

Tesina para optar a la Licenciatura en Psicopedagogía

**NEUROMITOS Y CONCEPCIONES NEUROCIENTÍFICAS EN EL ÁMBITO
EDUCATIVO. UN ESTUDIO EXPLORATORIO CON DOCENTES DE NIVEL
INICIAL Y PRIMARIO.**

Autora: Ruth Evelina Perea.

Directora: Dra. Carolina Soledad Fracchia.

Co-director: Federico Giovannetti.

Fecha: Julio de 2021.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE GENERAL SAN MARTÍN

Escuela de Humanidades

Licenciatura en Psicopedagogía

Tesina para optar a la Licenciatura en Psicopedagogía

**NEUROMITOS Y CONCEPCIONES NEUROCIENTÍFICAS EN EL ÁMBITO
EDUCATIVO. UN ESTUDIO EXPLORATORIO CON DOCENTES DE NIVEL
INICIAL Y PRIMARIO.**

Autora: Ruth Evelina Perea.

Directora: Dra. Carolina Soledad Fracchia.

Co-director: Federico Giovannetti.

Fecha: Julio de 2021.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE GENERAL SAN MARTÍN
Escuela de Humanidades
Licenciatura en Psicopedagogía

Tesina para optar a la Licenciatura en Psicopedagogía

NEUROMITOS Y CONCEPCIONES NEUROCIENTÍFICAS EN EL ÁMBITO EDUCATIVO. UN ESTUDIO EXPLORATORIO CON DOCENTES DE NIVEL INICIAL Y PRIMARIO.

Autor: Nombres, Apellido

.....

Firma del autor

Evaluadores

.....

Nombres, Apellido

.....

Firma del evaluador

.....

Nombres, Apellido

.....

Firma del evaluador

.....

Fecha de la evaluación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE GENERAL SAN MARTÍN

Escuela de Humanidades

Licenciatura en Psicopedagogía

RESUMEN

La presente tesina tiene como propósito principal analizar los conocimientos neurocientíficos y los neuromitos que circulan en el ámbito docente. Identificar estas cuestiones, enfatizará la importancia de la capacitación docente en neurociencia como herramienta pedagógica influyente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Con el objetivo mencionado, fueron encuestados/as treinta docentes, de los/las cuales quince ejercían en el nivel inicial y quince en el nivel primario, en el partido de San Martín de la Provincia de Buenos Aires. La técnica utilizada para la recolección de datos fue una encuesta diseñada para la evaluación de concepciones verídicas sobre neurociencia y neuromitos. La misma había sido validada por el Centro de Investigaciones Psicopedagógicas Aplicadas de la Universidad de San Martín, la Unidad de Neurobiología Aplicada del Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas (UNA, CEMIC-CONICET) y presentada en múltiples congresos nacionales.

A partir del análisis de la evidencia se pudo efectuar la contrastación empírica y teórica, observando la presencia de concepciones verídicas sobre neurociencia, así como neuromitos en los y las docentes de nivel inicial y primario. Sin embargo, los patrones de creencias identificadas fueron heterogéneas, es decir, se halló una prevalencia de algunos de los mitos y concepciones verídicas sobre otras. Lo mencionado da cuenta de la necesidad de introducir el conocimiento de la neurociencia en los procesos de enseñanza- aprendizaje.

Lo hallado en la presente investigación, sugiere la necesidad de continuar generando instancias de capacitación e investigación relacionadas con la neurociencia aplicada al aprendizaje en el ámbito educativo. Esta propuesta tiene como fin último, generar espacios de intercambio que contribuyan con la divulgación del conocimiento neurocientífico, así como con la erradicación de neuromitos en el ámbito docente que afectan la calidad educativa.

INDICE GENERAL

RESUMEN	2
1. Introducción	5
2. Marco Teórico	9
2.1. <i>Estado del Arte.....</i>	10
2.2. <i>El Proceso de Enseñanza- Aprendizaje</i>	14
2.3. <i>Los Aportes de la Neurociencia a la Educación</i>	16
2.3.1. <i>Puentes entre la Neurociencia y la Educación</i>	17
2.4. <i>Neuroeducación</i>	20
2.5. <i>Neuromitos</i>	21
2.6. <i>Neuromitos incluidos en el instrumento de campo</i>	22
3. Objetivos e hipótesis	27
3.1. <i>Objetivos Generales.....</i>	28
3.2. <i>Objetivos Específicos</i>	28
3.3. <i>Hipótesis</i>	28
4. Metodología.....	29
4.1. <i>Enfoque de la Investigación</i>	30
4.2. <i>Diseño de la investigación</i>	30
4.3. <i>Población.....</i>	30
4.4. <i>Definición de las Variables.....</i>	30
4.5. <i>Establecimiento de las Relaciones entre las Variables</i>	31
4.6. <i>Descripción de los Métodos Empleados</i>	32
4.7. <i>Muestra</i>	32
4.8. <i>Selección y Justificación de las técnicas.....</i>	33
5. Resultados	36
5.1. <i>Análisis Descriptivos</i>	37
5.2. <i>Neuromitos</i>	38
5.3. <i>Concepciones verídicas</i>	42
6. Conclusiones.....	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53

Anexo	58
APÉNDICE A	59
<i>A.1. Encuesta Administrada</i>	<i>59</i>
A.2. Consentimiento Informado.....	62
APÉNDICE B	63
<i>B.1. Plan de la carrera: Profesorado de Educación Inicial</i>	<i>63</i>
<i>Materias que integran el Diseño curricular:.....</i>	<i>63</i>
<i>B.2. Plan de la Carrera: Profesorado de Educación Primaria.....</i>	<i>67</i>
<i>Materias que integran el Diseño curricular:.....</i>	<i>67</i>
APÉNDICE C.....	70
<i>C.1. Guía para evaluar información neurocientífica de manera crítica</i>	<i>70</i>
<i>C.2. Aprender con el cerebro en mente.....</i>	<i>71</i>
APÉNDICE D	72
PRIMER CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS HUMANAS- UNSAM.....	72

1. Introducción

El presente trabajo de investigación aborda **la temática** de los conocimientos que poseen los y las docentes de nivel inicial y primario, acerca de la neurociencia y su relación con la educación. Explora sobre qué mitos y aseveraciones verídicas del proceso de enseñanza-aprendizaje (E-A) los y las docentes construyen su saber y accionar en el aula, analizando una multiplicidad de factores.

En las últimas décadas la neurociencia, entendida como la ciencia que estudia el sistema nervioso y el cerebro desde aspectos estructurales y funcionales, ha incrementado sus conocimientos, acerca del mismo y su funcionamiento. De este modo, se ha comenzado a comprender cómo un sujeto aprende, incluyendo cómo funciona el cerebro, cómo la información es procesada, cómo se controlan las emociones, los sentimientos, los estados conductuales, o cómo impactan determinados estímulos en el sistema nervioso. Implicar este conocimiento en el área educativa llega a ser un requisito vital para la renovación pedagógica y evolución de dicho sistema (Campos, 2010; Lipina & Sigman, 2011). Estos hallazgos aportan al campo pedagógico nociones esenciales en relación a las bases neurobiológicas del aprendizaje, de la memoria, de las emociones y de otras funciones que día a día, son estimuladas y reforzadas dentro del aula (Goswami, 2004; Sigman, Peña, Goldin, & Ribeiro, 2014). Considerando que la psicopedagogía tiene por objeto de estudio al sujeto en situación de aprendizaje, el presente trabajo proporcionará una mirada crítica de las posibles interacciones entre la neurociencia y la educación, junto con las implicancias de ésta interacción sobre el ámbito educativo. En este sentido, sería pertinente que el conocimiento que se desprende de la presente tesina llegue a todas aquellas personas que desarrollasen la práctica docente y diera lugar a posibles reflexiones, que, en última instancia, lleven a revisar y perfeccionar las prácticas educativas implementadas. De este modo, se favorecería la construcción de puentes entre la neurociencia y el área educativa.

Otro aspecto que se suma a los problemas comunicacionales entre ambas áreas de conocimiento es que los planes de formación docente presentan una escasa o nula formación en neurociencia, lo que habilita a la construcción y circulación de los denominados *neuromitos*, que se sostienen y reproducen en las prácticas. Esto se relaciona con lo que plantean por ejemplo Bruer (2000) y Fuentes y Risso (2015), al afirmar que se han producido múltiples dificultades a la hora de establecer un acercamiento entre la neurociencia y educación, generando como consecuencia puentes sin fundamento entre los resultados de las investigaciones procedentes de ambas áreas. De este modo surgen neuromitos, los cuales son mitos vinculados con el cerebro. En este sentido, un

neuromito es una falacia que se constituye a partir de un dato empírico de la neurociencia que es mal interpretado y extrapolado a otro contexto. En particular, en el contexto educativo, el término neuromito fue introducido en el año 2002 por el *Proyecto de cerebro y aprendizaje* presentado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), en el cual se enfatiza que muchos de ellos circulan entre los profesionales de la educación (Dekker, Lee, Howard-Jones & Jolles, 2012).

En este contexto, se considera que la relevancia del presente trabajo radica en poder identificar y analizar los conceptos neurocientíficos que están utilizando los y las docentes. Esto es de suma importancia, ya que es a partir de estas concepciones -tanto verídicas como neuromíticas- que los y las docentes planifican y llevan a cabo las actividades dentro del aula. Además, al comparar los conocimientos de los y las docentes de diversos niveles, se puede comenzar a comprender el alcance de la problemática en el sistema educativo.

A partir de lo planteado hasta aquí, el problema de investigación da lugar a los siguientes interrogantes: (1) ¿Qué conocimientos tienen los y las docentes bonaerenses del nivel inicial y primaria sobre la neurociencia?; (2) ¿Existen diferencias entre los conocimientos que poseen los y las docentes del nivel inicial y los y las docentes del nivel primario?; (3) ¿Se pueden identificar neuromitos en el discurso de los y las docentes? La metodología utilizada para responder a dichas preguntas de investigación es del tipo descriptivo y transeccional. Con el objetivo de responder las preguntas de investigación antes mencionadas, se administró una encuesta diseñada para la evaluación de concepciones verídicas sobre neurociencia y neuromitos. Dicho instrumento fue utilizado en una investigación realizada en el año 2011, por el Centro de Investigaciones Psicopedagógicas Aplicadas (CIPA-UNSAM), así como en trabajos del equipo de investigación de la UNA del CEMIC-CONICET presentados en congresos nacionales (Hermida, Segretin, García & Lipina, 2016).

En particular, la presente tesina se desarrolla a lo largo de seis capítulos. El primero aborda el *Estado del Arte*, que, mediante revisiones de estudios, permite identificar el tratamiento dado a la temática desde diferentes perspectivas. El segundo capítulo constituye el *Marco Teórico* en el cual se destacan las principales corrientes de pensamiento que permiten comprender y analizar el fenómeno. El tercero, incluye la descripción de la *Metodología* utilizada. En el cuarto capítulo se desarrolla el *Análisis de los Resultados*, esto es, la evidencia empírica y su vinculación con la teoría. En el sexto y último capítulo, se desarrollan las *Conclusiones*, en las cuales se exponen los

principales hallazgos de la investigación, al mismo tiempo que, se proponen ejes para nuevos y futuros debates, así como reflexiones con el fin de profundizar el conocimiento.

2. Marco Teórico

2.1. Estado del Arte

Una de las investigaciones más recientes sobre el área se titula *Evaluación de conocimientos y actitudes sobre neuromitos en futuros/as maestros/as* (Fuentes et al, 2015). El *objetivo general* de la misma fue describir la prevalencia de neuromitos en futuros docentes, y sus actitudes hacia la necesidad de superación de los mismos. Además, se explicó la relevancia de que los y las estudiantes –futuros/as docentes- dispongan de una formación que incluya bases científicas necesarias para su disipación. Un *objetivo específico* fue dilucidar si el nivel de formación de los y las estudiantes opera como factor diferencial en los resultados, tanto de conocimientos como de actitudes. Éste constituyó el principal rasgo de innovación de dicha investigación respecto de la literatura precedente, dado que hasta ese momento los estudios habían sido realizados con docentes con experiencia profesional. La *hipótesis* de partida fue que el nivel de estudio de los participantes operaría favorablemente en la disipación de los neuromitos, en concordancia con lo argumentado en la literatura precedente. En este estudio participaron voluntariamente estudiantes de ambos sexos del primer y último curso de los grados de educación infantil y educación primaria de la facultad de ciencias de la educación de la Universidad de Coruña. El número total de participantes fue de 295 personas, 199 de las cuales estaban matriculados en primer curso y 96 estaban matriculados en cuarto. Los instrumentos utilizados fueron cuestionarios de conocimientos, de actitudes y atribución de relevancia y de actitudes antes propuestas orientadas a la superación de los neuromitos. Los *resultados* obtenidos demostraron que los y las estudiantes de primer año respondieron correctamente a un promedio significativamente menor de preguntas que los de cuarto. Además, se verificó que el nivel de conocimientos mejoró al aumentar la formación académica (Risso, 2015).

Por otro lado, el trabajo *Neuromitos en la educación: ¿Qué es real y qué es ficción para Profesores portugueses?* (Rodrigues Ratoa, Abreub & Castro-Caldasa, 2014), tuvo como *objetivo principal* verificar si los y las docentes de Portugal eran susceptibles a la mala interpretación de los hallazgos de la neurociencia. Además, se indagó acerca de qué tipos de neuromitos creían los y las docentes, teniendo en cuenta que los mismos podrían poner en peligro el proceso de E-A. Se tomó una *muestra* de 583 docentes portugueses provenientes de diferentes contextos (e.g., rurales/urbanos). Los participantes tenían entre 25 y 61 años ($x= 41$) y enseñaban en los niveles de preescolar y secundaria. Se diseñó un cuestionario para evaluar si los y las docentes creían en

neuromitos, El mismo, incluyó algunas preguntas que contenían mitos y otras que no, junto a una pregunta abierta acerca de los vínculos entre el cerebro y la educación. Si bien los *resultados* sugirieron que los y las docentes no podían distinguir los mitos de los conocimientos basados en evidencia, también indicaron que los/as mismo/as estaban interesados en el funcionamiento del cerebro, reconociendo el potencial de aprendizaje que podría obtenerse de la información neurocientífica aplicada a la educación. A partir de los resultados de este estudio, se concluyó que la comunicación entre los neurocientíficos y los y las docentes debe ser mejorada a través de un diálogo interdisciplinario abierto. De este modo, se planteó la necesidad de desarrollar una neurociencia-educativa como disciplina, que comunique los conocimientos y hallazgos neurocientíficos en un lenguaje compartido entre disciplinas. Además, se destacó la importancia de brindar una formación específica para que los y las docentes puedan hacer un uso adecuado de los conceptos neurocientíficos relacionados con la educación.

