, 9(1), 40-49. doi: 10.1111/mbe.12066

- Falquez Torres, J. F., & Ocampo Alvarado, J. C. (2018). Del conocimiento científico al malentendido. Prevalencia de neuromitos en estudiantes ecuatorianos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 78(1), 87-106.
- Ferreira, R. A. (2018). ¿Neurociencia o neuromitos? Avanzando hacia una nueva disciplina. En Jorge Osorio & Mathias Gloël (eds.), *La didáctica como fundamento del desarrollo profesional docente: enfoques, tendencias y avances*. Concepción: Universidad Católica de la Santísima Concepción, UCSC.
- Ferrero, M. (2017). Mitos sobre el cerebro y la educación en el profesorado español. *Ciencia Cognitiva*, 11(1), 20-22.
- Ferrero, M., Garaizar, P., & Vadillo, M. A. (2016). Neuromyths in Education: Prevalence among Spanish Teachers and an Exploration of Cross-Cultural Variation. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10(496). doi: 10.3389/fnhum.2016.00496
- Fuentes Canosa, A., & Risso Miguez, A. (2015). Evaluación de conocimientos y actitudes sobre neuromitos en futuros/as maestros/as. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, 6, 193-198. doi: 10.17979/reipe.2015.0.06.530
- Fischer, K. W., Daniel, D. B., Immordino-Yang, M. H., Stern, E., Battro, A., & Kotzumi, H. (2007). Why Mind, Brain, and Education? Why now? *Mind, Brain, and Education*, 1(1), 1-2. doi: 10.1111/j.1751-228X.2007.00006.x
- Gleichgerricht, E., Lira, B., Salvarezza, F. y Campos, A. (2015). Educational Neuromyths Among Teachers in Latin America. *Mind, Brain and Education*, 9(3): 170-178.
- Grospietsch, F, & Mayer, J. (2019). Pre-service Science Teachers' Neuroscience Literacy: Neuromyths and a Professional Understanding of

Learning and Memory. *Frontiers in Human Neuroscience*, 13(20). doi: 10.3389/fnhum.2019.00020

Horvath, J. C., Donoghue, G. M., Horton, A. J., Lodge, J. M., & Hattie, J. (2018). On The Irrelevance of Neuromyths to Teacher Effectiveness: Comparing Neuro-Literacy Levels amongst Award-Winning and Non-Award Winning Teachers. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9(1666). doi: 10.3389/fpsyg.2018.01666

Howard-Jones, P. A., Ansari, D., De Smedt, B., Laurillard, D., Varma, S., Butterworth, B., Goswami, U., & Thomas, M. S. C. (2016). The Principles and Practices of Educational Neuroscience: Comment on Bowers (2016). *Psychological Review*, 123(5), 620–627. doi: 10.1037/rev0000036

Howard-Jones, P. (2014a) Neuroscience and Education: myths and messages. *Nature Reviews Neuroscience*, 15, 817-824. doi: 10.1038/nrn3817

Howard-Jones, P. (2014b) *Neuroscience and Education: A Review of Educational Interventions and Approaches Informed by Neuroscience*. London: Education Endowment Foundation.

Howard-Jones, P.A. (2011). A multiperspective approach to neuroeducational research. En Kathryn E. Patten & Stephen R. Campbell (Eds.), *Educational Neuroscience*. Wiley-Blackwell.

Im, SH., Cho, J. Y., Dubinsky, J. M., & Varma, S. (2018). Taking an educational psychology course improves neuroscience literacy but does not reduce belief in neuromyths. *PLoS ONE*, 13(2), e0192163. doi: 10.1371/journal.pone.0192163

Kandel, E.R., Schwartz, J.H., & Jessell, T.M. (2001). *Principios de Neurociencia* (4ª ed.). Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España.

- Kim, M., & Sankey, D. (2018). Philosophy, neuroscience and pre-service teachers' beliefs in neuromyths: A call for remedial action. *Educational Philosophy and Theory*, 50(13), 1214-1227. doi: 10.1080/00131857.2017.1395736
- MacDonald, K., Germine, L., Anderson, A., Christodoulou, J., & McGrath, L. M. (2017). Dispelling the Myth: Training in Education or Neuroscience Decreases but Does Not Eliminate Beliefs in Neuromyths. *Frontiers in Psychology*, 8,1314. doi: 10.3389/fpsyg.2017.01314
- Manterola, C., & Otzen, T. (2014). Estudios observacionales. Los diseños utilizados con mayor frecuencia en la investigación clínica. *Int. J. Morphol.*, 32(2), 634-645.
- Medel Montero, M., & Camacho Conde, J. A. (2019). La neurociencia aplicada en el ámbito educativo. El estudio de los neuromitos. *International Journal of New Education*, 3, 69-83. doi: 10.24310/IJNE2.1.2019.6559
- Mousalli-Kayat, G. (2015). *Métodos y diseños de investigación cuantitativa*. Mérida.
- Netter, F.H., & Brass, A. (1994). *Sistema Nervioso: Anatomía y Fisiología*. Colección CIBA de Ilustraciones Médicas (Tomo 1). Barcelona: Ediciones Científicas y Técnicas.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2007). *Understanding the brain: the birth of a learning science*. Paris: Autor.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2002). *Understanding the brain: towards a new learning science*. Paris: Autor.
- Papadatou-Pastou, M., Haliou, E., & Vlachos, F. (2017). Brain Knowledge and the Prevalence of Neuromyths among Prospective Teachers in Greece. *Frontiers in Psychology*, 8(804). doi: 10.3389/fpsyg.2017.00804

- Pasquinelli, E. (2012). Neuromyths: Why do they exist and persist? *Mind, Brain, and Education*, 6(2), 89–96. doi: 10.1111/j.1751-228X.2012.01141.x
- Pujalte Aznar, & Jover Ruiz (2017). Los estudios analíticos como tipo de diseño metodológico. *Enfermería en Cardiología: Revista Científica e Informativa de la Asociación Española de Enfermería en Cardiología*, 70, 78-81.
- Purves, D. (2007). *Neurociencia* (3a ed.). Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana S.A.
- Ruhaak, A. E., & Cook, B. G. (2018). The Prevalence of Educational Neuromyths Among Pre-Service Special Education Teachers. *Mind, Brain, and Education*, 12(3). doi: 10.1111/mbe.12181
- Sylvan, L. J., & Christodoulou, J. A. (2010). Understanding the Role of Neuroscience in Brain Based Products: A Guide for Educators and Consumers. *Mind, Brain and Education*, 4(1), 1-7. doi: 10.1111/j.1751-228X.2009.01077.x
- Tardif, E., Doudin, P. A., & Meylan, N. (2015). Neuromyths Among Teachers and Student Teachers. *Mind, Brain, and Education*, 9(1), 50-59. doi: 10.1111/mbe.12070
- Van Dijk, W., & Lane, H. B. (2018). The brain and the US education system: Perpetuation of neuromyths. *Exceptionality*. doi: 10.1080/09362835.2018.1480954
- Varas Genestier, P., & Ferreira, R. A. (2017). Neuromitos de los profesores chilenos: orígenes y predictores. *Estudios Psicológicos*, 43(3), 341-360.
- Yerkovich González, L. (2018). *Neuromitos en educación: creencias acerca de neuromitos entre profesores de enseñanza media y superior en el contexto chileno*. Tesis de Maestría en Pedagogía Universitaria. Santiago de Chile: Universidad Mayor.

