

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN
PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MEDIA EN LENGUAJE Y COMUNICACIÓN



UCSC

**PREVALENCIA DE NEUROMITOS EN ESTUDIANTES DE PRIMER Y
QUINTO AÑO DE PEDAGOGÍAS EN ENSEÑANZA MEDIA EN MATEMÁTICA
Y LENGUAJE Y COMUNICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA
SANTÍSIMA CONCEPCIÓN**

**Seminario de Investigación para optar al Grado Académico de Licenciado en
Educación**

PROFESORA GUÍA: LUCÍA CASTILLO IGLESIAS
ESTUDIANTES: MONTSERRAT BARRÍA CH.
CATALINA FIGUEROA G.
GABRIEL MONTECINOS M.

CONCEPCIÓN, FEBRERO DE 2023

AGRADECIMIENTOS

Montserrat: A mi núcleo familiar por ser mi apoyo incondicional y estar presente en todo momento. A Catalina y Gabriel porque no son solo mis compañeros, son los amigos que entre risas y consejos suavizaron las largas horas de trabajo. A todos mis amigos porque me animaban y me iluminaban en momentos de confusión cuando creía que no era capaz. A Benji, mi compañero fiel, por sus abrazos peludos y su compañía en las noches de trabajo. Finalmente, quiero dedicar este logro especialmente a mi hijo Cristóbal por todas las veces que nos extrañamos a la distancia, por ser la causa que me llevó a iniciar y terminar este proceso y a mi abuela Agustina, en cuyas manos siempre encontré paz en momentos de agobio.

Catalina: A Angélica, mi mamá, por su apoyo incondicional, gracias por enseñarme a ser fuerte y perseverante, darme ánimo, por hacerme ver lo inteligente y capaz que soy. A mis amigos Montserrat y Gabriel, con quienes decidí recorrer y terminar este camino, por ser más que compañeros, darme el empuje que necesité en momentos difíciles y hacerme reír en cada llamada. A mi hermano y a todo mi círculo, gracias por cada mensaje de apoyo, amor y comprensión. A Víctor, mi tata, porque desde que la vida nos separó, se convirtió en mi motor para conseguir este sueño. A Kiara y Jacinta por acompañarme en cada noche de estudio y en todos mis procesos. Nada sería posible sin cada uno de ellos. Y finalmente gracias a mí por nunca rendirme.

Gabriel: A mis amigas Catalina y Montserrat, por haber sido risa, consejo y esfuerzo conjunto durante el camino. A mi tía Patricia, por jugar a enseñarme a leer, sin saber que me entregaba uno de mis motores para la vida. A mis abuelos, por protegerme, quererme y enseñarme el valor del estudio desde mis primeros años. A Cristian y Soraya: a ambos por ser guía y pilar de esta etapa asegurándome todo lo necesario para recorrerla, y sobre todo a mi madre, a quien le agradezco desde mi primer hasta mi actual paso, por su amor incalculable que resume todo lo entregado. Finalmente, a la constancia puesta en el proceso, que me ha permitido agradecerles lo recibido, tomando las oportunidades.

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN	6
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
II. OBJETIVOS	11
III. MARCO REFERENCIAL	12
1. Neurociencia educativa	12
2. Neuromitos	13
2.1 Neuromitos referidos a los estilos de aprendizaje	14
2.2 Neuromitos sobre desarrollo cognitivo	15
2.3 Diferencias de desarrollo cognitivo entre hombres y mujeres	16
3. Neuromitos en educación	17
4. Problemáticas educativas de los neuromitos	18
IV. METODOLOGÍA	28
1. Diseño de la investigación	28
2. Participantes	29
3. Consideraciones éticas	30
4. Instrumento	30
5. Obtención de los datos	33
6. Análisis de los datos	34
V. RESULTADOS	36
Resultados por categorías	45

VI. DISCUSIÓN	56
Análisis por categorías	57
VII. CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y PROYECCIONES	64
1. Conclusiones	64
2. Limitaciones	66
3. Proyecciones	67
VIII. REFERENCIAS	69
IX. APÉNDICES	72
1. Consentimiento informado	72
2. Instrumento	74

RESUMEN

La presente investigación busca describir la prevalencia de neuromitos –creencias erróneas respecto de la cognición humana y la neurociencia– en estudiantes de primer y quinto año de Pedagogía en Lenguaje y Comunicación y Matemática de la UCSC.