Otro trabajo de interés es el titulado *Neurociencia y educación: mitos y mensajes* (Howard-Jones, 2014). Allí, se explicó como durante muchos años los mitos acerca del cerebro persistieron en las instituciones escolares, siendo usados como justificativo de prácticas de enseñanza inefectivas. Muchos de estos mitos fueron distorsiones sesgadas de los hechos científicos, siendo las diferencias en la terminología y el lenguaje, las que contribuyeron a una brecha entre la neurociencia y la educación. En los últimos años hubo más comunicaciones científicas sobre esta brecha, aunque dichas comunicaciones fueron frecuentemente distorsionadas, de igual manera y por las mismas vías que por donde se han escurrido los neuromitos. Por último, se planteó que, en el futuro, con la creación de un nuevo campo de investigación que se dedique a la integración de la neurociencia y la educación, se podrá ayudar a mejorar estas comunicaciones generando puentes entre las disciplinas.

El trabajo titulado *Neuromitos en la educación: Prevalencia y predictores de ideas falsas entre los maestros*, realizado por Dekker, Lee, Howard-Jones & Jolles (2012), tuvo como *objetivo* analizar la prevalencia y los predictores de neuromitos entre los y las docentes del Reino Unido y los Países Bajos. Se diseñó una extensa encuesta observacional que se utilizó para evaluar neuromitos y el conocimiento general del cerebro. La *muestra* estaba conformada por 242 docentes de primaria y secundaria que estaban interesados en la neurociencia. Los y las participantes completaron una encuesta que contenía 32 oraciones sobre el cerebro y su influencia en el proceso de E-A, de las cuales 15 eran neuromitos. Se recolectaron datos adicionales con respecto a otras

variables influyentes (e.g., edad, sexo, tipo de escuela). Los *resultados* mostraron que, en promedio, los y las docentes creían 49% de los neuromitos, en particular los mitos relacionados con programas educativos comercializados. Alrededor 70% de las oraciones de cultura general fueron contestadas correctamente. Los y las docentes que leían revistas de divulgación científica alcanzaron puntuaciones más altas en las preguntas de cultura general y a su vez un mayor nivel de cultura general predijo mayor adherencia a los neuromitos. Además, se encontró que muchas ideas falsas sobre el cerebro, aparecían en el discurso de los y las educadores. Estos neuromitos, se basaban vagamente en hechos científicos y podían tener efectos adversos sobre la práctica educativa. Además, esto sugirió que los y las docentes que estaban entusiasmados con la posible aplicación de los hallazgos neurocientíficos en sus prácticas docentes, encontraron dificultades a la hora de discernir si un conocimiento es científico o pseudocientífico. La posesión de un mayor conocimiento general sobre el cerebro no parecía protegerlos de creer en neuromitos. Esto demostró la necesidad de una mayor interdisciplinariedad y comunicación para reducir tales malentendidos en el futuro, permitiendo establecer una buena colaboración entre la neurociencia y la educación.

Pickering & Howard-Jones (2007) presentaron el trabajo *Puntos de vista de los educadores sobre el papel de la neurociencia en la educación: Los resultados de un estudio de Reino Unido y perspectivas internacionales* en el que investigaron el punto de vista de los y las docentes, sobre el papel del cerebro en la educación. Las *técnicas* utilizadas consistieron en un cuestionario administrado a 189 sujetos, junto con entrevistas abiertas administradas a 11 sujetos. Los *resultados* mostraron un alto nivel de entusiasmo por los intentos de interrelacionar la neurociencia y la educación, aunque la conceptualización acerca de lo que esto implica, difirieron ampliamente. Asimismo, los resultados sugirieron que la comunicación con los y las profesionales, podría llegar a ser una llave importante para el éxito del enriquecimiento de la práctica en el aula, a partir de una mirada científica sobre el cerebro y la mente.

Por último, el trabajo de Herculano-Houzel (2002) *¿Usted conoce su cerebro?, Una encuesta al Público Alfabetización en Neurociencia, en la década del Cerebro*, tuvo como *preguntas* centrales que guiaron la *investigación*: ¿Qué hace que el público sepa acerca de los avances sobre la investigación del cerebro? ¿Qué factores influyen públicamente en la alfabetización en neurociencia? ¿Qué temas deben ser enfatizados en el público? Para abordar estas cuestiones, se realizó una encuesta que contenía 95 afirmaciones que 35 neurocientíficos y 2158

miembros del público debían responder si eran verdaderas o falsas. Los mismos opinaron de temas como la relación mente-cerebro, los sentidos, el aprendizaje y la memoria. En los *resultados*, la incidencia de respuestas correctas entre el público mejoró más con la educación, seguida de la lectura de divulgación científica de revistas y de periódicos. Finalmente analizaron las distintas oraciones, clasificando cuales de los temas fueron los que la gente conocía más y cuales menos. De este modo, los resultados demostraron la importancia de la comunicación científica popular, e indicaron cuestiones sobre los esfuerzos de comunicación y concentración, para aumentar la conciencia pública sobre el cerebro.

2.2. El Proceso de Enseñanza- Aprendizaje

El término *educación* tiene un doble origen etimológico y su procedencia del latín se atribuye a los términos *educere* y *educare*. El verbo latino *educere* significa *conducir fuera de y-o extraer de dentro hacia fuera*. El término *educare* se identifica con los significados de *criar* o *alimentar* y se vincula con las influencias educativas o acciones que desde el exterior se llevan a cabo para formar, instruir o guiar a un individuo (Cabañas, 2015). Siguiendo estas acepciones, Escobar (2006) afirma que, el espacio escolar debe ser moderado por el o la docente, incluyendo actividades dirigidas a estimular el desarrollo cognitivo, emocional, social y moral, el lenguaje, las habilidades físicas y motoras en cada estudiante. De esta manera no se perdería el espacio más relevante en la vida de los niños y las niñas, y se lograría la estimulación de todas las áreas del desarrollo, alcanzando el máximo potencial en cada uno/a.

Para alcanzar este objetivo, en Argentina, el Ministerio de Educación (2006), organizó el sistema escolar en diferentes niveles, con el fin de garantizar una educación de calidad a todas las personas. Por un lado, se encuentra el *Nivel Inicial* comprende a los niños y a las niñas desde los 45 días hasta los 5 años. La ley establece que los últimos dos años son obligatorios (sala de 4 y 5) para la inclusión en la enseñanza formal. Por otro lado, el *Nivel Primario* es obligatorio y constituye una unidad pedagógica y organizativa destinada a la formación de los niños y las niñas a partir de los 6 años. Y por último el *Nivel Secundario*, el cual también es obligatorio y constituye una unidad pedagógica y organizativa destinada a los/as adolescentes y jóvenes que hayan cumplido con la educación primaria.

La educación puede ser comprendida como un proceso integral, en el cual se prepara a los y las estudiantes desde la infancia hasta la adolescencia para desarrollar todas sus competencias, y así finalmente, insertarse en el mundo social y del trabajo. Además, de la búsqueda bibliográfica emergen dos ejes preponderantes del concepto *educación*: educación como transmisión sistemática de la cultura y educación como un derecho humano. En este sentido, el derecho a la educación constituye una responsabilidad colectiva que implica el respeto hacia las particularidades de cada persona; es la praxis de la diversidad, en la medida en que el aprendizaje supone el reconocimiento y el respeto del otro y la otra y, por lo tanto, de la posibilidad del consenso, la aceptación del disenso y del diálogo respetuoso dirigido a la convivencia pacífica. Por su parte, la UNESCO (2011) asevera que “toda persona tiene derecho a la educación”, por lo que es importante destacar que

recibir una educación básica y de calidad a lo largo de toda la vida es un derecho congénito de cada niño, niña, mujer u hombre. Para garantizar una educación básica y de calidad se requiere del compromiso de todos los actores intervinientes en el proceso de E-A y de un arduo trabajo en conjunto entre la educación y otras disciplinas intervinientes.

El proceso de E-A involucra a un conjunto de fases profundas que producen cambios en los sujetos y requiere de acciones intencionales, con el fin de transmitir cierto saber. Se requieren de al menos dos agentes, uno que enseñe, es decir que intente transmitir un cierto contenido y otro que pueda desarrollar procesos internos necesarios para apropiarse del conocimiento. Esto quiere decir que el proceso involucra siempre tres elementos, alguien que tiene un conocimiento, alguien que carece de él y un saber. Enseñar no significa necesariamente que se producirá un aprendizaje, es decir, la relación entre la enseñanza y el aprendizaje no es causal, sino que estos dos procesos son ontológicamente dependientes (Basabe & Cols, 2007; Fenstermacher, 1989).

En términos generales, el proceso de E-A se genera en la dinámica de la transmisión de la cultura. Sara Paín (2010), destaca cuatro funciones interdependientes:

(1) Función conservadora de la educación: reproduce en cada sujeto la normativa de las posibles actividades, la educación garantiza la continuidad de la especie humana. Posibilita la transmisión de la cultura de una civilización, a cada sujeto en particular.

(2) Función socializante: a través de la cual se enseñan las pautas culturales, las acciones, el lenguaje, los reglamentos, los códigos de comunicación, etc. Esto le facilita al individuo ser un sujeto social e identificarse con el grupo al cual pertenece.

(3) Función represiva: asegurando la conservación del sistema que gobierna la sociedad. La educación permite mantener la funcionalidad del hombre histórico.

(4) Función transformadora: empleando formas activas, que se transmiten a través de un proceso educativo, que no solo comprende la instrucción, sino que también revela formas peculiares de expresión libre.

Teniendo en cuenta lo anterior, Müller (2010), considera de suma importancia para llevar a cabo el proceso de E-A, que los y las docentes implementen diversas estrategias pedagógicas que posibiliten la construcción de nuevos conocimientos. La autora afirma que el aprendizaje se da por una reestructuración, una interacción entre la nueva información y la que ya conocíamos, construyéndose así modelos que permitan interpretar la nueva información que se nos presenta. Es decir, un sujeto realiza procesos cognitivos para incorporar información nueva que le es presentada

y necesita ser asimilada en esquemas de conocimientos previos. Finalmente, cuando la nueva información se asimila al conocimiento ya existente, se genera una construcción. Teniendo en cuenta los aportes de Müller, se concluye en que el proceso de E-A integra varios aspectos, sociales, políticos, culturales e institucionales.

2.3. Los Aportes de la Neurociencia a la Educación

Hace más de tres décadas que la neurociencia (ciencia que estudia a los aspectos estructurales y funcionales del sistema nervioso y el cerebro) ha posibilitado una mayor comprensión del proceso de E-A. Las investigaciones por medio de las nuevas tecnologías, dieron lugar a un mayor conocimiento sobre las funciones cerebrales superiores y complejas (e.g, lenguaje, memoria y atención) las cuales son estimuladas, fortalecidas y evaluadas a diario en las instituciones educativas a nivel mundial (Campos, 2010; Goswami, 2004; Sigman, Peña, Goldin, & Ribeiro, 2014). Por otro lado, se sostiene que el proceso de desarrollo cerebral empieza en la etapa prenatal y sigue durante todas las etapas de la vida, en el cual la herencia genética y el entorno se van entrecruzando y definen la calidad del desarrollo humano (Gluck, 2009). Por tales motivos, podemos arribar a las primeras reflexiones sobre la importancia de valorar los aportes de la neurociencia en el ámbito educativo: (a) las instituciones educativas simbolizan un ámbito de gran influencia en el proceso de desarrollo cerebral, ya que los y las estudiantes pasan un promedio de 14 años, incluyendo una importante cantidad de horas en un aula; (b) las circunstancias y experiencias a las cuales están expuestos los y las estudiantes en el aula, podrían favorecer a las funciones cognitivas que darán lugar al proceso E-A, lo que influye en el desarrollo cognitivo; y (c) los y las docentes son un agente significativo en la confluencia de la teoría y la práctica, siendo de este modo su formación, capacitación y competencia para la innovación lo que facilitará la unión entre la neurociencia y la educación (Campos, 2010).

El hecho de que las teorías y prácticas docentes no siempre tengan en cuenta la variante del sistema nervioso, no significa que se encuentre ausente. Toda intervención educativa, tiene impacto en el sistema nervioso (Benarós, 2010). Por lo tanto, sería muy enriquecedor repensar el sistema educativo incluyendo una mirada neurocientífica. Es decir, sería un gran aporte que, dentro del ámbito escolar, se conocieran los efectos que las intervenciones educativas tienen no sólo a nivel conductual sino también en el nivel de organización neural (Benarós, 2010). En efecto, es

importante comprender que las intervenciones áulicas pueden generar nuevas conexiones neurales a partir de la plasticidad cerebral, lo que a su vez puede producir modificaciones funcionales y estructurales del sistema nervioso. Como afirma Mora (2013), aprender y memorizar es cambiar a partir de crear nuevas conexiones y estructuras en el cerebro. Cuando dichos cambios ocurren en los circuitos neuronales se concluyen en la modificación de una persona para siempre (Mora, 2013). Este saber podría ayudar a los y las docentes, a tener mayores expectativas sobre el desempeño de cada uno de sus estudiantes, a partir de considerar que cada persona puede mejorar, desarrollar nuevas habilidades, y no quedar atrapado en un perfil de estudiante preestablecido (Benarós, 2010).

Por su parte, Seguel (2018) reflexiona sobre *el aporte de la neurociencia para la innovación educativa* sosteniendo que, conocer cómo es y cómo funciona el cerebro humano, podría proporcionar a los y las docentes una base científica para entender los diferentes procesos y funciones cerebrales que están correlacionados con el aprendizaje. Entender el proceso del neurodesarrollo, estando atentos a los factores que ejercen influencia en él, de alguna forma podría provocar una reflexión acerca del currículo, de las metodologías, de las estrategias de enseñanza y principalmente del perfil de los y las docentes. Concluye incentivando a los educadores y las educadoras a manejar una mirada anátomo-funcional integral del cerebro humano y a entender conceptos esenciales para llegar a establecer un camino sólido para recorrer, hacia la transformación de su práctica pedagógica (Seguel, 2018).

2.3.1. Puentes entre la Neurociencia y la Educación

Para empezar a construir puentes de comunicación entre la neurociencia y la ciencia de la educación, es importante que pueda existir un acercamiento que genere un diálogo, con un lenguaje y una práctica compartidos por ambas partes. Según Battro (2011), un ejemplo de ello podría ser que hoy en día la mayoría de las investigaciones se suelen realizar en el ámbito del laboratorio, ya que las escuelas no suelen contar con los recursos técnicos y humanos para realizar dichas pruebas. Sin embargo, se espera que, con los avances tecnológicos, se pueda llegar a trasladar la tecnología y realizar estudios en el centro de la cuestión, o sea, en el aula misma, donde se dan los procesos de E-A. De este modo, se obtendría como resultado una retroalimentación, donde la neurociencia podría realizar aportes a la educación y la educación enriquecería a la neurociencia. En este sentido, el objetivo de la neurociencia no es decirle al docente como elaborar las clases, sino enriquecer su

intervención, descartando así la idea de prescripción de parte de la neurociencia a la educación (Battro, 2011).