ANEXOS



FICHA DE RECOJO DE DATOS: Institución Educativa Inicial #1

010
PB
05

INSTITUCIÓN EDUCATIVA : [REDACTED]
 DIRECCIÓN : [REDACTED]
 DIRECTOR : [REDACTED]
 NIVELES QUE ATIENDE : Inicial - 1 y 2
 NÚMERO DE AULAS : 21 secciones
 NÚMERO DE ALUMNOS : 529

[REDACTED]

	profesora 1	profesora 2	profesora 3	profesora 4	profesora 5	profesora 6	profesora 7	profesora 8
Fecha de evaluación:	[REDACTED]							
DESEMPEÑO 1: Involucramiento	3	4	4	4	4	4	3	3
DESEMPEÑO 2: Tiempo	X	X	X	X	X	X	X	X
DESEMPEÑO 3: Pensamiento	3	2	4	4	4	4	2	3
DESEMPEÑO 4: Evaluación	3	2	4	4	4	3	2	3
DESEMPEÑO 5: Respeto	4	3	4	4	4	4	3	4
DESEMPEÑO 6: Comportamiento	4	2	4	4	4	4	3	4

LEYENDA: NIVEL I = 1, NIVEL II = 2, NIVEL III = 3, NIVEL IV = 4

	profesora 1	profesora 2	profesora 3	profesora 4	profesora 5	profesora 6	profesora 7	profesora 8
NOMBRE (sólo INICIALES)								
Edad (de la maestra)								
Grado (Bachiller, Licenciada, Mag)								
Edad a la que atiende								
Número de niños								

OK
CE
B

INSTITUCIÓN EDUCATIVA : [REDACTED]
 DIRECCIÓN : [REDACTED]
 DIRECTOR : [REDACTED]
 NIVELES QUE ATIENDE : Inicial 1 y 2
 NÚMERO DE AULAS : 21 secciones
 NÚMERO DE ALUMNOS : 529

[REDACTED]

	profesora 1	profesora 2	profesora 3	profesora 4	profesora 5	profesora 6	profesora 7	profesora 8
Fecha de evaluación:	[REDACTED]							
DESEMPEÑO 1: Involucramiento	4	4	4	4	4	4	4	4
DESEMPEÑO 2: Tiempo	X	X	X	X	X	X	X	X
DESEMPEÑO 3: Pensamiento	4	3	3	4	4	4	4	3
DESEMPEÑO 4: Evaluación	4	3	3	3	4	4	3	3
DESEMPEÑO 5: Respeto	4	4	4	4	4	3	4	4
DESEMPEÑO 6: Comportamiento	4	4	4	4	4	3	4	4

LEYENDA: NIVEL I = 1, NIVEL II = 2, NIVEL III = 3, NIVEL IV = 4

	profesora 1	profesora 2	profesora 3	profesora 4	profesora 5	profesora 6	profesora 7	profesora 8
NOMBRE (sólo INICIALES)								
Edad (de la maestra)								
Grado (Bachiller, Licenciada, Mag)								
Edad a la que atiende								
Número de niños								



OK 07
05

INSTITUCIÓN EDUCATIVA : [REDACTED]
 DIRECCIÓN : [REDACTED]
 DIRECTOR : [REDACTED]
 NIVELES QUE ATIENDE : Inicial - 1 y 2
 NÚMERO DE AULAS : 21 secciones
 NÚMERO DE ALUMNOS : 529

[REDACTED]

	profesora 1	profesora 2	profesora 3	profesora 4	profesora 5	profesora 6	profesora 7	profesora 8
Fecha de evaluación:	[REDACTED]							
DESEMPEÑO 1: Involucramiento	3	3	4	4	4			
DESEMPEÑO 2: Tiempo	X	X	X	X	X	X	X	X
DESEMPEÑO 3: Pensamiento	3	3	4	3	4			
DESEMPEÑO 4: Evaluación	3	3	3	3	3			
DESEMPEÑO 5: Respeto	4	3	4	4	3			
DESEMPEÑO 6: Comportamiento	4	3	4	4	4			

LEYENDA: NIVEL I = 1 , NIVEL II = 2, NIVEL III = 3, NIVEL IV = 4

	profesora 1	profesora 2	profesora 3	profesora 4	profesora 5	profesora 6	profesora 7	profesora 8
NOMBRE (sólo INICIALES)								
Edad (de la maestra)								
Grado (Bachiller, Licenciada, Mag)								
Edad a la que atiende								
Número de niños								



FICHA DE RECOJO DE DATOS: Institución Educativa Inicial #2

INSTITUCIÓN EDUCATIVA : [REDACTED]
 DIRECCIÓN : [REDACTED]
 DIRECTOR : [REDACTED]
 NIVELES QUE ATIENDE : INICIAL - CUNA Y JARDIN
 NÚMERO DE AULAS : 13
 NÚMERO DE ALUMNOS : 260 (2 años)

OK 08

	profesora 1	profesora 2	profesora 3	profesora 4	profesora 5	profesora 6	profesora 7	profesora 8
Fecha de evaluación:								
DESEMPEÑO 1: Involucramiento	4	4	4	4	4	4	4	X
DESEMPEÑO 2: Tiempo	X	X	X	X	X	X	X	X
DESEMPEÑO 3: Pensamiento	4	4	4	3	3	4	4	X
DESEMPEÑO 4: Evaluación	4	4	4	3	3	4	3	X
DESEMPEÑO 5: Respeto	4	4	4	4	4	4	4	X
DESEMPEÑO 6: Comportamiento	4	4	4	4	4	4	4	X

LEYENDA: NIVEL I = 1, NIVEL II = 2, NIVEL III = 3, NIVEL IV = 4

	profesora 1	profesora 2	profesora 3	profesora 4	profesora 5	profesora 6	profesora 7	profesora 8
NOMBRE (sólo INICIALES)								
Edad (de la maestra)								X
Grado (Bachiller, Licenciada, Mag)								X
Edad a la que atiende								X
Número de niños								X

FICHA DE RECOJO DE DATOS: Institución Educativa Inicial #3

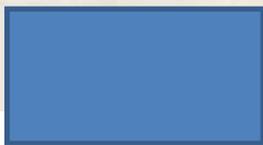
OK 06
05

INSTITUCIÓN EDUCATIVA/ [REDACTED]
 DIRECCIÓN : [REDACTED]
 DIRECTOR : [REDACTED]
 NIVELES QUE ATIENDE : INICIAL, CICLO I Y II
 NÚMERO DE AULAS : 12
 NÚMERO DE ALUMNOS : 300

	profesora 1	profesora 2	profesora 3	profesora 4	profesora 5	profesora 6	profesora 7	profesora 8	profesora 9	profesora 10
Fecha de evaluación:										
DESEMPEÑO 1: Involucramiento	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
DESEMPEÑO 2: Tiempo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
DESEMPEÑO 3: Pensamiento	2	4	3	4	2	3	2	3	2	3
DESEMPEÑO 4: Evaluación	3	3	3	4	3	2	2	3	3	4
DESEMPEÑO 5: Respeto	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3
DESEMPEÑO 6: Comportamiento	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4