Para examinar la incidencia de la formación universitaria en la muestra, el procedimiento se basa en dos aspectos: en primer lugar, conocer la autopercepción de los participantes sobre su conocimiento de neurociencia, a través de la aplicación de una breve encuesta. Luego, describir la prevalencia de neuromitos en la muestra, en base a un instrumento adaptado de investigaciones previas (Dekker, 2012 y Schwallier, 2020). De las respuestas erradas de los estudiantes se obtiene la cantidad de neuromitos por cada curso, para su observación y comparación.

Los resultados se organizan en tres categorías: Neuromitos sobre desarrollo cognitivo, sobre estilos de aprendizaje y sobre diferencias de desarrollo cognitivo entre hombres y mujeres. Si bien resulta alta la prevalencia de neuromitos de manera transversal en todos los cursos, en concordancia con los resultados previos (Varas- Genestier y Ferreira, 2018), destaca la alta creencia en neuromitos de desarrollo cognitivo y de estilos de aprendizaje. Por ello, junto a la legitimación de estas creencias arraigadas en el colectivo docente, se examina la incidencia de la formación inicial en estos vacíos de los futuros educadores.

INTRODUCCIÓN

La neurociencia ha adquirido gran relevancia en educación por su relación con el aprendizaje. En los últimos años ha despertado el interés de los educadores, tal como señalan estudios aplicados en nuestro país como el de Varas- Genestier y Ferreira (2018) en que se señala que una alta cantidad de profesores serían autodidactas en la materia. La problemática radica en que la formación inicial docente no suele contemplar neurociencia, lo que puede generar falencias docentes, amplificadas por su autoformación, en los casos en que se encuentre sostenida en información errada o caducada por investigaciones recientes. Si los docentes carecen de herramientas de investigación científica, son más propensos a replicar información falsa o refutada sobre el desarrollo cognitivo de los estudiantes y su aprendizaje.

Los errores en conocimientos neurocientíficos han sido denominados “Neuromitos”, los que se masifican entre docentes autodidactas en neurociencia, debido a su menor formación científica, y a la consulta de fuentes poco confiables. Este problema en la formación es explicado por Ferreira y Álvarez (2019), para quienes es comprensible que no todos los planes de estudio contemplen dichos contenidos, considerando lo reciente de la disciplina y la sistematización de sus métodos. A pesar de ello, resulta evidente la necesidad de la enseñanza de neurociencia en las carreras de educación, de manera de ofrecer una fuente confiable de aprendizaje a los futuros docentes. Por ello, que dichos estudios actualmente se remitan a especializaciones de posgrado, genera un vacío en la formación inicial docente, pues en pregrado no se adquieren nociones sobre neurociencia educativa.

Considerando este problema, la presente investigación busca medir la presencia de neuromitos en estudiantes de primer y quinto año de Pedagogía en Lenguaje y Comunicación y Pedagogía en Matemáticas de la UCSC, explorando la incidencia de la formación universitaria en sus creencias erradas sobre información de neurociencia. Para ello, los estudiantes han contestado un instrumento (adaptado de Dekker et al., 2012; ver también Schwallier, 2020) en que señalan su autopercepción de conocimiento científico. Luego, responden a enunciados sobre neurociencia, obteniendo la prevalencia de neuromitos por la cantidad de respuestas erradas a los ítems experimentales del cuestionario. De este modo, la investigación se organiza en torno a los siguientes capítulos: Planteamiento del problema, en que se contextualiza la relación de las temáticas, Marco referencial, en que se abordan los conceptos de neurociencia y educación relacionados a la investigación, Metodología, en que se exponen los procedimientos del estudio, y finalmente Resultados y Discusión.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La OCDE (2002) define por primera vez los neuromitos educativos, al aplicar en educación la noción de saberes errados sobre la cognición, afectando las acciones de los profesores influenciados por esta información sin sustento. En una conceptualización más moderna, estos se definen como la aparición de una serie de malas interpretaciones o creencias erróneas sobre conocimiento neurocientífico en educación (Varas- Genestier y Ferreira, 2018). Estas creencias se propagan entre los educadores a través de estudios poco certificados, medios de difusión científica errados o conversaciones entre docentes, llevándolos a sostener afirmaciones trascendentales para la educación como los estilos de aprendizaje, la dominancia hemisférica de una parte del cerebro para ciertas funciones, o estimulación temprana de aprendices, que no tienen ningún sustento que demuestre su validez.