En este contexto, resulta de importancia observar que la investigación en el área de la neurociencia y educación, debería involucrar tanto a científicos como a educadores que formulen preguntas y desarrollen métodos en forma conjunta, en un contexto genuino de diálogo y colaboración. De este modo, se evitaría generar afirmaciones engañosas sobre la educación basada en la investigación neurocientífica, es decir neuromitos, y se reducirían los efectos de modelos erróneos sobre el proceso de E-A que están implícitos en el lenguaje y la cultura de nuestras sociedades, pero que no tienen base científica cierta (Lipina, 2011). En este sentido, Lipina y Sigman (2011) enfatizan en la importancia de superar, los obstáculos míticos, existentes, entre las áreas de la neurociencia y la educación. De esta manera, se podrían construir fundamentos basados en la investigación acerca del proceso de E-A en contextos pedagógicos, que consideren a su vez diferentes facetas del desarrollo humano, unificando perspectivas interdisciplinarias. En palabras de los autores *“Estos fundamentos deben considerar cuidadosamente la integración de componentes genéticos, neurales, cognitivos y emocionales sobre el aprendizaje”*.

Un ejemplo de cómo el conocimiento neurocientífico puede aportar saberes al área educativa, surge de lo postulado por Forés (2015), quien explica que existen sistemas hormonales que se relacionan entre sí y se fortalecen recíprocamente, creando un terreno fértil para que cualquier aprendizaje se efectúe de manera mucho más eficaz, agradable y duradera. Dichos sistemas son el de la dopamina, la serotonina o las endorfinas, que influyen de manera inmediata en el aprendizaje, cuando se produce un adecuado estado de ánimo se genera la activación de determinadas competencias. Cuidar el estado de ánimo significa consolidar aprendizajes eficaces y un buen desarrollo de las habilidades. Asimismo, Paul Howard-Jones (2012), ratificó que cuando las tareas se plantean de manera lúdica y divertida el alumnado se predispone para enfrentar nuevos retos y los aborda con mayor motivación y eficacia. Lo novedoso, la incertidumbre, la curiosidad y la expectación aumentan los niveles de dopamina, lo que favorecería la atención y el interés. Para abordar este tema, Forés, afirma que el hipocampo se moviliza inmediatamente ante lo nuevo y expande información hacia zonas productoras de dopamina, que a su vez realimentan la actividad, aumentando la memoria, la percepción y el aprendizaje. Cuando solo se presentan elementos conocidos, la actividad que se desarrolla es mínima, la cual influye en la atención y la motivación.

En línea con los aportes antes mencionados, Marta Ligoiz (2015) sostiene que es posible reflexionar sobre algunos ejes fundamentales, los cuales son: (a) hay métodos que activan zonas cerebrales que favorecen el proceso de aprendizaje y su asimilación; (b) la dopamina influye en la regulación de la motivación. Esto aumenta, el clima, la confianza, los desafíos, el estado de ánimo y el bienestar, por lo que se produce un mejor rendimiento en los recursos cognitivos; (c) el control, la seriedad y el uso de procesos racionales reiteradamente, activan la dopamina para evitar dicha tarea, generando resistencias, dificultades atencionales y en la memoria. Las emociones son el adhesivo del conocimiento; (d) la curiosidad genera pasión y sucesos vitales que aportan sentido. Incentivar la curiosidad es alentar el aprendizaje y como resultado aminora el temor; (e) conservar las emociones y el estado anímico es invertir en el progreso, tanto individual como colectivo.

Otro ejemplo de cómo articular la neurociencia con la educación, surge de lo planteado por Torrens (2018) quien considera que las conexiones entre neuronas y las diferentes partes del cerebro, serían la piedra angular de nuestras capacidades mentales. En efecto, la inteligencia y los procesos cognitivos superiores, dependen del funcionamiento global del cerebro y de las conexiones neurales que se establecen, y no del tamaño del mismo. Este autor, refiere que el desarrollo del proceso educativo, actúa de manera directa sobre dichas conexiones, abriendo nuevos caminos y cerrando otros, es decir, alteramos físicamente las redes neurales de los alumnos. Entonces, educar desde una perspectiva neurocientífica, significa ser conscientes del cambio que se produce en el cerebro de los demás. Pero este proceso se da de una manera recíproca, al modificar las conexiones neuronales de los y las estudiantes, ellos/as están produciendo modificaciones en las nuestras. Según el autor, lo interesante de conocer cómo se vinculan los procesos cognitivos con la anatomía y fisiología del sistema nervioso, es que nos permite reflexionar y ampliar los conocimientos para saber cómo desarrollar una práctica educativa más efectiva. Tener en consideración los aportes neurocientíficos, posibilitará el aumento de un funcionamiento cognitivo eficaz en los alumnos, impulsando el desarrollo de habilidades que vinculen los conocimientos, generando un movimiento entre las ideas y los conceptos. Esto permitirá dejar atrás métodos y formas de trabajo mecánicas, memorísticas y repetitivas (Torrens, 2018).

Por su parte, Dehaene (2019) aporta al intercambio que se da entre las áreas neurocientíficas y educativas, sosteniendo que existen cuatro funciones cognitivas que podrían ser pilares del aprendizaje. Dichas funciones son imprescindibles en todas las construcciones mentales que ejecutamos y son: (a) La atención, la cual permite incrementar la información sobre la que nos concentramos; (b) el compromiso activo, una operación que también se denomina “curiosidad”, y que estimula al cerebro a valorar permanentemente nuevas hipótesis; (c) la revisión o feedback a partir del error, compara los pronósticos con la realidad y modifica los estándares que elaboramos acerca del mundo que nos rodea; (d) la consolidación, automatiza y vuelve fluido lo que aprendimos, esto sucede principalmente durante el sueño. Para concluir, el autor afirma que el docente que logre poner en marcha estas cuatro funciones en cada uno de sus alumnos aumentará la velocidad y la operatividad con la que aprenderán en su clase.

El último ejemplo que se mencionara vinculado a los aportes de la neurociencia es el tema investigado por Furman. La autora halló que para generar un aprendizaje efectivo de las ciencias naturales tanto en el nivel inicial como primario, una característica esencial de la enseñanza es el uso de preguntas efectivas. Según la autora, si bien la ciencia está atravesada por debates apasionados, muchos estudiantes la perciben contrariamente, es decir, sintiendo que se trata de un terreno aburrido, difícil o que no los convoca. En este sentido, propone actividades concretas que los y las docentes de ciencias naturales pueden realizar con sus alumnos para que estos construyan sus ideas a través de observaciones, experimentos, análisis y discusiones, generando en última instancia un pensamiento crítico respecto a la construcción de conocimiento y no un mero repetir conceptos lejanos e inabarcables (Furman et al., 2019; Gellon, Feher, Furman & Golombek, 2019).

2.4. Neuroeducación

Uno de los puentes de comunicación que se está construyendo entre la neurociencia y la educación es a través de la neuroeducación. Battro, explica que dicha disciplina es una nueva forma de abordar la educación, con la ayuda de las ciencias del cerebro y de la mente. Además, podría considerarse una nueva interdisciplina y transdisciplina, que promueve una mayor integración de las ciencias de la educación con aquellas que se ocupan del desarrollo neurocognitivo del ser humano. Por un lado, es una interdisciplina porque representa el punto de encuentro entre las

especialidades del aprendizaje y la enseñanza. Por el otro, constituye una transdisciplina porque se da una nueva integración conceptual y práctica entre ellas (Battro, 2011).

En este contexto, Campos (2010) la caracteriza como una nueva línea de pensamiento y acción que tiene como principal objetivo acercar a los agentes educativos a los conocimientos relacionados con el cerebro y el aprendizaje, considerando la unión entre la pedagogía, la psicología cognitiva y la neurociencia.

Por su parte, Falconi Tapia (2017), hace referencia a otro aspecto importante de la neuroeducación, el cual apunta a la relevancia que tiene para un educador entender la neurociencia de una manera más amplia. Esto es, incorporar conceptos como estructura y funcionamiento cerebral, a fin de comprender explicaciones acerca de cómo se aprende, cómo se procesa, registra, conserva y evoca la información. La autora sugiere que estos conocimientos podrían ser el punto de partida para mejorar las propuestas y experiencias de aprendizaje que se dan en el aula.

Por último, Maureira Cid (2010), afirma que la neuroeducación presenta una posibilidad importante para abordar de un modo más complejo el proceso de E-A. Es decir, proporciona bases y herramientas para enfrentar la tarea de educar, mediante el conocimiento de la plasticidad cerebral, su funcionamiento en las actividades cognitivas, el rol del ambiente, la individualidad, y al mismo tiempo las generalidades inherentes a todos los seres humanos en la forma de aprender. Además, el autor destaca conceptos relacionados con el lenguaje no verbal, la motivación y la atención frente a las actividades, las bases orgánicas de comportamiento de los alumnos y las alumnas, entre otras cosas. El investigador concluye en que todos estos factores son importantes para los y las docentes a la hora de enfrentar una clase.

2.5. Neuromitos

Según la OCDE, los neuromitos son creencias comunes pero erróneas, sobre cómo funciona el cerebro. Es decir, son datos neurocientíficos mal interpretados que, al ser transferidos a otros contextos (e.g., el ámbito educativo), se transforman en ideas erróneas (Dekker, Lee, Howard-Jones & Jolles, 2012). En este marco, Forés (2015) afirma que los neuromitos son una representación social que se constituye en tres fases: la objetivación, el anclaje y la comunicación social. La objetivación, según la autora, implica reducir la incertidumbre ante los estímulos novedosos por medio de una transformación representativa y a través de una imagen. Se elige,

conserva y reformula aquello que es acorde con nuestro sistema de valores. Por ejemplo, la representación social sobre el cerebro es que es sumamente complejo acceder al conocimiento sobre su funcionamiento, afirmación que se torna como un ícono rígido en la representación social. Concluye que, esa representación se naturaliza y no podría ser de otra manera, porque de esta forma nos permite aprehenderla, expresarla y convertirla en objeto de conocimiento diario. El anclaje, por su parte, es el proceso que permite incorporar lo novedoso en una estructura de esquemas conocidos y preexistentes. Estos esquemas se convierten en canales para resolver o generar conflictos. Por ejemplo, nos permiten razonar y explicar el hecho de que, si envejecemos, el cerebro también lo hace, y a lo largo de la vida sus neuronas van muriendo. Por último, en relación a la comunicación social, asevera que circulan mucha información errónea en los medios y redes sociales. Esto genera comparaciones y metáforas, que influyen en el significado que le otorgamos. Así es como, posteriormente, encontramos información sobre ideas tales como que “las neuronas mueren a partir de una edad específica”, “que solo utilizamos una pequeña parte del cerebro”, o que “el cerebro tiene dos mitades y cada una de ellas gobierna unas funciones determinadas”. Por lo mencionado anteriormente, es importante que el conocimiento científico se transmita de manera clara y precisa, para que las prácticas sociales sean coherentes con este conocimiento y no con la representación social. En este sentido, la autora sostiene que es relevante que las familias, educadores y la sociedad misma, tengan claridad sobre estos asuntos, ya que, muchas veces, limitan las expectativas y participación sobre los procesos de aprendizajes de los y las niños y niñas, debido a una concepción errónea. Para finalizar, y en línea con lo mencionado, Mora (2013) asevera que los neuromitos crean ignorancia en la población en general, pues las personas adoptan una idea falsa acerca de la realidad. Lamentablemente, estas ideas son alimentadas por los medios de comunicación, los cuales las defienden por dicha desinformación.

2.6. Neuromitos incluidos en el instrumento de campo

En esta sección abordaremos los neuromitos planteados en la entrevista administrada a los y las docentes encuestados. Además, se darán los fundamentos neurocientíficos que sostienen los motivos por los cuales estas concepciones se consideran neuromitos.

Mito de los primeros tres años. “Hay ‘períodos críticos’ en la infancia después de los cuales no podemos aprender algunas cosas (exceptuando los trastornos del desarrollo)”

El mito de los primeros tres años hace referencia a la creencia popular que sostiene que hay un período crítico de tiempo (de 0 a 3 años), durante el cual ocurre la gran mayoría del desarrollo del cerebro y, por lo tanto, es el período más importante para el desarrollo cognitivo infantil. Esto implicaría que cualquier problema en ese período, generaría consecuencias irreversibles. Este neuromito, identificado por Bruer (1997), también abarca la idea de que durante este período el aprendizaje sería más fácil y eficiente, y que todo lo que no se haya utilizado hasta ese momento se pierde -en relación a las conexiones sinápticas. Sin embargo, los hallazgos neurocientíficos no sostienen dicho neuromito. Aún más, es a partir del concepto de plasticidad cerebral que se ofrece un mayor pronóstico de oportunidades a lo largo de toda la vida, incluso redimiendo a todas aquellas personas que ya no se encuentran en esa etapa vital (Hermida, 2016).

“Usamos solamente el 10% de nuestro cerebro”

Este mito no tiene sustento científico ya que, gracias a la neurología clínica se puede conocer que perder el 90 % de tejido cerebral tiene consecuencias muy graves. Por otro lado, la existencia de mapas cerebrales demuestra que no es viable pensar en el 90 % del cerebro inactivo (Abusamra, 2016).

“Cuando dormimos el cerebro deja de trabajar”

Las técnicas de imágenes funcionales han permitido registrar la actividad cerebral, tanto en reposo, como durante la realización de una variedad de tareas y condiciones psicológicas, y demostraron que los seres humanos utilizamos regularmente todo el cerebro. Algunas regiones pueden estar más activas durante un período determinado o una actividad particular. Otras pueden llegar a ser menos críticas para funciones vitales, pero se sabe con certeza que no hay áreas que resulten completamente innecesarias o en desuso (Abusamra, 2016).

“La mente es el resultado de la acción del espíritu, del alma, sobre el cerebro”

A raíz de la pregunta mente-cerebro, la neurociencia asume un enfoque denominado monismo psiconeural emergentista. Se denomina monismo, dado que abordan su objeto de estudio considerando que éste se desenvuelve en un único plano, por oposición a las posturas dualistas que hacen referencia a distintos tipos de relaciones entre dos planos diferentes. Psiconeural, en tanto se trata de un monismo materialista, por el cual se piensa que las funciones mentales no son más que funciones cerebrales. Y emergentista porque encara las funciones psicológicas como propiedades resultantes de la actividad de subsistemas psiconeurales. A la luz de esta postura, el sistema nervioso sería un supersistema compuesto de subsistemas especializados de los cuales emergen propiedades que los caracterizan (Bunge, 1984).