LEYENDA: NIVEL I = 1, NIVEL II = 2, NIVEL III = 3, NIVEL IV = 4

	profesora 1	profesora 2	profesora 3	profesora 4	profesora 5	profesora 6	profesora 7	profesora 8	profesora 9	profesora 10
NOMBRE (sólo INICIALES)										
Edad (de la maestra)	54	47	55							
Grado (Bachiller, Licenciada, Mag)	Lic	Lic	Lic							
Edad a la que atiende	3	4	4	3	2	4	5	5	3	
Número de niños	24	22	22	27	23	25	25	26	21	



FICHA DE RECOJO DE DATOS: Institución Educativa Inicial # 4

OKS 03/05

INSTITUCIÓN EDUCATIVA :		NIVELES QUE ATIENDE :	I Y II
CODIGO MODULAR:		NÚMERO DE AULAS:	12
DIRECCIÓN :		NÚMERO DE SECCIONES:	6
DIRECTOR :		NÚMERO DE ALUMNOS:	272

	Prof. 1	Prof. 2	Prof. 3	Prof. 4	Prof. 5	Prof. 6	Prof. 7	Prof. 8	Prof. 9	Prof. 10
DATOS PERSONALES	V.S.C	A.L.C	E.H.V.	M.V.T.	L.B.O.	M.V.O.	M.G.R.	L.G.P.	C.C.I.	S.Z.G.
Fecha de evaluación:	15-nov-18									
Edad (de la maestra)	54	52	54	55	51	46	51	32	52	50
Formación inicial	Pedag.	Univ.	Univ.	Pedag.	Univ.	Univ.	Univ.	Univ.	Pedag.	Pedag.
Formación en Diplom., Maestría, Doctorado	Diplom.	Maestría	Diplom.	no	Maestría	Maestría	Maestría	Maestría	Maestría	Diplom
Años de experiencia laboral	32	29	23	30	18	23	20	6	28	23
Formación inicial en Neurociencias	No	si	si	no	si	no	no	si	no	no
Formación continua en Neurociencias	Si	si	si	no	no	si	no	no	no	no
Importancia de Neurociencias en Educación	7	10	10	10	10	10	8	9	10	7
RUBRICAS DE DESEMPEÑO										
DESEMPEÑO 1: Involucramiento	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4
DESEMPEÑO 2: Tiempo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
DESEMPEÑO 3: Pensamiento	2	2	2	2	2	4	2	3	2	3
DESEMPEÑO 4: Evaluación	2	2	1	2	2	4	1	3	2	3
DESEMPEÑO 5: Respeto	3	2	4	3	3	4	4	4	4	4
DESEMPEÑO 6: Comportamiento	3	2	4	3	2	3	4	4	4	4

LEYENDA: NIVEL I = 1, NIVEL II = 2, NIVEL III = 3, NIVEL IV = 4



5/15/18

INSTRUMENTO PARA EVALUAR CONOCIMIENTOS DE NEUROCIENCIAS

CUESTIONARIO

FECHA: ___/___/___

CÓDIGO: _____

1. Distrito de residencia: _____

2. Edad: _____

3. Tiene usted hijos o hijas: No () Sí ().

Si su respuesta fue "Sí", mencione cuántos(as): _____

4. ¿Dónde realizó usted su formación inicial docente?

- Universidad ()
- Instituto ()
- Pedagógico ()

Mencione usted el nombre: _____

5. Luego de su formación inicial docente, siguió usted:

Diplomados: Sí () No ()

Si su respuesta es "Sí", mencione cuáles:

Maestría: Sí () No ()

Si su respuesta es "Sí", mencione cuáles:

Doctorados: Sí () No ()

Si su respuesta es "Sí", mencione cuáles:

6. ¿Cuántos años de experiencia laboral como docente tiene usted?: _____

7. ¿En cuántos centros educativos ha trabajado usted desde que inició su experiencia laboral como docente?: _____

8. ¿Durante su **FORMACIÓN INICIAL** como docente (universidad, instituto o pedagógico) usted siguió algún curso relacionado con neurociencias o con el conocimiento del sistema nervioso?

No () Sí ()

9. **LUEGO DE SU FORMACIÓN INICIAL** como docente (durante su vida laboral como docente), ¿usted ha recibido algún curso relacionado con neurociencias o con el conocimiento del sistema nervioso?

No () Sí ()

10. De 0 a 10 (donde 0 es nada importante y 10 absolutamente importante), ¿qué tan importante cree usted que son las neurociencias en general para la educación?: _____

11. En los siguientes aspectos de la práctica docente, ¿qué tanta importancia le otorga usted a las neurociencias?

	Nada importante	Poco importante	Más menos Importante	Muy importante
• Diseño de clases				
• Planificación de sesiones				
• Diseño curricular				
• Evaluación				
• Creación de herramientas educativas				
• Tutoría				
• Políticas educativas				

12. Cuánto considera usted que conoce de:

	Nada	Muy poco	Algo conozco	Conozco bastante
• Neuroanatomía				
• Neurofisiología				
• Neurohistología				
• Neuroembriología				
• Neurociencias aplicadas a la educación				

13. Cómo se entera usted de los aportes científicos en general y de las neurociencias en particular?

- Conferencias: No () Sí ()
- Videos en YouTube: No () Sí ()
- Noticias en el Facebook: No () Sí ()
- Wikipedia: No () Sí ()
- Cursos en instituciones académicas: No () Sí ()
- Libros: No () Sí ()

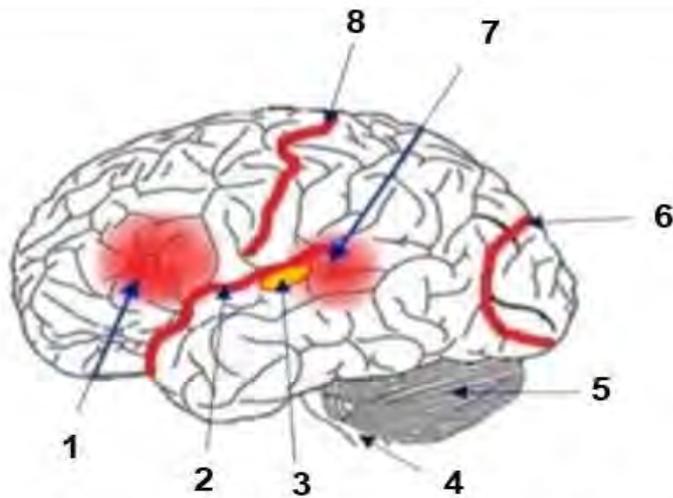
14. En el último año ha leído usted algún libro de neurociencias en general

Sí () No ()

Si su respuesta es "Sí", mencione el título del libro y su autor:

20. Con respecto a lo que usted conoce responda “Falso”, “Cierto” o “No sé”.

	Falso	Cierto	No sé
• La mayoría de nosotros solo utilizamos el 10% de nuestro cerebro			
• Los hombres tienen cerebros más grandes que las mujeres.			
• Los ácidos grasos (omega 3 y omega 6) tienen un efecto positivo en logros académicos			
• Cuando una región del cerebro está dañada, otras partes del cerebro pueden tomar o realizar su función.			
• El hemisferio izquierdo es analítico y el derecho es creativo.			
• El alma está en el cerebro			
• Las diferencias en la dominancia hemisférica (cerebro derecho, cerebro izquierdo ayudan a explicar las diferencias individuales			
• El cerebro de hombres y mujeres se desarrolla al mismo ritmo.			
• Existen áreas específicas del cerebro para cada tipo de inteligencia.			
• El aprendizaje se debe a la adición de nuevas células en el cerebro.			
• La inteligencia tiene que ver con el tamaño de las neuronas.			
• Un estudiante aprende porque en su cerebro nacen nuevas neuronas.			
• Los ambientes ricos en estímulos mejoran los cerebros de los niños en preescolar			
• Hay neurogénesis (nacimiento de neuronas) en el cerebro adulto.			
• La producción de nuevas conexiones en el cerebro puede continuar en la edad adulta			
• Cuando dormimos, el cerebro se apaga.			
• Las células más abundantes del sistema nervioso son las neuronas			
• Un golpe en la cabeza puede producir amnesia y otro golpe puede hacer que la memoria se recupere			
• Existe una parte del encéfalo que es el centro del placer.			
• La amígdala, en el encéfalo, es el centro del miedo.			
• Si el cerebro de un animal tiene una corteza olfativa más extensa que la del ser humano, es porque el animal tiene una mayor capacidad olfativa que las personas.			
• Si abrimos la cabeza de una mosca, vamos a encontrar el cerebro de la mosca.			



¿Qué hemisferio se muestra en la imagen?

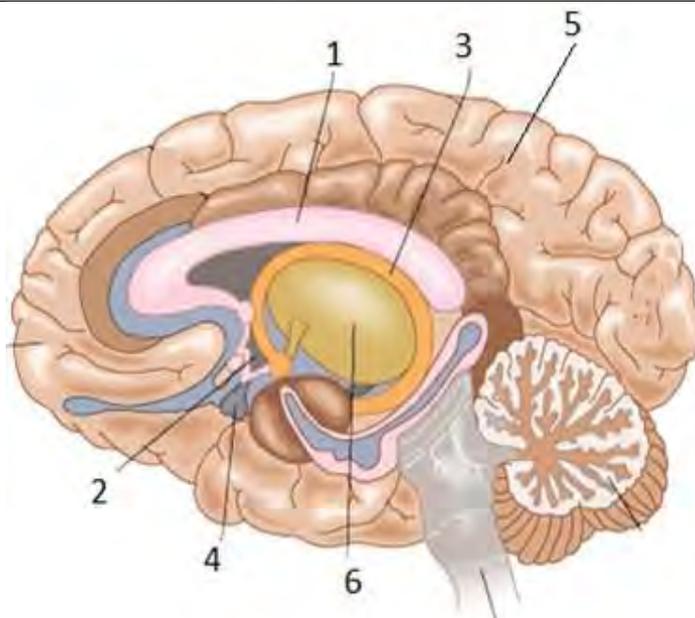
Derecho () Izquierdo ()

Relaciona con el número respectivo:

Área de Wernicke _____ Área de Broca _____ Cisura de Silvio _____

Cisura de Rolando _____ Cerebelo _____ Tronco encefálico _____

Cisura Parieto-occipital _____ Corteza auditiva primaria _____



¿Qué hemisferio se muestra en la imagen?

Derecho ()

Izquierdo ()

Relaciona:

• Tálamo _____

• Hipotálamo _____

• Hipófisis _____

• Fórnix _____

FICHA DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DOCENTE

»Evaluación Docente



OBSERVACIÓN DE AULA: *Ficha de toma de notas de la Evaluación del Desempeño Docente*

» Datos de la IE:

Nombre: Código modular:
Provincia: Región:

» Datos del docente observado:

Nombre(s):
Apellido paterno: Apellido materno:
DNI:

» Datos de la observación:

Grado: Nivel educativo:
Área curricular: Número de estudiantes presentes durante la observación:
Fecha: --
Hora de inicio: : Hora de término: : Tiempo de observación:

Nombre completo del observador 1:
DNI: Teléfono celular:
Nombre completo del observador 2:
(OPCIONAL)
DNI: Teléfono celular:

* Archivar este documento como sustento de la evaluación.

» **Indicaciones para la toma de notas:**

En el siguiente cuadro, registre las conductas observadas que corresponden a cada desempeño y a sus respectivos aspectos.

Desempeño y aspectos	Conductas observadas (evidencias)
<p><u><i>Involucra activamente a los estudiantes en el proceso de aprendizaje.</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> › Acciones del docente para promover el interés de los estudiantes en las actividades de aprendizaje. › Proporción de estudiantes involucrados en la sesión. › Acciones del docente para favorecer la comprensión del sentido, importancia o utilidad de lo que se aprende. 	
<p><u><i>Promueve el razonamiento, la creatividad y/o el pensamiento crítico.</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> › Actividades e interacciones (sea entre docente y estudiantes, o entre estudiantes) que promueven efectivamente el razonamiento, la creatividad y/o el pensamiento crítico. 	

Desempeño y aspectos	Conductas observadas (evidencias)
<p><u><i>Evalúa el progreso de los aprendizajes para retroalimentar a los estudiantes y adecuar su enseñanza.</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▫ Monitoreo que realiza el docente del trabajo de los estudiantes y de sus avances durante la sesión. ▫ Calidad de la retroalimentación que el docente brinda y/o la adaptación de las actividades que realiza en la sesión a partir de las necesidades de aprendizaje identificadas. 	
<p><u><i>Propicia un ambiente de respeto y proximidad.</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▫ Trato respetuoso y consideración hacia la perspectiva de los estudiantes. ▫ Cordialidad o calidez que transmite el docente. ▫ Comprensión y empatía del docente ante las necesidades afectivas o físicas de los estudiantes. 	
<p><u><i>Marca:</i></u> <i>SI / NO</i></p>	
<p><u><i>Regula positivamente el comportamiento de los estudiantes.</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▫ Tipos de mecanismos que emplea el docente para regular el comportamiento y promover el respeto de las normas de convivencia en el aula: formativos, de control externo, de maltrato. ▫ Eficacia con que el docente implementa los mecanismos para regular el comportamiento de los estudiantes, lo que se traduce en la mayor o menor continuidad en el desarrollo de la sesión. 	
<p><u><i>Marca:</i></u> <i>SI / NO</i></p>	

OBSERVACIÓN DE AULA:

Ficha de calificación de la Evaluación del Desempeño Docente

» Indicaciones para la calificación:

A partir de la ficha de toma de notas, marque con una equis (x) el nivel de logro que alcanzó el docente observado en cada una de las siguientes rúbricas. Además, en el caso de las rúbricas *Propicia un ambiente de respeto y proximidad* y *Regula positivamente el comportamiento de los estudiantes*, si el docente es ubicado en el nivel I, indique si merece una marca.