En este sentido, para describir la creencia de neuromitos en un grupo de profesores en ejercicio o en formación, suponen un buen comienzo estudios como el de Varas- Genestier y Ferreira (2018) que miden la prevalencia en los neuromitos más masificados entre los profesores chilenos, tales como la existencia de estilos de aprendizaje dominantes (91%), la dominancia hemisférica del cerebro asociada a diferencias entre estudiantes (86%) o que los ambientes con mayor estimulación mejoran el desarrollo del cerebro de los aprendices (91%). Sin embargo, no se ha evidenciado cuánto de la construcción de conocimiento pedagógico desde las universidades incide en estos errores. Es en esta materia donde se pone el foco investigativo al analizar la influencia de la formación inicial docente respecto de la creencia en neuromitos. Si estudiantes de pedagogía arrojan una

alta presencia de conceptos errados en estas materias, es más probable que su futura labor docente se vea influenciada por dichas ideas, particularmente respecto de las decisiones pedagógicas que implementen en el aula, motivados por su creencia en neuromitos.

De este modo, para definir la influencia de la formación académica en la disminución o aumento de la prevalencia de neuromitos, es necesario observar las diferencias sobre el conocimiento de neurociencia entre el comienzo y el término de la formación inicial docente. Aquello radica en que, sin un plan de estudios que contemple neurociencia, la manera de conseguir información sobre este tema es convertirse en autodidacta, o compartir información con sus compañeros, quienes tampoco aseguran conocer realmente las implicancias de la neurociencia en educación. En ese sentido, según lo señalado por Varas- Genestier y Ferreira (2018), existe una correlación entre el interés por la neurociencia y la prevalencia de neuromitos, pues estudiantes y docentes normalmente carecen de la capacidad para filtrar información que permita indagar si su investigación corresponde a conocimiento científico, o a interpretaciones masivamente equivocadas de un fenómeno.

Considerando lo fundamental de estas implicancias en las decisiones pedagógicas de docentes y futuros docentes, nuestro objetivo se refiere a describir la prevalencia de neuromitos en estudiantes de primer y quinto año de Pedagogía en Lenguaje y Comunicación y Pedagogía en Matemáticas de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, además de determinar cuáles son los más comunes en estos niveles. De esta forma, al incluir en la muestra al primer y último año de estudios, podremos conocer cuánta es la prevalencia de neuromitos en estudiantes de ambos cursos y carreras, cuánto

de la formación docente tiene incidencia en el conocimiento de futuros profesores en aspectos neurocientíficos, y cuál ha sido la evolución en estos temas entre los estudiantes de 1er y 5to año considerando sus estudios académicos.

La elección de estas carreras se define por la importancia que tienen para el sistema educativo, al ser la base de las evaluaciones estandarizadas, y las asignaturas con la mayor cantidad de horas pedagógicas para cada nivel, por lo que la creencia en neuromitos puede tener mucha mayor influencia en los estudiantes que respecto de otros subsectores.

II. OBJETIVOS

- **Objetivo general:** Describir la prevalencia de neuromitos en estudiantes de primer y quinto año de Pedagogía en Lenguaje y Comunicación y Matemática de la UCSC.
- **Objetivos específicos:**
 - Determinar las principales categorías de neuromitos más prevalentes en estudiantes de 1er y 5to año de Pedagogía en Enseñanza Media en Lenguaje y Comunicación y Matemática de la UCSC.
 - Comparar los neuromitos prevalentes en el total de estudiantes de Pedagogía en Matemática y Lenguaje de la UCSC-
 - Comparar los neuromitos prevalentes entre los estudiantes de 1er y 5to año de Pedagogía en Matemática y Lenguaje de la UCSC.