“El aprendizaje se debe a la adición de nuevas células al cerebro”

En la actualidad, se sostiene que el aprendizaje produce en el cerebro nuevas conexiones neurales. Esto se genera por medio de la plasticidad, que es una cualidad que tiene el cerebro, para ocasionar nuevas conexiones sinápticas y generar modificaciones a partir de la experiencia. Esto quiere decir que nuestro cerebro se modifica por medio de la interacción con el medio ambiente (Hermida, 2016).

“Conservar un número de teléfono en la memoria hasta marcarlo, recordar eventos recientes, así como también experiencias distantes en el tiempo, son eventos que usan el mismo sistema de memoria.”

Desde la psicología cognitiva se sostiene que existen distintos sistemas de memoria, los cuales son utilizados constantemente en diversas actividades. En este sentido, la memoria episódica, forma parte de los sistemas de memoria declarativa y es considerada como aquella de los sucesos experimentados de forma personal, o sea la memoria del “¿Qué?”, “¿Dónde?” y “¿Cuándo?” ocurrió cierto suceso de la experiencia personal. La memoria procedimental, se refiere al almacenamiento y recuperación de información sobre habilidades motoras, es decir, el

aprendizaje de “saber cómo hacer” distintas tareas. Y la memoria de trabajo (incluida dentro de la memoria a corto plazo), es considerada como un sistema encargado de almacenar y administrar transitoriamente toda la información (de distintas modalidades) que se encuentra actualmente en uso para la realización de una tarea específica (Carrillo-Mora, 2010).

“Las hormonas influyen en el estado interno del cuerpo, y no en la personalidad”

Uno de los ejemplos donde se evidencia la influencia de las hormonas es en la personalidad, es la etapa del embarazo y el postparto. Estudios afirman que las mujeres poseen alrededor del doble de posibilidades que los hombres de sufrir depresión. Se planteó como hipótesis que los eventos reproductivos (e.g., premenstrual, pre y postparto, transición menopáusica) pueden representar periodos de vulnerabilidad para la depresión, en parte, debido a la elevada sensibilidad a las intensas fluctuaciones hormonales (Duval Fabrice & Martine Jautz-Duval, 2010).

“Las habilidades cognitivas son heredadas y no pueden ser modificadas por el medio ambiente o por la experiencia durante la vida.”

Durante la última década en el área de la psicología y la neurociencia cognitiva, aumentó el interés por la investigación sobre los efectos de las intervenciones cognitivas, contemplando el análisis de los cambios generados en diferentes niveles de organización -desde el neural hasta el comportamental - a partir del entrenamiento cognitivo. En este contexto, los estudios realizados en el marco de la psicología del desarrollo documentaron que el desarrollo cognitivo infantil es susceptible a las experiencias del medio ambiente (Karbach & Verhaeghen, 2014; Lustig, Shah, Seidler, & Reuter-Lorenz, 2009; Melby-Lervag & Hulme, 2013; Schubert, Strobach & Karbach, 2014).

“Los problemas de aprendizaje asociados con diferentes disfunciones cerebrales no pueden ser remediados por la educación.”

Nuevamente, el concepto de plasticidad cerebral mencionado anteriormente, es una clara evidencia en contra de este tipo de afirmaciones. Aún más, y dado que existe la posibilidad de obtener mejoras vinculadas a los problemas de aprendizaje, es que el Sistema Educativo Argentino da lugar a la modalidad de educación especial destinada a asegurar el derecho a la educación obligatoria de las personas con discapacidades. De este modo, se busca propiciar el fortalecimiento de la autonomía y las trayectorias escolares de los estudiantes con discapacidad (Ministerio de Educación Argentina, 2009).

“La actividad cerebral depende enteramente del medioambiente externo: si no hay estimulación de los sentidos entonces no vemos, no oímos o sentimos nada.”

Esta afirmación se sostiene en la idea que, desde el punto de vista evolutivo, el cerebro es pensado como un órgano que permite, al ser humano, incrementar la adaptación al medio (Bridgeman, 2007). Es decir, la actividad cerebral inicia y se desarrolla de manera independiente, pero enriquecida con la interacción del medioambiente.

“Los procesos cerebrales relacionados con las emociones interrumpen aquellos procesos cerebrales relacionados al razonamiento.”

Las investigaciones científicas consideran que, ya sea de manera explícita o implícita, hay una íntima relación entre emoción, cognición y conducta, así como una vinculación con múltiples mecanismos neurológicos (Kol & Whishaw, 2005).

3. Objetivos e hipótesis

3.1. Objetivos Generales

- (1) Contribuir al conocimiento sobre la importancia de la capacitación docente en neurociencia como herramienta pedagógica influyente en el proceso de E-A.
- (2) Analizar los conocimientos que poseen los y las docentes sobre la neurociencia.
- (3) Explorar si existen neuromitos subyacentes en el discurso docente.

3.2. Objetivos Específicos

- (1) Explorar el conocimiento general que tienen los y las docentes acerca de las concepciones que la neurociencia podría aportar a la educación.
- (2) Identificar los neuromitos que circulan en el ámbito docente.
- (3) Comparar concepciones verídicas y neuromitos entre docentes que ejercen en el nivel inicial y docentes que ejercen en el nivel primario de escolaridad en Argentina, Buenos Aires, partido de General San Martín.

3.3. Hipótesis

En primer lugar, se espera que entre las respuestas de los y las docentes haya respuestas correctas (*Hipótesis 1: Concepciones verídicas sobre la neurociencia y educación presente en el discurso docente*). Además, se prevé la identificación de respuestas basadas en sentido común o en interpretaciones erróneas sobre los conocimientos de la neurociencia (*Hipótesis 2: Neuromitos presentes en el discurso docente*). Por último, se comparará de modo exploratorio los conocimientos que poseen los y las docentes de distinto nivel (inicial y primario) en escuelas de la provincia de Buenos Aires, en el partido de General San Martín.

4. Metodología

4.1. Enfoque de la Investigación

El presente estudio se llevó a cabo mediante un diseño cuantitativo. Dicho enfoque es secuencial y probatorio, es decir, cada etapa precede a la siguiente y no se pueden eludir pasos, aunque desde luego, se puede redefinir alguna fase. Los planteamientos a investigar son específicos y delimitados desde el inicio de un estudio. Además, las hipótesis se establecen previamente, esto es, antes de recolectar y analizar los datos. Por último, la recolección de los datos se fundamenta en la medición y el análisis en procedimientos estadísticos (Hernández Sampieri, 2010).

4.2. Diseño de la investigación

El diseño de investigación que se implementó fue descriptivo y transeccional. Fue descriptivo, ya que se describieron situaciones y eventos, para especificar las propiedades de determinado fenómeno. Es decir, se intentó medir o recolectar información sobre las variables. Por otro lado, se lo considera transeccional, ya que se recolectaron datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado (Hernández Sampieri, 2010).

4.3. Población

A partir de los objetivos propuestos, las unidades de análisis en el presente trabajo fueron: docentes de nivel inicial y primario que ejercían su profesión en el partido de San Martín, provincia de Buenos Aires, Argentina.

4.4. Definición de las Variables

Concepciones verídicas sobre neurociencia: hace referencia a los saberes sobre neurociencia que se vinculan con el proceso de E-A, como por ejemplo el funcionamiento del cerebro, la memoria, el aprendizaje y la cognición.

Neuromitos: son mitos que refieren a concepciones neurocientíficas, es decir, son saberes vinculados con la neurociencia pero que no tienen fundamento científico (i.e., malentendidos o mal

interpretaciones de los hechos científicos).

Profesión: hace referencia al nivel académico en el cual se desempeña el o la docente.

Sexo: refiere al género del encuestado o la encuestada.

Lugar dónde estudio: alude al área geográfica en donde estudió el o la encuestado/a.

Institución dónde estudio: alude al tipo de gestión (i.e., pública o privada) de la institución en la que estudió el o la docente encuestado.

Años de antigüedad: refiere a la cantidad de años que hace que el o la docente se recibió.

Institución en la que trabaja: describe el tipo de gestión de la institución en la que el o la encuestado/a ejerce como docente.

4.5. Establecimiento de las Relaciones entre las Variables

Como ha sido mencionado, el diseño de la siguiente investigación es descriptivo y transversal, lo que implica que no hay manipulación de variables, sino que éstas se observan y se describen en un momento singular. A continuación, en la tabla 1 se presenta la definición operacional de las variables de interés.

Tabla 1. Definición operacional de las variables seleccionadas.

Variab	Definición Operacional
<i>Concepciones verídicas sobre neurociencia.</i>	Concepciones neurocientíficas que poseen los o las docentes y que son reconocidas como verídicas dentro de la comunidad científica. Se indagará a través de sentencias como: <i>la mente es un producto del trabajo del cerebro</i> . El o la docente deberá elegir entre las siguientes opciones: 1= Estoy de acuerdo; 2 = Estoy en desacuerdo; 3 = No sé.
<i>Neuromitos</i>	Concepciones erróneas o mal interpretaciones sobre conocimiento científico que poseen los o las docentes. Se indagará con sentencias como: <i>Usamos solamente el 10% de nuestro cerebro</i> .

	El o la docente deberá elegir entre las siguientes opciones: 1= Estoy de acuerdo; 2 = Estoy en desacuerdo; 3 = No sé.
<i>Profesión</i>	Refiere al nivel académico en el cual se desempeña el o la docente. Puede tomar los valores: docente de nivel inicial o de nivel primario.
<i>Sexo</i>	Masculino o Femenino.
<i>Lugar dónde estudio</i>	Instituciones que pertenecen al área geográfica de C.A.B.A o de la Provincia de Bs. As.
<i>Institución dónde estudio</i>	Instituciones de gestión pública o privada.
<i>Años de Antigüedad</i>	Cantidad numérica de años desde que se recibió.
<i>Institución en la que trabaja</i>	Tipo de gestión pública o privada de la institución en la que ejerce como docente.

4.6. Descripción de los Métodos Empleados

La técnica que se implementó para la recolección de datos fue una encuesta diseñada para evaluar los objetivos propuestos en el presente plan. La misma constó de 28 sentencias, se administró en soporte de papel y fue completada de forma anónima, con previa autorización del encuestado. Quienes realizaron la encuesta debieron marcar con un círculo la opción elegida según los siguientes criterios: 1 = Estoy de acuerdo; 2 = Estoy en desacuerdo; 3 = No sé. Para completarla, se requirió de un tiempo estimativo de quince minutos.

4.7. Muestra

En la presente tesina se realizó un trabajo de campo con 15 docentes del nivel inicial y 15 del nivel primario que ejercían su profesión en la Provincia de Buenos Aires, en el partido de General San Martín. En dicho trabajo se observó que la mayoría de los o las docentes eran mujeres, contando con la participación de un sólo varón. Por otro lado, se pudo ver que 27 docentes se

formaron en la Provincia de Buenos Aires y los restantes en C.A.B.A. Con respecto a la cantidad de años de antigüedad, se observó una gran dispersión de los datos, que iban desde 1 hasta 47 años. Por último, actualmente 26 docentes desarrollaban su profesión dentro del ámbito privado y 4 en escuelas públicas.

4.8. Selección y Justificación de las técnicas

La técnica que se administró para la recolección de datos fue diseñada para la evaluación de concepciones verídicas sobre neurociencia y neuromitos en el contexto de una investigación realizada en el año 2011, por el CIPA-UNSAM, así como en trabajos del equipo de investigación de la UNA del CEMIC-CONICET presentados en congresos nacionales (Hermida, Segretin, García & Lipina, 2016).

En el contexto de la presente investigación realizada con los y las docentes de nivel inicial y nivel primario, el instrumento seleccionado incluyó las siguientes sentencias:

- La mente es el resultado de la acción del espíritu, del alma, sobre el cerebro.
- El estado de la mente es un reflejo del estado del cerebro en un momento dado.
- Si existen formas de estudiar la actividad del cerebro, la actividad de la mente puede ser estudiada a través de ellas.
- La mente es un producto del trabajo del cerebro.
- Sin un cerebro, no es posible tener consciencia.
- Sólo a través de la ciencia se podrá determinar de qué manera utilizar aquellas tecnologías que sirvan para modificar determinadas funciones cerebrales.
- Nuestro medio ambiente puede influir en la producción de hormonas y, a su vez, en la personalidad.
- Usamos nuestro cerebro 24 horas al día.
- Para aprender cómo hacer algo, es necesario prestar atención a eso.
- El aprendizaje ocurre a través de la modificación de las conexiones neuronales.
- El desempeño en actividades tales como tocar el piano mejora en función de las horas de práctica.
- Es con el cerebro, y no con el corazón, que experimentamos alegría, enojo, y miedo.
- Las hormonas influyen en el estado interno del cuerpo, y no en la personalidad.

- La memoria es almacenada en el cerebro como en una computadora. Esto es, cada tipo de memoria va dentro de un minúsculo pedazo de cerebro.
- La memoria almacenada en redes de células distribuidas a través del cerebro.
- Conservar un número de teléfono en la memoria hasta marcarlo, recordar eventos recientes, así como también experiencias distantes en el tiempo, son eventos que usan el mismo sistema de memoria.
- Cuando dormimos, el cerebro deja de trabajar.
- El aprendizaje se debe a la adición de nuevas células al cerebro.
- La actividad cerebral depende enteramente del medioambiente externo: si no hay estimulación de los sentidos entonces no vemos, no oímos o sentimos nada.
- Los procesos cerebrales relacionados con las emociones interrumpen aquellos procesos cerebrales relacionados con el razonamiento.
- Las habilidades cognitivas son heredadas y no pueden ser modificadas por el medio ambiente o por la experiencia durante la vida.
- Usamos solamente el 10% de nuestro cerebro.
- Problemas de aprendizaje asociados con diferentes disfunciones cerebrales no pueden ser remediados por la educación.
- La producción de nuevas conexiones en el cerebro puede continuar en la edad adulta.
- Hay “períodos críticos” en la infancia después de los cuales no podemos aprender algunas cosas (exceptuando los trastornos del desarrollo).
- Las prácticas sostenidas de algunos procesos mentales pueden cambiar la forma y estructura de algunas partes del cerebro.