Rúbricas	Nivel de logro			
	I	II	III	IV
Involucra activamente a los estudiantes en el proceso de aprendizaje.	I	II	III	IV
Promueve el razonamiento, la creatividad y/o el pensamiento crítico.	I	II	III	IV
Evalúa el progreso de los aprendizajes para retroalimentar a los estudiantes y adecuar su enseñanza.	I	II	III	IV
Propicia un ambiente de respeto y proximidad. Presencia de marca ¹ :	I Sí _____ NO _____	II	III	IV
Regula positivamente el comportamiento de los estudiantes. Presencia de marca ² :	I Sí _____ NO _____	II	III	IV

» Observaciones:

¹ Marque "SÍ" si el docente faltó el respeto a algún estudiante durante la sesión observada.

² Marque "SÍ" si el docente empleó algún mecanismo de maltrato durante la sesión observada.

TABULACIÓN DE RESULTADOS POR INSTITUCIÓN EDUCATIVA IEI # 1

N° Prof	DESEMPEÑOS					
	Desempeño 1: Involucramiento	Desempeño 2: Tiempo	Desempeño 3: Pensamiento	Desempeño 4: Evaluación	Desempeño 5: Respeto	Desempeño 6: Comportamiento
1	3	x	3	3	4	4
2	3	x	3	3	3	3
3	4	x	4	3	4	4
4	4	x	4	3	4	4
5	4	x	4	3	3	4
6	4	x	4	4	4	4
7	4	x	3	3	4	4
8	4	x	3	3	4	4
9	4	x	4	3	4	4
10	4	x	4	4	4	4
11	4	x	4	4	3	3
12	4	x	4	3	4	4
13	4	x	3	3	4	4
14	4	x	3	3	4	4
15	2	x	2	2	3	2
16	4	x	4	4	4	4
17	4	x	4	4	4	4
18	4	x	4	4	4	4
19	4	x	4	3	4	4
20	3	x	2	2	3	3
21	3	x	3	3	4	4

N° Prof	DATOS GENERALES			FORMACIÓN DOCENTE (PREGRADO Y GRADOS ACADÉMICOS)											
	edad	hijos	nro hijos	IFD	NOMBRE DE LA IFD	DIPLOMADO	QUÉ DIPLOMADO	MAESTRÍA	MAESTRÍA EN QUE	DOCTORADO	DOCTORADO EN QUÉ	AÑOS DE EXPERIENCIA LABORAL	NRO DE CENTROS DE EXP LABORAL	NEUROCIENCIAS EN LA IFD	NEUROCIENCIAS LUEGO DE LA IFD
1	26	0	0	1	C.VALLEJO TRUJILLO	0		1	NEUROPEDAGOGIA	0		4	3	1	1
2	41	1	2	1	U.NAC.AMAZONIA	1	PSICOMOTRICIDAD	0		0		23	10	1	1
3															
4															
5															
6	54	1	1	1	U.N.M.SAN MARCOS	0		0		0		8	7	0	1
7	54	1	1	2	I.P.JUAN XXIII	0		0		0		16	4	0	0
8	54	1	3	1	CESAR VALLEJO	0		0		0		28	9	0	1
9	54	1	2	1	GARCILAZO DE LA V.	1	ISPPEI	1	CESAR VALLEJO	0		30	1	0	0
10	36	0	0	1	FEDERICO VILLAREAL	0		0		0		10	4	0	1
11	62	1	3	1	U.PART.DE CHICLAYO	1	GESTION DOCENTE	1	DOCENCIA Y GESTION	0		25	6	0	0
12	50	0	0	1	FEDERICO VILLAREAL	0		1	MAESTRIA EN EDUCACION	0		26	4	0	1
13	41	1	4	1	S.M. DE PORRES	0		1	GESTION PUBLICA	0		18	6	1	1
14	44	1	1	1	FEDERICO VILLAREAL	0		1	ADM.EN EDUCACION	0		26	5	0	0
15	52	0	0	2	PEDAGOGICO CHINCHA	0		0		0		16	5	0	0
16	44	1	1	3	ISPPEI	1	EDUC.EN CREATIVIDAD	1	EDUC.AMBIENTAL	0		21	3	0	0
17	48	1	1	1	GARCILAZO DE LA V.	1	INTELIGENCIA MULTIPLE	1	ADM.EN EDUCACION	0		18	1	0	0
18	45	0	0	2	ISPPEI	0		1	DOCENCIA UNIVERSITARIA	0		16	9	0	1
19	47	1	2	1	UNIFE	0		1	ADM.EN EDUCACION	0		23	2	1	1
20	59	1	2	3	ISP.HUANCAVELICA	0		0		0		34	2	1	1
21	53	1	2	3	PIURA	0		0		0		30	3	0	0

N° Prof	IMPORTANCIA DE LAS NEUROCIENCIAS								CONOCIMIENTO DE NEUROCIENCIAS				
	IMPORTANCIA DE LAS NCS EN LA EDUC	IMPOR_diseño de clases	IMP_planificación de sesiones	IMP_diseño curricular	IMP_evaluación	IMP_creación de herramientas educativas	IMP_tutoría	IMP_políticas educativas	CONOC_neuroanatomía	CONOC_neurofisiología	CONOC_neurohistología	CONOC_Neuroembriología	CONOC_neurociencias aplicadas a la educación
1	10	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1	2
2	9	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2
3													
4													
5													
6	10	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	2
7	0	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	1
8	10	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	1
9	10	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	1
10	9	3	3	2	2	3	2	3	2	1	1	1	2
11	8	2	2	2	3	2	3	2	2	1	1	2	2
12	8	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2
13	10	3	3	3	3	3	3	3	1	2	1	1	2
14	10	3	3	2	3	3	2	2	0	0	0	0	2
15	10	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
16	8	3	3	3	3	3	3	3	1	0	0	0	1
17	10	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2
18	7	3	3	2	2	2	3	2	1	1	0	0	2
19	10	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	2
20	8	2	2	2	0	2	2	0	0	0	0	0	1
21	10	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2

N° Prof	FUENTES						LIBRO DE NEUROCIENCIAS				IMPACTO EN LAS DOCENTES					
	FUENTES_conferencias	FUENTES_youtube	FUENTES_facebook	FUENTES_wikipedia	FUENTES_inst.academicas	FUENTES_libros	ha leído algún libro de neurociencias	nombre del libro	ha leído algún libro de neurociencias aplicadas a la educación	título	IMPACTO_vocacion docente	IMPACTO_capacidad para elaborar herramientas pedagógicas	IMPACTO_capacidad de diseñar sesiones educativas	IMPACTO_capacidad de comprender a los estudiantes	IMPACTO_contenido de mis clases	IMPACTO_capacidad para enseñar pedagogía
1	0	1	0	0	1	1	0			0	4	4	4	4	4	4
2	0	1	1	1	1	0	0			0	4	4	4	4	4	4
3																
4																
5																
6	1	1	1	0	1	0	0			0	4	4	4	4	4	4
7	0	0	0	0	0	0	0			0	4	4	4	4	4	4
8	0	0	0	0	1	0	0			0	4	4	4	4	4	4
9	1	0	1	0	0	1	0			0	3	4	4	4	3	3
10	0	1	0	0	1	0	0			0	3	4	4	4	4	4
11	1	1	0	1	0	1	0			0	3	4	4	4	4	4
12	1	1	1	1	1	1	0			0	0	3	3	3	3	3
13	1	0	0	0	1	0	0			0	0	4	4	4	4	4
14	1	1	0	0	1	0	0			0	4	4	4	4	4	4
15	0	0	0	0	0	1	0			0	4	3	0	3	3	3
16	1	0	1	0	1	0	0			0	2	4	4	3	4	4
17	0	1	1	1	1	0	0			0	3	3	4	4	4	4
18	1	0	0	0	1	1	0			0	1	3	3	3	3	3
19	1	1	0	0	1	1	0			0	4	4	4	4	4	4
20	0	1	1	0	0	1	0			0	3	3	3	3	3	3
21	1	1	1	1	0	0	0			0	4	4	4	4	4	4