4.9. Consideraciones Éticas

En primera instancia, es importante aclarar que la siguiente investigación se realizó exclusivamente con fines académicos, contando con la autorización la Universidad Nacional de San Martín. La dirección y supervisión, fue realizada por la de docente adjunta interina del Seminario de Orientación III, de la Licenciatura en Psicopedagogía, dictado en dicha institución, quien cuenta con amplia experiencia y formación en investigación.

La resolución 1480/2011 del Ministerio de Salud Pública de la Nación, guía las

investigaciones con seres humanos. La misma refiere que toda investigación que involucre seres humanos debe basarse en valores éticos fundados en el respeto por la dignidad de las personas, el bienestar y la integridad física y mental de quienes participan en ella. Teniendo en cuenta la guía para investigaciones científicas, en el trabajo de campo, se entregó a cada docente un consentimiento informado, en el cual se aclaró los objetivos y finalidad de la investigación. Dicho consentimiento, fue firmado por el docente en el caso de haber estado de acuerdo. Respetando los criterios de privacidad y confidencialidad, conforme a la Ley Nacional 25.326 de Habeas Data, se determinó que la encuesta se completaría de forma anónima, protegiendo la identidad de cada voluntario que desee participar.

5. Resultados

5.1. Análisis Descriptivos

En la siguiente sección se presentan los resultados obtenidos en el trabajo de campo. Se evaluaron los supuestos de normalidad y homocedasticidad de las variables seleccionadas. Al verificarse el no cumplimiento de tales supuestos, y sumado a que la muestra poblacional fue pequeña ($n = 15$ por cada grupo de estudio), se procedió a implementar análisis no paramétricos. Los mismos, se llevaron a cabo con el programa SPSS statistics versión 23.

En primer lugar, se presentará una descripción de la población con la que se trabajó. Luego se exponen los resultados obtenidos sobre *neuromitos* y por último los resultados de las *concepciones verídicas*. En ambas instancias se detallarán, por un lado, la información obtenida el total de la población encuestada, y por el otro la información segmentada por el nivel en el que ejercen los y las participantes (i.e., inicial y primaria).

En la tabla 2 se describen variables individuales que permiten caracterizar a la población encuestada. Se presenta información referida al nivel educativo en el que ejercen los y las docentes encuestados/as, el sexo, el distrito y tipo de gestión en dónde realizaron el profesorado, así como de los establecimientos en dónde ejercen y la cantidad de años de antigüedad en el ámbito docente.

Tabla 2. Variables individuales de los entrevistados.

<i>Variables de interés</i>	<i>n</i>	<i>fr (%)</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>
Nivel en el que ejerce				
Primaria	15	50		
Inicial	15	50		
Sexo				
Femenino	29	96.7		
Masculino	1	3.3		
Distrito en el que estudio				
CABA	3	10		
PBA	27	90		
Gestión del ISFD				
Público	21	70		
Privado	9	30		
Gestión del establecimiento donde ejerce				
Público	5	16.7		
Privado	25	83		
Antigüedad			14.67	12.18

5.2. Neuromitos

En el siguiente apartado se detallan los neuromitos identificados dentro del ámbito docente. En la tabla 3 se presenta la frecuencia de respuestas de los y las docentes de nivel primario e inicial, así como también del total de los y las docentes encuestados/as.

Tabla 3. Frecuencia de respuestas para cada neuromito indagado entre los y las docentes encuestados/as.

Pregunta	Primaria ¹			Inicial ²			Total ³		
	Correcta	Incorrecta	Ns/Nc	Correcta	Incorrecta	Ns/Nc	Correcta	Incorrecta	Ns/Nc
2. El estado de la mente es un reflejo del estado del cerebro en un momento dado.	40%	27%	33%	60%	7%	33%	50%	17%	33%
3. Si existen formas de estudiar la actividad del cerebro, la actividad de la mente puede ser estudiada a través de ellas.	73%	0%	27%	67%	0%	33%	70%	0%	30%
4. La mente es un producto del trabajo del cerebro.	80%	13%	7%	93%	7%	0%	87%	10%	3%
5. Sin un cerebro, no es posible tener consciencia.	93%	7%	0%	80%	13%	7%	87%	10%	3%
9. Sólo a través de la ciencia se podrá determinar de qué manera utilizar aquellas tecnologías que sirvan para modificar determinadas funciones cerebrales.	60%	13%	27%	40%	27%	33%	50%	20%	30%
11. Nuestro medio ambiente puede influir en la producción de hormonas y, a su vez, en la personalidad.	93%	0%	7%	73%	13%	13%	83%	7%	10%
12. Usamos nuestro cerebro 24 horas al día.	93%	7%	0%	100%	0%	0%	97%	3%	0%
13. Para aprender cómo hacer algo, es necesario prestar atención a eso.	60%	40%	0%	80%	20%	0%	70%	30%	0%
14. El aprendizaje ocurre a través de la modificación de las conexiones neuronales.	40%	27%	33%	60%	7%	33%	50%	17%	33%
15. El desempeño en actividades tales como tocar el piano mejora en función de las horas de práctica.	87%	13%	0%	93%	7%	0%	90%	10%	0%
16. Es con el cerebro, y no con el corazón, que experimentamos alegría, enojo, y miedo.	67%	27%	6%	87%	13%	0%	77%	20%	3%
18. La memoria es almacenada en el cerebro como en una computadora. Esto es, cada tipo de memoria va dentro de un minúsculo pedazo de cerebro.	67%	33%	0%	60%	7%	33%	63%	20%	17%

19. La memoria es almacenada en redes de células distribuidas a través del cerebro.	93%	0%	7%	40%	13%	47%	67%	6%	27%
28. La producción de nuevas conexiones en el cerebro puede continuar en la edad adulta.	73%	0%	27%	47%	26%	27%	60%	13%	27%
30. Las prácticas sostenidas de algunos procesos mentales pueden cambiar la forma y estructura de algunas partes del cerebro.	40%	13%	47%	40%	13%	47%	40%	13%	47%

Nota. ¹ Prevalencia de respuestas de las y los docentes que ejercen en el nivel primario. ² Prevalencia de respuestas de las y los docentes que ejercen en el nivel inicial. ³ Prevalencia de respuestas del total de las y los docentes encuestadas/os.

Además, se presenta la tabla 4 que incluye la comparación estadística entre la prevalencia de aparición de los neuromitos indagados entre los y las docentes de nivel inicial y primaria. Para aquellos mitos en los cuales se verificó una diferencia significativa entre niveles (i.e., inicial y primaria), se presentan 2 figuras: la primera presenta las respuestas de los y las docentes de nivel primario y la segunda representa a las respuestas de los y las docentes de nivel inicial (Figuras 1 y 2). Para éstas, las respuestas “Estoy de **Acuerdo**” se consideran como **incorrectas** y “Estoy en **Desacuerdo**” como **correctas**.

Los análisis mostraron diferencias estadísticamente significativas para el ítem 22, donde las y los docentes de nivel primario mostraron una mayor proporción de respuestas correctas que los y las docentes de nivel inicial. Si bien este ítem fue el único que mostró diferencias significativas, los ítems 1, 17, 20, 24, y 27 mostraron la misma tendencia.

Tabla 4. Comparación de prevalencias de respuestas correctas entre los y las docentes de nivel inicial y primario.

Pregunta	Primaria ¹	Inicial ²	Z	p
1. La mente es el resultado de la acción del espíritu, del alma, sobre el cerebro.	60%	33%	-1,439	,150
17. Las hormonas influyen en el estado interno del cuerpo, y no en la personalidad	47%	27%	-1,117	,264
20. Conservar un número de teléfono en la memoria hasta marcarlo, recordar eventos recientes así como también experiencias distantes en el tiempo, son eventos que usan el mismo sistema de memoria.	53%	27%	-1,466	,143
21. Cuando dormimos, el cerebro deja de trabajar.	93%	93%	0,000	1,000
22. El aprendizaje se debe a la adición de nuevas células al cerebro.	60%	27%	-1,811	,070
23. La actividad cerebral depende enteramente del medioambiente externo: si no hay estimulación de los sentidos entonces no vemos, no oímos o sentimos nada.	60%	80%	-1,175	,240
24. Los procesos cerebrales relacionados con las emociones interrumpen aquellos procesos cerebrales relacionados con el razonamiento.	27%	7%	-1,445	,148
25. Las habilidades cognitivas son heredadas y no pueden ser modificadas por el medio ambiente o por la experiencia durante la vida.	93%	73%	-1,445	,148
26. Usamos solamente el 10% de nuestro cerebro.	27%	27%	0,000	1,000
27. Problemas de aprendizaje asociados con diferentes disfunciones cerebrales no pueden ser remediados por la educación.	60%	40%	-1,077	,281
29. Hay “períodos críticos” en la infancia después de los cuales no podemos aprender algunas cosas (exceptuando los trastornos del desarrollo).	47%	40%	-,362	,717

Nota. ¹ Prevalencia de respuestas correctas de las docentes que ejercen en el nivel primario. ² Prevalencia de respuestas correctas de las docentes que ejercen en el nivel inicial.

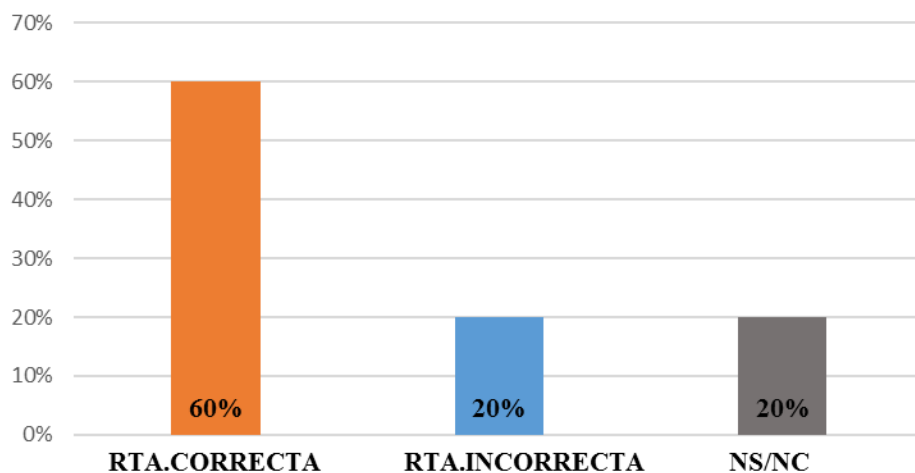


Figura 1. Porcentaje de respuestas para el neuromito del ítem 22 en el grupo de docentes de nivel primario.

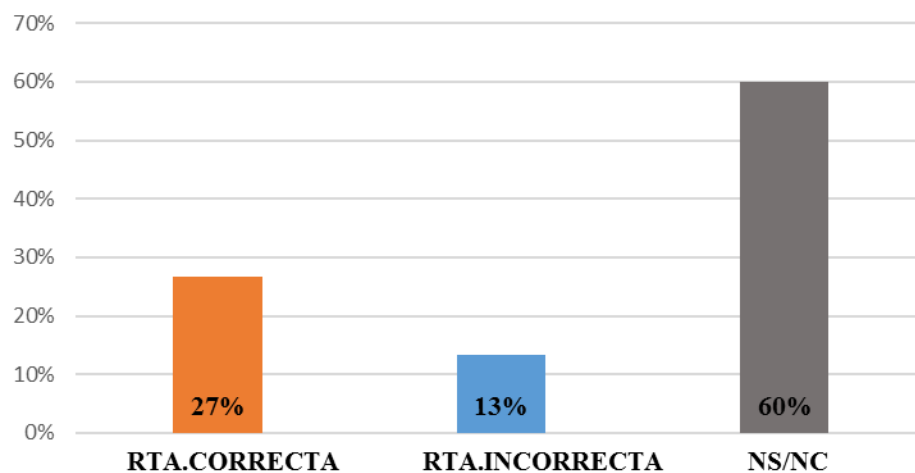


Figura 2. Porcentaje de respuestas para el neuromito del ítem 22 en el grupo de docentes de nivel inicial.

5.3. Concepciones verídicas

En el siguiente apartado se detallan las concepciones verídicas que se hallaron en el discurso de los y las docentes encuestadas. En la tabla 5 se presentará la frecuencia de respuestas de los y las docentes de nivel primario, inicial, así como del total de los y las docentes encuestados/as.

Tabla 5. Frecuencia de respuestas para cada concepción verídica indagada entre los y las docentes encuestados/as.

Pregunta	Primaria ¹			Incial ²			Total ³		
	Correcta	Incorrecta	Ns/Nc	Correcta	Incorrecta	Ns/Nc	Correcta	Incorrecta	Ns/Nc
1. La mente es el resultado de la acción del espíritu, del alma, sobre el cerebro.	60%	20%	20%	33%	47%	20%	47%	33%	20%
17. Las hormonas influyen en el estado interno del cuerpo, y no en la personalidad	47%	27%	26%	27%	47%	26%	37%	27%	26%
20. Conservar un número de teléfono en la memoria hasta marcarlo, recordar eventos recientes así como también experiencias distantes en el tiempo, son eventos que usan el mismo sistema de memoria.	53%	27%	20%	27%	40%	33%	40%	33%	27%
21. Cuando dormimos, el cerebro deja de trabajar.	93%	7%	0%	93%	7%	0%	93%	7%	0%
22. El aprendizaje se debe a la adición de nuevas células al cerebro.	60%	20%	20%	27%	13%	60%	43%	17%	40%
23. La actividad cerebral depende enteramente del medioambiente externo: si no hay estimulación de los sentidos entonces no vemos, no oímos o sentimos nada.	60%	27%	13%	80%	13%	7%	70%	20%	10%
24. Los procesos cerebrales relacionados con las emociones interrumpen aquellos procesos cerebrales relacionados con el razonamiento.	27%	40%	33%	7%	37%	26%	17%	53%	30%
25. Las habilidades cognitivas son heredadas y no pueden ser modificadas por el medio ambiente o por la experiencia durante la vida.	93%	7%	0%	73%	7%	20%	83%	7%	10%
26. Usamos solamente el 10% de nuestro cerebro.	27%	40%	33%	27%	27%	46%	27%	33%	40%
27. Problemas de aprendizaje asociados con diferentes disfunciones cerebrales no pueden ser remediados por la educación.	60%	27%	13%	40%	33%	27%	50%	30%	20%
29. Hay “períodos críticos” en la infancia después de los cuales no podemos aprender algunas cosas (exceptuando los trastornos del desarrollo).	47%	13%	40%	40%	20%	40%	43%	17%	40%

Nota. ¹ Prevalencia de respuestas de las y los docentes que ejercen en el nivel primario. ² Prevalencia de respuestas de las y los docentes que ejercen en el nivel inicial. ³ Prevalencia de respuestas del total de las y los docentes encuestadas/os.

En la tabla 6 se incluye la comparación estadística entre la prevalencia concepciones verídicas indagados entre los y las docentes de nivel inicial y primaria. Para aquellos mitos que se verificó una diferencia significativa entre niveles (i.e., inicial y primaria), se presentarán 2 gráficos: el primero representará las respuestas de los y las docentes de nivel primario y el segundo las respuestas de los y las docentes de nivel inicial (Figuras 3 y 4). Para éstos, las respuestas “Estoy de **Acuerdo**” se consideran como **incorrectas** y “Estoy en **Desacuerdo**” como **correctas**.

Los análisis mostraron diferencias estadísticamente significativas para el ítem 19, donde las y los docentes de nivel primario mostraron una mayor proporción de respuestas correctas que los y las docentes de nivel inicial. Si bien este ítem fue el único que mostró diferencias significativas, el ítem 28 mostró la misma tendencia.

Tabla 6. Comparación de prevalencias de respuestas correctas entre los y las docentes de nivel inicial y primario.

Pregunta	Primaria ¹	Incial ²	z	p
2. El estado de la mente es un reflejo del estado del cerebro en un momento dado.	40%	60%	-1,077	,281
3. Si existen formas de estudiar la actividad del cerebro, la actividad de la mente puede ser estudiada a través de ellas.	73%	67%	-,392	,695
4. La mente es un producto del trabajo del cerebro.	80%	93%	-1,056	,291
5. Sin un cerebro, no es posible tener consciencia.	93%	80%	-1,056	,291
9. Sólo a través de la ciencia se podrá determinar de qué manera utilizar aquellas tecnologías que sirvan para modificar determinadas funciones cerebrales.	60%	40%	-1,077	,281
11. Nuestro medio ambiente puede influir en la producción de hormonas y, a su vez, en la personalidad.	93%	73%	-1,445	,148
12. Usamos nuestro cerebro 24 horas al día.	93%	100%	-1,000	,317
13. Para aprender cómo hacer algo, es necesario prestar atención a eso.	60%	80%	-1,175	,240
14. El aprendizaje ocurre a través de la modificación de las conexiones neuronales.	40%	60%	-1,077	,281
15. El desempeño en actividades tales como tocar el piano mejora en función de las horas de práctica.	87%	93%	-,598	,550
16. Es con el cerebro, y no con el corazón, que experimentamos alegría, enojo, y miedo.	67%	87%	-1,273	,203
18. La memoria es almacenada en el cerebro como en una computadora. Esto es, cada tipo de memoria va dentro de un minúsculo pedazo de cerebro.	67%	60%	-,372	,710
19. La memoria es almacenada en redes de células distribuidas a través del cerebro.	93%	40%	-3,046	,002
28. La producción de nuevas conexiones en el cerebro puede continuar en la edad adulta.	73%	47%	-1,466	,143
30. Las prácticas sostenidas de algunos procesos mentales pueden cambiar la forma y estructura de algunas partes del cerebro.	40%	40%	0,000	1,000

Nota. ¹ Prevalencia de respuestas correctas de las docentes que ejercen en el nivel primario. ² Prevalencia de respuestas correctas de las docentes que ejercen en el nivel inicial.

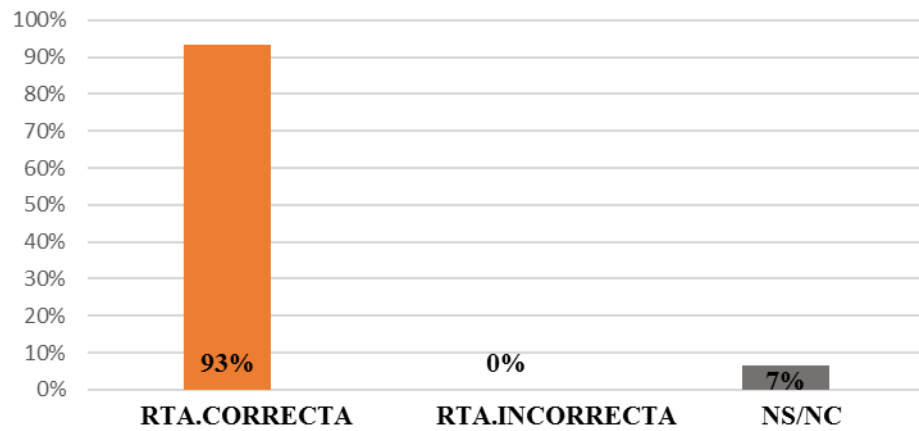


Figura 3. Porcentaje de respuestas para la concepción verídica del ítem 19 en el grupo de docentes de nivel primario.

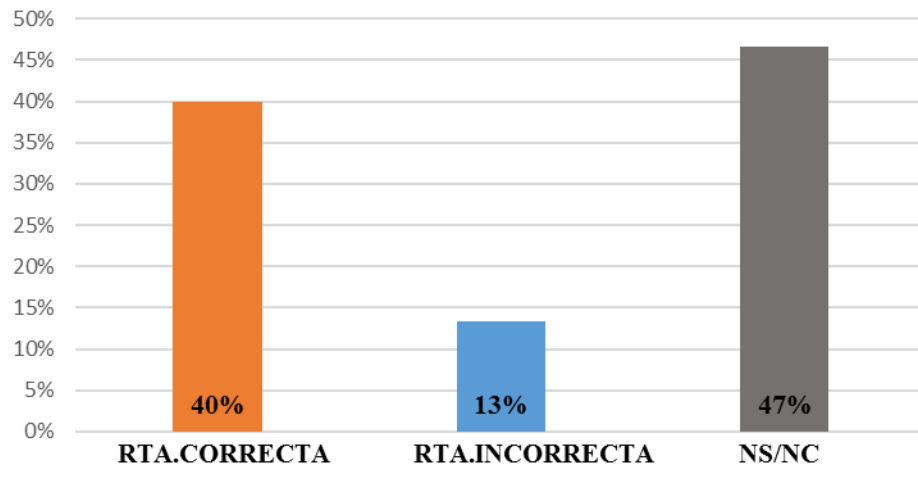


Figura 4. Porcentaje de respuestas para la concepción verídica del ítem 19 en el grupo de docentes de nivel inicial.

6. Conclusiones

En el presente apartado se retoman los objetivos e hipótesis de trabajo establecidas previamente, con el objetivo de analizarlas a la luz de los resultados obtenidos. Además, se los enmarca teóricamente a partir de los conceptos presentados en el capítulo Marco Teórico. Por último, se hace una mención de los principales aportes para ser incluidos y abordados en la agenda de investigación del área.

Más allá de las múltiples diferencias epistemológicas, conceptuales y metodológicas existentes entre la neurociencia cognitiva y la educación, se verifica un creciente interés por construir puentes que acerquen ambas disciplinas (Benarós, 2010; Bruer 2016). Para contribuir con ello, el presente trabajo de tesina buscó analizar el conocimiento que distintos/as docentes de nivel primario e inicial poseen sobre neurociencia explorando la presencia de neuromitos presentes en su discurso. De esta manera, se establecieron tres objetivos específicos: (1) explorar el conocimiento general de dichos/as docentes acerca de los posibles aportes de la neurociencia a la educación; (2) Identificar algunos de los neuromitos que circulan en el ámbito docente; y (3) Comparar concepciones verídicas y neuromitos entre docentes que ejercen en el nivel inicial y docentes que ejercen en el nivel primario de escolaridad en Argentina.

En primer lugar, se logró constatar la hipótesis n° 1, la cual esperaba encontrar respuestas correctas sobre conocimiento general de neurociencia y educación en los y las docentes. Lo dicho se evidenció a partir de puntajes altos (de más del 80% de respuestas correctas) en distintos ítems pertenecientes a la escala de concepciones verídicas. Un ejemplo lo constituyó el ítem n°12 con un 97% de respuestas asertivas. Dicho ítem afirmaba que “usamos nuestro cerebro 24 horas al día”. La veracidad de dicha sentencia es correcta a partir de la evidencia otorgada por distintas técnicas de imágenes funcionales. Las mismas han permitido registrar la actividad cerebral tanto en reposo como durante la realización de una variedad de tareas y condiciones psicológicas, y han demostrado que los seres humanos utilizamos todo el cerebro de forma regular. Algunas regiones pueden estar más activas durante un período determinado o una actividad particular. Mientras que otras pueden llegar a ser menos críticas en distintas situaciones, pero la evidencia muestra que no existen áreas o redes que resulten completamente innecesarias o en desuso (Abusamra, 2016).

El ítem n°13 constituye otro ejemplo de una concepción verídica con alto nivel de respuesta correcta. Dicha sentencia enunciaba que “*Para aprender cómo hacer algo, es necesario prestar atención a eso*” y registró de 90% de respuestas correctas. Esta afirmación es validada por Dehaene (2019), quien afirma que la *atención* es el conjunto de mecanismos mediante los cuales el cerebro selecciona una información, la amplifica, la canaliza y la profundiza. El autor afirma que, nuestro cerebro “decide” qué valor darle a cada estímulo, asignando recursos únicamente a la información que considera importante. Dicha selección es fundamental para el aprendizaje, dado que sería imposible procesar en simultáneo todos los estímulos implicados en el mismo.

En segundo lugar, también se pudo verificar la hipótesis n°2 referida a la presencia de neuromitos en los y las docentes que participaron del presente trabajo. Los análisis realizados permitieron constatar la presencia de neuromitos a partir de un alto nivel de respuestas incorrectas en diversos ítems. Un ejemplo lo constituye el ítem n°17, donde los y las docentes de nivel inicial mostraron sólo un 27% de respuestas correctas. El ítem en cuestión enunciaba que “*las hormonas influyen en el estado interno del cuerpo, y no en la personalidad*”. Este mito es refutado, por ejemplo, a través de eventos significativos en diferentes etapas de la vida de las mujeres. En estos momentos se evidencian la influencia de las hormonas, produciendo cambios en la personalidad, tanto en la etapa del embarazo como en el postparto (Duval Fabrice & Martine Jautz-Duval MA., 2010).

Otro ejemplo de un neuromito con alto nivel de respuestas incorrectas lo constituye el ítem n° 24, donde solo el 27% de los y las docentes de nivel primario y el 7% de los y las docentes de nivel inicial respondieron correctamente. La sentencia en cuestión planteaba que “*los procesos cerebrales relacionados con las emociones interrumpen aquellos procesos cerebrales relacionados con el razonamiento*”. Sin embargo, dicha frase refiere a un neuromito dado que, a partir de los aportes de las investigaciones científicas, es posible considerar que existe una íntima relación entre emoción, cognición y conducta, así como una vinculación con múltiples mecanismos neurológicos implicados en dichos procesos (Damasio, 1996; Kol & Wishaw, 2005).

En tercer lugar, se realizaron análisis para abordar la hipótesis n°3 que planteaba encontrar diferencias entre las concepciones verídicas y los neuromitos presentes entre docentes que ejercen en el nivel inicial y docentes que ejercen en el nivel primario de escolaridad en Buenos Aires, Argentina. Debido a la falta de evidencia al respecto, los análisis tuvieron un carácter exploratorio.

Los resultados de dichos análisis mostraron que la presencia de respuestas correctas era mayor para los y las docentes de nivel primario tanto en el caso de las concepciones verídicas como en el caso de los neuromitos.

Si bien una serie de ítems mostraron diferencias a nivel descriptivo, sólo dos mostraron diferencias estadísticamente significativas. En primer lugar, la concepción verídica presente en el ítem n°19 mostró un 93% de respuestas correctas para el nivel primario frente al 40% del nivel inicial. El ítem planteaba que *“la memoria es almacenada en redes de células distribuidas a través del cerebro”*. De la misma manera, el neuromito presente en el ítem n°22 mostró un 60% de respuestas correctas para el nivel primario frente al 27% del nivel inicial. Dicho ítem planteaba que *“el aprendizaje se debe a la adición de nuevas células en el cerebro”*.

Los resultados relativos a los tres objetivos de la presente tesina permiten elaborar algunas conclusiones de interés para el área. En primer lugar, la detección de conocimientos neurocientíficos verídicos en el ámbito docente, afirma que es posible lograr un diálogo productivo que enriquezca a las disciplinas involucradas y permita mitigar la presencia de algunos de los neuromitos identificados. Como se ha mencionado anteriormente en esta tesina, uno de los puentes de comunicación que se está construyendo es a través de la neuroeducación. Campos (2010) caracteriza a dicha disciplina como una nueva línea de pensamiento y acción que tiene como principal objetivo acercar a los agentes educativos a los conocimientos relacionados con el cerebro y el aprendizaje, considerando la unión entre la pedagogía, la psicología cognitiva y la neurociencia. Forés (2015) afirma que es importante que el conocimiento científico se transmita de manera clara y precisa, para que las prácticas sociales sean coherentes con este conocimiento y no con la representación social formulada. De la misma manera, afirma el rol de las familias, educadores y la sociedad misma para llevar claridad sobre estos asuntos

Esto resulta de una importancia mayor, debido a que la presencia de algunos de estos neuromitos y concepciones erróneas podrían limitar las expectativas y participación sobre los procesos de aprendizajes de los niños y las niñas. A continuación, se abordarán algunos de los neuromitos, incluidos en el instrumento de campo, que podrían poner en riesgo las oportunidades ofrecidas a los y las estudiantes.

En primer lugar, uno de los mitos más extendidos plantea que “*las habilidades cognitivas son heredadas y no pueden ser modificadas por el medio ambiente o por la experiencia durante la vida*”. La creencia en este neuromito podría generar en los educadores una mirada que llegue a subestimar las posibilidades de sus estudiantes basándose en prejuicios construidos por el contexto social, cultural, familiar y no por sus capacidades reales. Con el objetivo de refutar dicho neuromito, se consideran los aportes obtenidos en la última década en el área de la psicología y la neurociencia cognitiva. Dichas disciplinas han aumentado el interés por la investigación sobre los efectos de las intervenciones cognitivas, contemplando el análisis de los cambios generados en diferentes niveles de organización -desde el neural hasta el comportamental - a partir del entrenamiento cognitivo (Karbach & Verhaeghen, 2014; Lustig, Shah, Seidler, & Reuter-Lorenz, 2009; Melby-Lervag & Hulme, 2013; Schubert, Strobach & Karbach, 2014). Los resultados de dichos estudios han documentado que el desarrollo cognitivo infantil es susceptible a ser promovido por este tipo de experiencias.