N° Prof	NEUROCIENCIAS Y NEUROMITOS					NEUROCIENCIAS		CUESTIONARIO DE NEUROMITOS: FALSO / CIERTO / NO SÉ							
	informada sobre neuromitos	NCS_moda	NCS_aportes limitados	NCS_filosofía de la educación	NCS_difíciles	PERSONAS	INSTITUCIONES EN NCS APLICADAS A LA EDUCACION	conocimientos X11	CONFUSIONES X11	RECONOCE HI	reconoce HD	ESTRUCTURAS TOTALES X14	%ACIERTOS RECONOCE ESTRUCTURAS	%ACIERTOS RECONOCE ESTRUCTURAS	
1	2	0	0	0	0		CEPAL	3	4	1	1	7	ENTRE 50 Y 60%	50%	
2	1	0	1	1	0			3	6	1	1	1	MENOS DEL 10%	7%	
3								0	0			0	0	0%	
4								0	0			0	0	0%	
5								0	0			0	0	0%	
6	0	1	0	0	0			5	5	0	0	0	0	0%	
7	0	0	0	1	0			1	5	0	0	0	0	0%	
8	0	0	0	1	0			3	7	0	0	0	0	0%	
9	1	0	0	0	0		CEREBRUM	3	6	0	0	0	0	0%	
10	0	0	0	1	0		CENTRO OPTIM	4	5	1	0	3	ENTRE 20 Y 30%	21%	
11	1	0	0	1	0		V.PAYRAZAMAC.C.NEURG	2	7	0	1	1	MENOS DEL 10%	7%	
12	1	1	0	1	0		DR.P.SANCHEZ	4	6	0	1	3	ENTRE 20 Y 30%	21%	
13	0	0	0	1	0		CEREBRUM	3	6	1	1	5	ENTRE 30 Y 40%	36%	
14	0	0	0	1	0			5	7	0	0	0	0	0%	
15	0	0	0	0	0			3	5	0	0	0	0	0%	
16	0	0	0	0	0			7	6	0	0	2	ENTRE 10 Y 20%	14%	
17	1	0	0	1	0			4	6	0	0	2	ENTRE 10 Y 20%	14%	
18	0	0	0	1	0			6	4	0	0	2	ENTRE 10 Y 20%	14%	
19	0	0	0	1	0		CPAL,ARIE,PUCP,LI	7	7	1	0	4	ENTRE 20 Y 30%	29%	
20	1	0	0	1	1			5	5	0	0	0	0	0%	
21	0	0	0	1	0			4	9	1	1	1	MENOS DEL 10%	7%	

IEI # 2

N° Prof	DESEMPEÑOS					
	Desempeño 1: Involucramiento	Desempeño 2: Tiempo	Desempeño 3: Pensamiento	Desempeño 4: Evaluación	Desempeño 5: Respeto	Desempeño 6: Comportamiento
1	4	x	4	4	4	4
2	4	x	4	4	4	4
3	4	x	4	4	4	4
4	4	x	3	3	4	4
5	4	x	3	3	4	4
6	4	x	4	4	4	4
7	4	x	4	3	4	4

N° Prof	DATOS GENERALES				FORMACIÓN DOCENTE (PREGRADO Y GRADOS ACADÉMICOS)										
	edad	hijos	nro hijos	IFD	NOMBRE DE LA IFD	DIPLOMADO	QUÉ DIPLOMADO	MAESTRÍA	MAESTRÍA EN QUE	DOCTORADO	DOCTORADO EN QUÉ	AÑOS DE EXPERIENCIA LABORAL	NRO DE CENTROS DE EXP LABORAL	NEURO CIENCIAS EN LA IFD	NEURO CIENCIAS LUEGO DE LA IFD
1	50	1	2	3	ISP TEODORO PEÑALOZA	0		0		0		25	1	0	0
2	60	1	1	1	PUCP	1	ESP.EN RETARDO MENTAL	0		0		30	3	1	1
3	57	1	3	2	VEG CAJAMARCA	0		0		0		35	1	0	0
4	41	0	0	3	IEP R.P.BARRENECHEA	1	GESTION EDUCATIVA	1	PROBL.DE APRENDIZAJE	0		17	2	1	1
5	54	1	2	1	GARCILAZO DE LA V.	0		0		0		30	20	0	0
6	43	0	0	1	GARCILAZO DE LA V.	0		0		0		20	2	0	0
7	57	1	2	1	FEDERICO VILLAREAL	0		1	GESTION	0		34	4	0	0

N° Prof	IMPORTANCIA DE LAS NEUROCIENCIAS								CONOCIMIENTO DE NEUROCIENCIAS				
	IMPORTANCIA DE LAS NCS EN LA EDUC	IMPOR_ diseño de clases	IMP_ planificación de sesiones	IMP_ diseño curricular	IMP_ evaluación	IMP_ creación de herramientas educativas	IMP_ tutoría	IMP_ políticas educativas	CONOC_ neuroanatomía	CONOC_ neurofisiología	CONOC_ neurohistología	CONOC_ Neuroembriología	CONOC_ neurociencias aplicadas a la educación
1	10	3	2	3	3	3	3	2	2	1	1	0	2
2	10	3	3	1	3	3	3	3	3	3	2	3	2
3	7	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	1	1
4	10	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	2
5	8	3	3	2	3	3	2	2	1	0	0	0	0
6	10	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1
7	10	3	3	2	3	3	3	3	0	0	0	1	1

N° Prof	FUENTES						LIBRO DE NEUROCIENCIAS				IMPACTO EN LAS DOCENTES					
	FUENTES_ conferencias	FUENTES_ youtube	FUENTES_ facebook	FUENTES_ wikipedia	FUENTES_ _inst. academicas	FUENTES_ _libros	ha leído algún libro de neurociencias	nombre del libro	ha leído algún libro de neurociencias aplicadas a la educación	título	IMPACTO_ vocacion docente	IMPACTO_ capacidad para elaborar herramientas pedagógicas	IMPACTO_ capacidad de diseñar sesiones educativas	IMPACTO_ capacidad de comprender a los estudiantes	IMPACTO_ contenido de mis clases	IMPACTO_ capacidad para enseñar pedagogía
1	0	0	0	1	1	0	0			0	0	1	1	1	2	2
2	1	1	1	0	1	1	0			0	0	2	2	3	3	2
3	1	1	1	0	0	0	0			0	1	3	3	3	3	3
4	0	0	0	0	1	0	0			0	4	4	4	4	4	4
5	0	0	1	0	0	0	0			0	4	4	4	4	4	4
6	0	1	1	0	0	1	0			0	4	4	4	4	4	4
7	1	0	0	0	0	0	0			0	0	4	3	4	3	4

N° Prof	NEUROCIENCIAS Y NEUROMITOS					REFERENTES EN NEUROCIENCIAS		CUESTIONARIO DE NEUROMITOS: FALSO / CIERTO / NO SÉ						
	informada sobre neuromitos	NCS_moda	NCS_aportes limitados	NCS_filosofia de la educacion	NCS_dificiles	PERSONAS	INSTITUCIONES EN NCS APLICADAS A LA EDUCACION	conocimientos X11	CONFUSIONES X11	RECONOCE HI	reconoce HD	ESTRUCTURAS TOTALES X14	% CIERTOS RECONOCE ESTRUCTURAS	% CIERTOS RECONOCE ESTRUCTURAS
1	0	0	0	0	0			4	5	0	0	0	0	0%
2	2	0	0	0	0		INST.DE NEUROCIEN	8	0	0	0	0	0	0%
3	1	0	0	1	1			3	7	0	0	0	0	0%
4	1	0	0	1	0		SARIO ZANABRIA	5	6	1	1	8	ENTRE 50 Y 60%	57%
5	0	0	0	1	0			3	5	0	0	0	0	0%
6	1	0	0	1	0			2	1	0	0	0	0	0%
7	0	0	0	0	0			3	3	0	0	3	ENTRE 20 Y 30%	21%

IEI # 3

N° Prof	DESEMPEÑOS					
	Desempeño 1: Involucramiento	Desempeño 2: Tiempo	Desempeño 3: Pensamiento	Desempeño 4: Evaluación	Desempeño 5: Respeto	Desempeño 6: Comportamiento
1	3	x	2	3	4	4
2	4	x	4	3	4	4
3	3	x	3	3	3	3
4	4	x	4	4	4	4
5	3	x	2	3	4	4
6	4	x	3	2	4	4
7	3	x	2	2	4	4
8	4	x	3	3	4	4
9	3	x	2	3	3	3
10	4	x	3	4	3	4

N° Prof	DATOS GENERALES			FORMACIÓN DOCENTE (PREGRADO Y GRADOS ACADÉMICOS)											
	edad	hijos	nro hijos	IFD	NOMBRE DE LA IFD	DIPLOMADO	QUÉ DIPLOMADO	MAESTRÍA	MAESTRÍA EN QUE	DOCTORADO	DOCTORADO EN QUÉ	AÑOS DE EXPERIENCIA LABORAL	NRO DE CENTROS DE EXPERIENCIA LABORAL	NEUROCIENCIAS EN LA IFD	NEUROCIENCIAS LUEGO DE LA IFD
1	54	1	2	1	GARCILAZO DE LA V.	0		1	PROBS.DE APRENDIZAJE	0		28	4	0	1
2	47	1	2	1	UNIFE	1	PROBS.DE APRENDIZAJE	1	ADM.EN EDUCACION	0		20	6	0	1
3	55	0	0	1	FEDERICO VILLAREAL	1	EDUCACION PRIMARIA	1	ADM.EN EDUCACION	0		32	5	0	0
4	60	0	0	1	FEDERICO VILLAREAL	0		1	ADM.EN EDUCACION	0		40	5	0	1
5	50	1	2	1	LA CANTUTA	0		0		0		27	3	1	1
6	49	1	3	1	S.M. DE PORRES	1	PSICOMOTRICIDAD	0		0		8	5	0	0
7	62	1	2	3	CHAMPAGNAT TACNA	0		0		0		37	5	0	0
8	53	1	2	1	GARCILAZO DE LA V.	0		1	UCV	0		33	1	0	1
9	55	0	0	2	ISSDDG	0		1	PROBS.DE APRENDIZAJE	0		34	4	1	0
10	56	1	2	1	UDEP	1	PROBS.DE APRENDIZAJE	1	GESTION PUBLICA	0		34	6	0	1

N° Prof	IMPORTANCIA DE LAS NEUROCIENCIAS								CONOCIMIENTO DE NEUROCIENCIAS				
	IMPORTANCIA DE LAS NCS EN LA EDUC	IMPOR_diseño de clases	IMP_planificación de sesiones	IMP_diseño curricular	IMP_evaluación	IMP_creación de herramientas educativas	IMP_tutoría	IMP_políticas educativas	CONOC_neuroanatomía	CONOC_neurofisiología	CONOC_neurohistología	CONOC_Neuroembriología	CONOC_neurociencias aplicadas a la educación
1	9	3	3	3	3	3	3	3	2	2	0	2	2
2	8	2	3	2	3	3	3	2	2	1	1	1	2
3	10	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
4	10	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
5	10	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	2
6	10	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1
7	10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
8	10	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	2
9	10	3	3	3	3	3	3	3	1	0	0	0	1
10	10	3	2	3	3	3	3	3	2	1	1	2	2

N° Prof	FUENTES						LIBRO DE NEUROCIENCIAS				IMPACTO EN LAS DOCENTES					
	FUENTES_conferencias	FUENTES_youtube	FUENTES_facebook	FUENTES_wikipedia	FUENTES_inst.academicas	FUENTES_libros	ha leído algún libro de neurociencias	nombre del libro	ha leído algún libro de neurociencias aplicadas a la educación	título	IMPACTO_vocación docente	IMPACTO_capacidad para elaborar herramientas pedagógicas	IMPACTO_capacidad de diseñar sesiones educativas	IMPACTO_capacidad de comprender a los estudiantes	IMPACTO_contenido de mis clases	IMPACTO_capacidad para enseñar pedagogía
1	0	1	1	0	1	0	0		0		4	4	4	4	4	4
2	1	0	0	1	1	0	0		0		3	4	3	4	4	4
3	1	0	0	0	1	1	0		0		4	4	4	4	4	4
4	1	0	0	0	1	0	0		0		4	4	4	4	4	4
5	1	0	0	0	1	1	0		0		4	4	4	4	4	4
6	0	0	0	0	0	0	0		0		4	4	4	4	4	4
7	0	0	0	1	0	0	0		0		4	4	4	4	4	4
8	0	1	0	0	0	0	0		0		0	4	4	3	3	3
9	1	0	0	0	0	1	0		0		3	3	4	4	4	4
10	1	0	0	0	1	1	0		0		0	4	4	4	4	4

N° Prof	NEUROCIENCIAS Y NEUROMITOS					REFERENTES EN NEUROCIENCIAS		CUESTIONARIO DE NEUROMITOS: FALSO / CIERTO / NO SÉ							
	informada sobre neuromitos	NCS_moda	NCS_aportes limitados	NCS_filosofía de la educación	NCS_dificiles	PERSONAS	INSTITUCIONES EN NCS APLICADAS A LA EDUCACION	conocimientos X11	CONFUSIONES X11	RECONOCE HI	reconoce HD	ESTRUCTURAS TOTALES X14	%ACIERTOS RECONOCE ESTRUCTURAS	%ACIERTOS RECONOCE ESTRUCTURAS	
1	1	0	0	1	0		PUCP	2	5	0	1	0	MENOS DEL 10%	0%	
2	1	0	0	0	0			3	6	0	0	0	0	0%	
3	0	0	0	1	0			2	4	1	0	0	0	0%	
4	0	0	0	1	0			5	5	0	0	2	ENTRE 10 Y 20%	14%	
5	0	0	0	1	0		PUCP y UNIFE	4	5	0	0	0	0	0%	
6	0	0	1	1	0			4	3	0	0	0	0	0%	
7	1	0	1	0	1			4	6	0	0	0	0	0%	
8	0	0	0	0	1			2	7	1	0	0	0	0%	
9	0	0	0	1	0			3	4	0	0	0	0	0%	
10	2	0	0	1	0	ITALY CANAL	PUCP	7	5	1	1	8	ENTRE 50 Y 60%	57%	