Otro de los neuromitos que podría limitar las oportunidades educativas de los niños y las niñas es conocido como el *Mito de los primeros 1000 días*. Según dicho mito, “*hay períodos críticos en la infancia después de los cuales no podemos aprender algunas cosas (exceptuando los trastornos del desarrollo)*”. En el análisis planteado en la presente tesina, el 47% de los y las docentes manifestó desconocimiento o respuestas incorrectas respecto de este neuromito. De acuerdo a Bruer (1997), la presencia de este mito da lugar a la creencia popular que sostiene que hay un período crítico de tiempo (i.e., 0 a 3 años), durante el cual ocurre la gran mayoría del desarrollo del cerebro y, en consecuencia, sería el período más importante para el desarrollo cognitivo infantil. En consecuencia, cualquier problema en ese periodo podría dejar sus marcas de un modo irreversible. Este neuromito también abarca la idea de que durante este período el aprendizaje sería más fácil y eficiente, y que todo lo que no se haya utilizado hasta ese momento - en términos de elementos neurales- se “pierde”. Sin embargo, los hallazgos neurocientíficos desmienten dicho neuromito, a partir del concepto de *plasticidad cerebral* el cual ofrece un mayor pronóstico de oportunidades, a lo largo de toda la vida (Hermida, 2016).

Finalmente, resulta relevante reiterar que en los análisis realizados en la presente tesina fue posible identificar la prevalencia de algunos de los mitos sobre otros, junto con diferencias de prevalencia de acuerdo al nivel educativo estudiado. Dichos patrones heterogéneos representan un

punto interesante para próximos estudios que busquen profundizar en distintos abordajes para mitigar la presencia de neuromitos. Tales abordajes, podrían tomar en consideración factores tales como el nivel escolar en el que se desempeñan los y las docentes para realizar un diagnóstico acertado de la situación y adaptar las intervenciones a dicha heterogeneidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abusamra, A. A. (2016). Neuromitos . En A. F. Abusamra, *Neurociencia y Educación*. Ciudad de Buenos Aires: Paidós.

Argentina.gov.ar/educacion/gestioneducativa/direccionnacionaldegestioneducativa/especial.

Asamblea General de la ONU. (1948). Declaración Universal de los Derechos Humanos (217 [III] A). Paris.

Battro A. M. (2011). Neuroeducación: El cerebro en la escuela. En *La pizarra de Babel*. El zorzal.

Benarós, S., Lipina, S. J., Segretin, M. S., Hermida, M. J., & Colombo, J. A. (2010). Neurociencia y educación: hacia la construcción de puentes interactivos. *Revista de neurología*, 50(3), 179-186.

Bridgeman, B. (2007). *Biología del comportamiento y de la mente*. Alianza Editorial, España.

Bruer, J. (2000). *El mito de los tres primeros años*. Barcelona: Paidós.

Campos, A. L. (2010). Neuroeducación: Uniendo La neurociencia Y La Educación En La Búsqueda Del Desarrollo Humano. *laeduc@ción, revista digital*.

Carrillo-Mora, P (2010). Sistemas de memoria: reseña histórica, clasificación y conceptos actuales. Segunda parte: Sistemas de memoria de largo plazo: Memoria episódica, sistemas de memoria no declarativa y memoria de trabajo. *Revista Mediagraphic- Salud Mental*; 33: 197-205.

Damasio, A. R. (1996). *El error de Descartes*. Andrés Bello.

- Dehaene, S., ¿Cómo Aprendemos?- Los cuatro pilares con los que la educación puede potenciar los talentos de nuestro cerebro, (2019.) Editorial, Siglo Veintiuno, Argentina S.A.
- Dekker, S., Lee, N. C., Howard-Jones, P., & Jolles, J. (2012). Neuromyths in Education: Prevalence and Predictors of Misconceptions among Teachers. *Frontiers in Psychology*, 3, 429. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00429>.
- Duval Fabrice MD, Martine Jautz-Duval MA. , Félix González MD y Hassen Rabia MD (2010). Bases neurobiológicas de vulnerabilidad psiquiátrica a lo largo de las etapas de la vida hormonal de la mujer. *Revista Chilena de Neuropsiquiatría*.
- Escobar, F. (2006). Importancia de la educación inicial a partir de la mediación de los procesos cognitivos para el desarrollo humano integral. *Revista de Educación Laurus*. Venezuela: Caracas.
- Falconi Tapia Angelita Azucena. (2017). La neurociencia. Una visión de su aplicación en la Educación. *Revista Órbita Pedagógica*, 63.
- Feyerabend, P. (1988). *La ciencia en una sociedad libre*. México: Siglo XXI Editores.
- Fuentes, A., & Risso, A. (2015). Evaluación de conocimientos y actitudes sobre neuromitos en futuros/as maestros/as. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, (06), 198.
- Forés, A., Gamo J. R., Guillén Jesús C., Hernández, T., Ligioiz M., Pardo, F. y Trinidad, C. (2015). Neuromitos en educación, El aprendizaje desde la neurociencia. Plataforma Editorial.
- Gluck, M. A. (2009). *Aprendizaje y memoria del cerebro al comportamiento*. México, D.F.: Mc Graw-Hill/Interamericana Editores, S.A de C.V.

- Goswami, U. (2004). Neuroscience and education. *British Journal of Educational Psychology*, 74(1), 1-14.
- Herculano-Houzel, S. (2002). Do You Know Your Brain? A Survey on Public Neuroscience Literacy at the Closing of the Decade of the Brain.
- Hermida, M. J., Segretin, M. S., Soni García, A., & Lipina, S. J. (2016). Conceptions and misconceptions about neuroscience in preschool teachers: a study from Argentina. *Educational Research*, 58(4), 457-472.
- Hernández Sampieri, D. C. (2010). *Metodología de la Investigación, Quinta Edición*. México D.F: MCGRAW-HILL / Interamericana editores, s.a. de c.v.
- Howard-Jones, P. A. (2014). Neuroscience and education: myths and messages. *Nature Reviews Neuroscience*, 15(12), 817-824.
- Karbach, J., & Verhaeghen, P. (2014). Making working memory work: a meta-analysis of executive control and working memory training in older adults. *Psychological Science* (to appear).
- Kol B, Whishaw IQ. Neuropsicología humana. Madrid: Panamericana; 2005.
- Lipina, S.J. & Sigman, M. (2011). La pizarra de Babel. *Puentes entre neurociencia, psicología y educación*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Lipina, S. J. & Sigman, M. (2011). Oportunidades y desafíos en la articulación entre la neurociencia, la ciencia cognitiva y la educación. En *La pizarra de Babel* (pág. 21). Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Lustig, C., Shah, P., Seidler, R., & Reuter-Lorenz, P. A. (2009). Aging, training, and the brain: a review and future directions. *Neuropsychology review*, 19(4), 504-522.

- Maureira Cid, F. (2010). Neurociencia y Educación. *Exemplum* (2010), 3: 267-274.
- Melby-Lervag, M., and Hulme, C. (2013). Is working memory training effective? A meta-analytic review. *Dev. Psychol.* 49, 270–291. doi: 10.1037/a0028228.
- Mora, F. (2013), Neuroeducación: *Solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza editorial.
- Müller, M. (2010). *Aprender para ser* (Séptima ed.). Buenos Aires: Bonum.
- Paín, S. (2010). *Diagnóstico y tratamiento de los problemas de aprendizaje*. Buenos Aires: Nueva visión.
- Pickering, S. J., & Howard Jones, P. (2007). Educators' views on the role of neuroscience in education: Findings from a study of UK and international perspectives. *Mind, Brain, and Education*, 1(3), 109-113.
- Rodríguez Ratoa, J., Abreub, A. M., & Castro-Caldas, A. (2014). Neuromyths in education: what is fact and what is fiction for Portuguese teachers? *Educational Research*, 55(4), 441-453.
- Schubert, T., Strobach, T., & Karbach, J. (2014). New directions in cognitive training: on methods, transfer, and application.
- Seguel, D. M. (2018). El aporte de la neurociencia para la innovación educativa. Lima- Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).
- Sigman, M., Peña, M., Goldin, A. P., & Ribeiro, S. (2014). Neuroscience and education: prime time to build the bridge. *Nature neuroscience*, 17(4), 497-502.

Torrens, D. (2018). *Neurociencia para educadores, 4º Edición*. Barcelona: Ediciones Octaedro,SRL.

Anexo

APÉNDICE A

A.1. Encuesta Administrada

La siguiente encuesta es el instrumento que se administró para realizar el trabajo de campo.

FECHA DE ENCUESTA:

DATOS DEL ENCUESTADO

Profesión:

Sexo: F o M

Dónde estudio: Capital / Provincia.

Institución: Pública / Privada.

Cantidad de años de recibido:

Si aún es estudiante, institución, carrera y año que cursa:

Si trabaja, tipo de institución en la que trabaja (no es necesario dar el nombre de la misma):

Escuela Pública / Privada. Capital / Provincia.

CONSIGNA DE LA ENCUESTA

A continuación de cada ítem de la encuesta, usted verá los números “1 2 3”. Por favor marque con un círculo la opción elegida según los siguientes criterios:

“1” ESTOY DE ACUERDO.

“2” ESTOY EN DESACUERDO.

“3” NO SE.

- La mente es el resultado de la acción del espíritu, del alma, sobre el cerebro.

1 2 3

- El estado de la mente es un reflejo del estado del cerebro en un momento dado.

1 2 3

- Si existen formas de estudiar la actividad del cerebro, la actividad de la mente puede ser estudiada a través de ellas.

1 2 3

- La mente es un producto del trabajo del cerebro.

1 2 3

- Sin un cerebro, no es posible tener consciencia.

1 2 3

- Sólo a través de la ciencia se podrá determinar de qué manera utilizar aquellas tecnologías que sirvan para modificar determinadas funciones cerebrales.

1 2 3

- Nuestro medio ambiente puede influir en la producción de hormonas y, a su vez, en la personalidad.

1 2 3

- Usamos nuestro cerebro 24 horas al día.

1 2 3

- Para aprender cómo hacer algo, es necesario prestar atención a eso.

1 2 3

- El aprendizaje ocurre a través de la modificación de las conexiones neuronales.

1 2 3

- El desempeño en actividades tales como tocar el piano mejora en función de las horas de práctica.

1 2 3

- Es con el cerebro, y no con el corazón, que experimentamos alegría, enojo, y miedo.

1 2 3

- Las hormonas influyen en el estado interno del cuerpo, y no en la personalidad.

1 2 3

- La memoria es almacenada en el cerebro como en una computadora. Esto es, cada tipo de memoria va dentro de un minúsculo pedazo de cerebro.

1 2 3

- La memoria almacenada en redes de células distribuidas a través del cerebro.

1 2 3

- Conservar un número de teléfono en la memoria hasta marcarlo, recordar eventos recientes así como también experiencias distantes en el tiempo, son eventos que usan el mismo sistema de memoria.

1 2 3

- Cuando dormimos, el cerebro deja de trabajar.

1 2 3

- El aprendizaje se debe a la adición de nuevas células al cerebro.

1 2 3

- La actividad cerebral depende enteramente del medioambiente externo: si no hay estimulación de los sentidos entonces no vemos, no oímos o sentimos nada.

1 2 3

- Los procesos cerebrales relacionados con las emociones interrumpen aquellos procesos cerebrales relacionados con el razonamiento.

1 2 3

- Las habilidades cognitivas son heredadas y no pueden ser modificadas por el medio ambiente o por la experiencia durante la vida.

1 2 3

- Usamos solamente el 10% de nuestro cerebro.

1 2 3

- Problemas de aprendizaje asociados con diferentes disfunciones cerebrales no pueden ser remediados por la educación.

1 2 3

- La producción de nuevas conexiones en el cerebro puede continuar en la edad adulta.

1 2 3

- Hay “períodos críticos” en la infancia después de los cuales no podemos aprender algunas cosas (exceptuando los trastornos del desarrollo).

1 2 3

- Las prácticas sostenidas de algunos procesos mentales pueden cambiar la forma y estructura de algunas partes del cerebro.

1 2 3

A.2. Consentimiento Informado

Por la presente, autorizo a los investigadores que desarrollan la tesina “¿QUÉ CONOCIMIENTOS TIENEN LOS DOCENTE SOBRE LA NEUROCIENCIA?” (Psp. Perea, Ruth E.; Lic. Fracchia Carolina S.) Utilicen la información de esta encuesta con fines exclusivamente académicos.

Me considero informado por los investigadores sobre los objetivos del proyecto, que se orientan a profundizar el conocimiento sobre las representaciones de los educadores acerca del desarrollo cognitivo y su relación con el aprendizaje. Entiendo que tanto la administración de la encuesta como la utilización de su información con estos fines, no atentará contra mis derechos, y que los investigadores respetan y respetarán en todo momento las legislaciones y regulaciones nacionales e internacionales vigentes sobre el trabajo de investigación.

Asimismo, he sido informada/o que tanto el completar en la encuesta como el dar la autorización para el uso de sus datos para investigación, es una decisión personal y voluntaria.

Se me ha informado además que la confidencialidad de mis datos será mantenida acorde a lo establecido en la Ley N° 25326 Habeas Data. Esto implica que los datos serán tratados como confidenciales y sólo serán utilizados por los investigadores en el contexto de este estudio.

Dejo constancia de que se me ha dado la oportunidad de plantear todas mis dudas, y todas mis preguntas han sido contestadas completa y satisfactoriamente en términos comprensibles.

Confirmando que he leído y comprendido los términos de este consentimiento.

Firma, aclaración y DNI del encuestado:

Firma, aclaración y DNI del encuestador:

Lugar y Fecha:

APÉNDICE B

En el siguiente apartado se anexan los planes de estudio vigentes de las carreras: Profesorado en Nivel Inicial y Educación Primaria, los cuales fueron revisados con el fin de investigar si en la actualidad se dictan materias que aborden contenidos Neurocientíficos. En ambos planes no se encontraron dichos contenidos.

B.1. Plan de la carrera: Profesorado de Educación Inicial

Materias que integran el Diseño curricular:

Carga horaria total: 2816 horas

1er. Año Inicial	
Campo de Actualización Formativa	Taller de lectura, escritura y oralidad (64)
	Taller de pensamiento lógico matemático (64)
	Taller de definición institucional (64)
Campo de la Subjetividad y las Culturas	Psicología del desarrollo y el aprendizaje I (64)
	Educación temprana (64)
Campo de los Saberes a Enseñar	Corporeidad y motricidad (32)
Campo de la Fundamentación	Filosofía (64)
	Didáctica general (64)
	Pedagogía (64)
	Análisis del mundo contemporáneo (32)
Campo de la Práctica Docente	<i>Práctica en terreno:</i> Experiencia social en espacios y organizaciones de la comunidad (32)
	Taller Integrador Interdisciplinario <i>Ciudad educadora</i> (32)
	<i>Herramientas:</i> Educación social y estrategias de educación popular (32)

2º Año Inicial	
Campo de la Subjetividad y las Culturas	Psicología del desarrollo y el aprendizaje II (64)
	Psicología social e institucional (32)
	Cultura, comunicación y educación (32)
Campo de los Saberes a Enseñar	Educación plástica (64)
	Didáctica de Prácticas del Lenguaje y la Literatura (64)
	Didáctica de las Ciencias Sociales (64)
	Didáctica de las Ciencias Naturales (64)
Campo de la Fundamentación	Didáctica de la Matemática (64)
	Teorías sociopolíticas y educación (64)
Campo de la Fundamentación	Didáctica y currículum de Nivel Inicial (64)
Campo de la Práctica Docente	<i>Práctica en terreno:</i> En instituciones educativas (Distintos ámbitos: urbano, suburbano, rural) (64)
	Taller Integrador Interdisciplinario <i>Espacio escolar y realidad educativa</i> (32)
	<i>Herramientas:</i> Aproximación y análisis cualitativo institucional (32)

3° Año Inicial	
Campo de la Subjetividad y las Culturas	Juego y desarrollo infantil (64)
	Medios audiovisuales, TIC's y educación (32)
Campo de los Saberes a Enseñar	Educación musical (64)
	Educación Física escolar (64)
	Taller de Literatura infantil (32)
	Taller de Ciencias Sociales (32)
	Taller de Ciencias Naturales (32)
	Taller de la Matemática (32)
	Producción de materiales y objetos lúdicos (32)
Campo de la Fundamentación	Historia y prospectiva de la educación (64)
	Políticas, legislación y administración del trabajo escolar (64)
Campo de la Práctica Docente	<i>Práctica en terreno:</i> En el aula, en el nivel de formación (128)
	Taller Integrador Interdisciplinario <i>Relación educativa</i> (32)
	<i>Herramientas:</i> Investigación en y para la acción educativa (32)

4° Año Inicial	
Campo de la Subjetividad y las Culturas	Educación en y para la salud (32)
Campo de los Saberes a Enseñar	Ateneo de Prácticas del Lenguaje y la Literatura (64)
	Ateneo de Matemática (64)
	Ateneo de Naturaleza y Sociedad (64)
	Ateneo de nuevas expresiones estéticas (64)
Campo de la Fundamentación	Reflexión filosófica de la educación (32)
	Dimensión ético-política de la praxis docente (32)
Campo de la Práctica Docente	<i>Práctica en terreno:</i> En el aula, en el nivel de formación (256)
	Taller Integrador Interdisciplinario <i>Posicionamiento docente</i> (32)

Trayectos Formativos Opcionales
Espacios de definición institucional (160) (En estas horas se considera el Taller propedéutico de opción y definición institucional)

B.2. Plan de la Carrera: Profesorado de Educación Primaria

Materias que integran el Diseño curricular:

PRIMER AÑO
<i>Campo de Actualización Formativa</i>
Taller de lectura, escritura y oralidad. 64 horas
Taller de pensamiento lógico matemático. 64 horas.
Taller de definición institucional. 64 horas
<i>Campo de la Fundamentación</i>
Filosofía. 64 horas.
Didáctica General. 64 horas
Pedagogía. 64 horas
<i>Campo de la Subjetividad y las Culturas</i>
Psicología del desarrollo y del aprendizaje I. 64 horas
Análisis del mundo contemporáneo. 32 horas
<i>Campo de los Saberes a Enseñar</i>
Cuerpo, movimiento y expresión. 32 horas.
<i>Campo de la Práctica Docente</i>
Práctica en terreno. 32 horas.
Taller integrador interdisciplinario. "Ciudad educadora"32 horas.
Herramientas de la Práctica. Taller de Educación social y Estrategias de Educación Popular.
SEGUNDO AÑO
<i>Campo de la Fundamentación</i>
Teorías Sociopolíticas y Educación. 64 horas.
Didáctica y Curriculum del Nivel Primario. 64 horas.
<i>Campo de la Subjetividad y las Culturas</i>
Psicología del desarrollo y del aprendizaje II. 64 horas.
Psicología Social e Institucional. 32 horas.
Cultura, Comunicación y Educación. 32 horas.
<i>Campo de los Saberes a Enseñar</i>
Educación Artística. 64 horas

Didáctica de las Prácticas del Lenguaje y la Literatura I. 64 horas.
Didáctica de las Ciencias Sociales I. 64 horas.
Didáctica de las Ciencias Naturales I. 64 horas.
Didáctica de la Matemática I y II. 64 horas.
<i>Campo de la Práctica Docente</i>
Práctica en terreno. 64 horas
Taller integrador interdisciplinario. "Espacio escolar y realidad educativa"-32 horas.
Herramientas de la Práctica. Aproximación y análisis cualitativo institucional. 32 horas.
TERCER AÑO
<i>Campo de la Fundamentación</i>
Historia y prospectiva de la educación. 64 horas
Políticas, legislación y administración del trabajo escolar. 64 horas
Campos de la Subjetividad y las Culturas
Configuraciones culturales del sujeto educativo de Primaria. 32 horas
Medios audiovisuales TIC'S y educación. 32 horas
<i>Campo de los Saberes a Enseñar</i>
Educación Física Escolar. 64 horas
Didáctica de las Prácticas del Lenguaje y la Literatura II. 64 horas.
Didáctica de las Ciencias Sociales II. 64 horas.
Didáctica de las Ciencias Naturales II. 64 horas.
Didáctica de la Matemática I y II. 64 horas.
<i>Campo de la Práctica Docente</i>
Práctica en terreno. 128 horas.
Taller integrador interdisciplinario. "Relación educativa". 32 horas.
Herramientas de la Práctica. Investigación en y para la acción docente. 32 horas.
CUARTO AÑO
<i>Campo de la Fundamentación</i>
Dimensión filosófica de la educación. 32 horas
Dimensión ético-política de la praxis docente. 32 horas
<i>Campo de la Subjetividad y las Culturas</i>

Pedagogía crítica de las diferencias. 32 horas
<i>Campo de los Saberes a Enseñar</i>
Ateneo de las Prácticas del Lenguaje y la Literatura. 64 horas.
Ateneo de Ciencias Sociales. 64 horas.
Ateneo de Ciencias Naturales. 64 horas.
Ateneo de Matemática. 64 horas.
<i>Campo de la Práctica Docente</i>
Práctica en terreno. 256 horas.
Taller integrador interdisciplinario. "Posicionamiento docente". 32 horas.
Talleres opcionales. 160 horas.

APÉNDICE C

C.1. Guía para evaluar información neurocientífica de manera crítica

A continuación se toma se referencia la “Guía para evaluar información neurocientífica de manera crítica” desarrollada por el proyecto “Aprender con el cerebro en mente” llevado a cabo por el **Ministerio de Educación de la Nación, a través de la secretaría de innovación y calidad educativa ,y el Instituto de Neurociencia y Educación (INE) de la Fundación Ineco.**

Sugiere que frente a un material que dice presentar información basada en la neurociencia, y sobre todo si brinda recomendaciones prácticas para la educación, puede resultar útil plantearse estas preguntas para cuestionar críticamente su fiabilidad:

- ❖ ¿Está basado en evidencia científica?
- ❖ ¿Quién lo escribió? Buscar referencias sobre el autor: ¿Es reconocido en ese campo de estudio?
- ❖ ¿Cuándo fue escrito? ¿La información está actualizada?
- ❖ ¿Dónde está publicado? ¿En una revista científica, en un libro, en un blog?
- ❖ ¿A quién está dirigida la información? ¿A científicos? ¿Es un material de divulgación?
- ❖ ¿Intenta vender un producto, un libro o un curso?

Por último, considerar que:

- ❖ Los trabajos que presentan imágenes del cerebro suelen impresionar a la mirada del lector como evidencia científica más rigurosa, creíble y de calidad, aunque no necesariamente lo sea. Es importante centrarse en el contenido, incluya o no imágenes.
- ❖ Las conclusiones de las investigaciones se basan en promedios a partir del análisis estadístico de grupos, por lo que tales descubrimientos no siempre son generalizables y aplicables a todas y cada una de las personas.
- ❖ Dado que las personas somos similares pero no idénticas, los hallazgos científicos pueden requerir adaptaciones previas a su aplicación.
- ❖ La frase “científicamente probado” no significa que la información sea incuestionable. Por definición, algo que fue científicamente probado puede ponerse en duda a partir de nuevos

descubrimientos. Como ha sucedido en el campo de la física, nuevas investigaciones pueden reformular los modelos y paradigmas científicos a partir de probar nuevas hipótesis.

- ❖ Siempre que sea posible, solicitar opiniones de expertos puede ser una buena decisión.

C.2. Aprender con el cerebro en mente

Otra manera de adquirir conocimiento sobre la neurociencia, es a través del proyecto “Aprender con el cerebro en mente” lanzado en enero de 2018.

Es llevado adelante por el **Ministerio de Educación de la Nación, a través de la secretaría de innovación y calidad educativa, y el Instituto de Neurociencia y Educación (INE) de la Fundación Ineco.**

Dicho proyecto abarca una colección de siete volúmenes en los cuales presenta material informativo dirigido a docentes de todos los niveles del sistema educativo. El objetivo es informar sobre los hallazgos de un campo de investigación tan complejo como es la neurociencia de manera clara hacia la práctica educativa, transmitiendo el contenido de manera sencilla, sin perder la rigurosidad científica.

El programa tiene como fin ser un material de consulta confiable y a su vez ser insumo de trabajo en el desarrollo profesional docente.


APÉNDICE D

En el siguiente apartado se anexa el póster presentado en el Primer Congreso Internacional de Ciencias Humanas de la Universidad de San Martín, en noviembre del 2019.

PRIMER CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS HUMANAS- UNSAM

Neurociencia y educación: neuromitos en el discurso docente

Perea, R.E.*, Fracchia, C.S.
*pspperea@gmail.com



Introducción

En las últimas décadas la neurociencia ha incrementado sus conocimientos acerca del funcionamiento y estructura del sistema nervioso. Existe evidencia que sostiene que dichos hallazgos aportan al campo pedagógico nociones esenciales en relación a las bases neurobiológicas de procesos (e.g., aprendizaje) que son estimulados y reforzados cotidianamente dentro del aula (Goswami, 2004; Sigman, Peña, Goldin, & Ribeiro, 2014). Sin embargo, se han producido múltiples dificultades a la hora de establecer un acercamiento entre la neurociencia y educación, generando como consecuencia puentes sin fundamento entre los resultados de las investigaciones procedentes de ambas áreas. Es en este contexto es que surgen los neuromitos, concebidos como concepciones erróneas generada por un malentendido, una mala interpretación o una cita equivocada de datos científicamente establecidos para justificar el uso de la investigación cerebral en la educación y otros contextos (Battro, 2011; Dekker, Howard-Jones & Jolles, 2012). El presente trabajo pretende explorar los neuromitos presentes en el discurso de los y las docentes de distintos niveles, con el objetivo de comenzar a comprender el alcance de la problemática en el sistema educativo de la provincia de Buenos Aires.

Objetivo

Identificar y analizar neuromitos presentes en el discurso de docentes de distintos niveles del sistema educativo.

Metodología

Instrumento: se administró una encuesta diseñada para evaluar concepciones verificadas sobre neurociencia general y neuromitos.
Población: 30 docentes de la Provincia de Buenos Aires (15 nivel inicial y 15 nivel primario).
Diseño: descriptivo y transeccional.
Plan de análisis: Análisis de comparación de muestras independientes (U Mann Whitney) a fin de identificar la prevalencia de los mitos en el discurso docente (Figuras 1-11 y Tabla 1).

Resultados

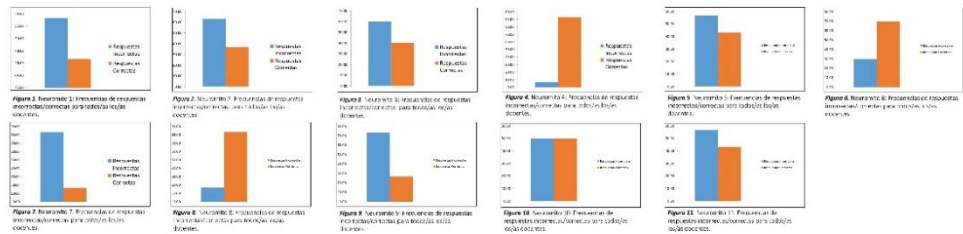


Tabla 1
Prevalencia de neuromitos según nivel educativo en el que ejercen los docentes.

Neuromitos

- (1) La mente es el resultado de la acción del alma sobre el cerebro.
- (2) Las hormonas influyen en el estado interno del cuerpo, y no en la personalidad.
- (3) Existe un único sistema de memoria.
- (4) Cuando dormimos el cerebro deja de trabajar.
- (5) El aprendizaje se debe a la adición de nuevas células al cerebro
- (6) La actividad cerebral depende enteramente del medioambiente externo
- (7) Los procesos cerebrales relacionados con las emociones interrumpen a aquellos relacionados al razonamiento.
- (8) Las habilidades cognitivas son heredadas y no pueden ser modificadas por el medio ambiente.
- (9) Usamos solamente el 10% de nuestro cerebro.
- (10) Problemas de aprendizaje asociados con disfunciones cerebrales no pueden ser remediados por la educación.
- (11) Hay períodos críticos en la infancia después de los cuales no podemos aprender algunas cosas.

Grupo de estudio (Md)		Valor de U	Z	p
Nivel inicial	Nivel primario			
5,00	9,00	82,50	-1,44	0,15
4,00	6,00	90,00	-1,12	0,26
4,00	8,00	82,50	-1,47	0,14
14,00	14,00	112,50	0,00	1,00
4,00	8,00	75,00	-1,81	0,07
12,00	9,00	90,00	-1,18	0,24
1,00	4,00	90,00	-1,44	0,15
11,00	14,00	90,00	1,44	0,15
4,00	4,00	112,50	0,00	1,00
7,00	9,00	90,00	-1,08	0,28
6,00	7,00	105,00	-0,36	0,72

Discusión

- ❖ Se identificaron distintas concepciones neuromíticas en el discurso de los y las docentes entrevistadas.
- ❖ Algunos neuromitos casi no mostraron prevalencia en las entrevistas analizadas (e.g., cuando dormimos el cerebro deja de trabajar).
- ❖ La frecuencia del neuromito *el aprendizaje se debe a la adición de nuevas células en el cerebro* mostró ser **significativamente diferente** (de manera marginal) en las **dos poblaciones** analizadas, siendo los/as **docentes de nivel inicial quienes más creyeron en el mismo**. De este modo, fue posible identificar la prevalencia de algunos de los mitos sobre otros, mostrando así patrones heterogéneos de creencias en los mismos.