IEI # 4

DESEMPEÑOS						
	Desempeño 1: Involucramiento	Desempeño 2: Tiempo	Desempeño 3: Pensamiento	Desempeño 4: Evaluación	Desempeño 5: Respeto	Desempeño 6: Comportamiento
N° Prof						
1	3	x	2	2	3	3
2	3	x	2	2	2	2
3	3	x	2	1	4	4
4	3	x	2	2	3	3
5	3	x	2	2	3	2
6	4	x	4	4	4	3
7	3	x	2	1	4	4
8	4	x	3	3	4	4
9	3	x	2	2	4	4
10	4	x	3	3	4	4

N° Prof	DATOS GENERALES				FORMACIÓN DOCENTE (PREGRADO Y GRADOS ACADÉMICOS)										
	edad	hijos	nro hijos	IFD	NOMBRE DE LA IFD	DIPLOMADO	QUÉ DIPLOMADO	MAESTRÍA	MAESTRÍA EN QUE	DOCTORADO	DOCTORADO EN QUÉ	AÑOS DE EXPERIENCIA LABORAL	NRO DE CENTROS DE EXP LABORAL	NEUROCIENCIAS EN LA IFD	NEUROCIENCIAS LUEGO DE LA IFD
1	54	0	0	3	ISPPEI	1	CEPAL	0		0		32	4	0	1
2	52	1	2	1	UNIFE	1	GESTION EDUCATIVA	1	Eval.Cal.Educativa	0		29	5	1	1
3	54	1	2	1	FEDERICO VILLAREAL	1	PUCP	0		0		23	8	1	1
4	55	1	3	3	ISPPEI	0		0		0		30	15	1	0
5	51	1	3	1	S.M. DE PORRES	1	INCLUSION	1	ADM.EN EDUCACION	0		18	5	1	0
6	46	1	1	1	U.TRUJILLO	1	ESTIMULACION TEMPRANA	1	DIF.EN APRENDIZAJE	0		23	3	0	1
7	51	1	1	1	UNIFE	1	GERENCIA	1	TECNOLOG.EDUCATIVA	0		20	7	0	0
8	32	0	0	1	FEDERICO VILLAREAL	0		1	GEST/ADM DE EDUCAC.	0		6	2	1	0
9	52	1	2	3	ISPPEI	0		1	GEST/ADM DE EDUCAC.	0		28	3	0	0
10	50	0	0	3	ISPPEI	1	EDUCACION PRIMARIA	0		0		23	3	0	0

N° Prof	IMPORTANCIA DE LAS NEUROCIENCIAS								CONOCIMIENTO DE NEUROCIENCIAS				
	IMPORTANCIA DE LAS NCS EN LA EDUC	IMPOR_ diseño de clases	IMP_ planificación de sesiones	IMP_ diseño curricular	IMP_ evaluación	IMP_ creación de herramientas educativas	IMP_ tutoría	IMP_ políticas educativas	CONOC_ neuroanatomía	CONOC_ neurofisiología	CONOC_ neurohistología	CONOC_ Neuroembriología	CONOC_ neurociencias aplicadas a la educación
1	7	2	2	2	2	2	2	0	1	1	1	1	1
2	10	3	3	3	3	3	3	3	2	1	2	2	3
3	10	2	2	2	3	3	2	2	1	1	1	1	2
4	10	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
5	10	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
6	10	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1	2
7	8	3	3	2	3	3	3	3	1	2	0	0	2
8	9	3	3	2	3	3	2	2	0	0	0	0	1
9	10	3	3	3	2	2	3	1	0	1	1	1	2
10	7	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1

N° Prof	FUENTES						LIBRO DE NEUROCIENCIAS				IMPACTO EN LAS DOCENTES					
	FUENTES_conferencias	FUENTES_youtube	FUENTES_facebook	FUENTES_wikipedia	FUENTES_inst.academicas	FUENTES_libros	ha leído algún libro de neurociencias	nombre del libro	ha leído algún libro de neurociencias aplicadas a la educación	título	IMPACTO_vocacion docente	IMPACTO_capacidad para elaborar herramientas pedagógicas	IMPACTO_capacidad de diseñar sesiones educativas	IMPACTO_capacidad de comprender a los estudiantes	IMPACTO_contenido de mis clases	IMPACTO_capacidad para enseñar pedagogía
1	0	0	1	0	0	0	0			0	3	4	4	4	3	4
2	1	1	1	1	1	1	1	NO QUIERO ENV		1	4	4	4	4	4	4
3	0	1	1	0	0	0	0			0	0	4	4	4	4	4
4	0	1	0	0	0	1	0			0	3	3	3	3	4	4
5	0	1	0	1	0	0	0			0	3	3	3	4	4	4
6	1	1	0	0	1	1	0			1	4	4	4	4	4	4
7	1	1	0	0	1	1	0			0	4	4	4	4	4	4
8	0	0	1	1	0	0	0			0	2	4	4	4	3	4
9	1	1	0	0	0	1	0			0	3	3	3	4	3	3
10	0	1	1	0	1	0	0			0	4	4	4	4	4	4

N° Prof	NEUROCIENCIAS Y NEUROMITOS					REFERENTES EN NEUROCIENCIAS		CUESTIONARIO DE NEUROMITOS: FALSO / CIERTO / NO SÉ							
	informada sobre neuromitos	NCS_moda	NCS_aportes limitados	NCS_filosofia de la educacion	NCS_dificiles	PERSONAS	INSTITUCIONES EN NCS APLICADAS A LA EDUCACION	conocimientos X11	CONFUSIONES X11	RECONOCE HI	reconoce HD	ESTRUCTURAS TOTALES X14	%ACIERTOS RECONOCE ESTRUCTURAS	% ACIERTOS RECONOCE ESTRUCTURAS	
1	0	0	0	1	0			4	2	0	0	0	0	0%	
2	2	1	0	1	0			5	7	0	0	0	0	0%	
3	0	0	1	1	0	DIFERENCIST	PUCP	5	8	0	0	0	0	0%	
4	0	0	0	1	0			1	6	0	0	0	0	0%	
5	2	0	0	1	0			5	8	0	0	0	0	0%	
6	1	0	0	1	0	ENNIFER CAN	CPAL	5	6	1	0	4	ENTRE 20 Y 30%	29%	
7	0	0	0	1	0			2	4	0	0	0	0	0%	
8	0	0	0	0	1			3	5	0	0	0	0	0%	
9	0	0	1	1	0		INST.PER.NEUC	4	4	1	1	2	ENTRE 10 Y 20%	14%	
10	0	0	0	1	0			5	5	1	1	1	MENOS DEL 10%	7%	