III. MARCO REFERENCIAL

1. Neurociencia educativa

Una de las preguntas que suelen realizarse quienes ejercen la pedagogía es: ¿cómo aprenden mis estudiantes? La labor del docente es enseñar los contenidos y asegurarse de que los estudiantes aprendan y puedan aplicar estos nuevos conocimientos, razón por la cual resulta indispensable entender el funcionamiento de la mente y todos los elementos que se ven involucrados en el proceso de aprendizaje.

Según la RAE, la neurociencia es definida como la “ciencia transversal que se ocupa del sistema nervioso o de cada uno de sus diversos aspectos y funciones especializadas”. La neurociencia educativa es entonces, la unión entre ambas disciplinas, neurociencia y educación, que permite comprender el estudio del aprendizaje. Ya lo señalaban Battro y Cardinali (1996) muy tempranamente cuando definen la neurociencia educativa o neuroeducación como “una nueva interdisciplina y transdisciplina que promueve una mayor integración de las ciencias de la educación con aquellas que se ocupan del desarrollo neurocognitivo de la persona humana” (p.1), de manera que el ejercicio docente no puede prescindir de la neuroeducación.

Actualmente, una de las problemáticas presentes en la educación tiene relación con la escasa información respecto a neurociencia durante la formación inicial docente, puesto que, se debería enseñar a los futuros docentes a educar pensando en el cerebro para comprobar la eficacia de aquello que se está enseñando a los estudiantes (Souza, 2014). No obstante, la noción sobre cómo influye el funcionamiento de la mente en el ejercicio de la educación no es considerada aún como un saber prioritario en la formación

profesional, pues, la implementación de estrategias de aprendizaje basadas en la neurociencia surge más desde una motivación personal, que desde un saber instruido en la educación superior. De modo que, sin otra alternativa, la educación autodidacta es la mejor aliada para los docentes que buscan comprender el sistema de engranajes que mueven el aprendizaje de sus alumnos. Sin embargo, la información sobre neurociencia es tan variada que, sin la guía correspondiente, la autoformación fácilmente puede transformarse en desinformación.

2. Neuromitos

Las proyecciones de la neurociencia en educación implican, mayoritariamente y con adecuada comprensión, aportes respecto de la forma en que los docentes realizan su quehacer educativo. Sin embargo, su masificación, aunque es fruto del interés de los profesores y permite una mayor interrelación entre disciplinas, implica que los educadores sin herramientas formativas sobre neurociencia, no presenten las capacidades necesarias para discernir la información científica que reciben. Del mismo modo, la transmisión de contenidos sobre neurociencia entre docentes sin esta barrera, puede generar interpretaciones erradas sobre la propia información científica, o de su aplicación en el aula.

Respecto de esta problemática es que surge el concepto de neuromito, acuñado por el teórico Alan Crockard a comienzos de la década de los 80 refiriéndose “a un tipo engañoso de saber sobre el cerebro dentro de la cultura médica” (Fuentes y Risso, 2015).

Es decir, si bien se formulaba con una base bastante alejada de la educación, sí se refería a concepciones erradas respecto de conocimientos sobre neurociencia.

Las aproximaciones de los neuromitos a la educación las delimita la OCDE (2002) al señalar que corresponden a “un error de interpretación generado por un mal entendimiento, una mala lectura o una mala cita de hechos científicamente establecidos, los cuales son aplicados en educación u otros contextos”. Lo anterior permite dimensionar los errores comunes que se cometen respecto de la aplicación de la neurociencia en la educación. De esta manera, investigaciones como las de Dekker et al. (2012), Varas-Genestier y Ferreira (2018) y Schwallier (2020) han identificado los neuromitos de mayor prevalencia en los docentes, permitiendo estudiar las implicancias educativas de las falsas creencias neurocientíficas más comunes en base a las siguientes categorías:

2.1 Neuromitos referidos a los estilos de aprendizaje

Los estilos de aprendizaje son una de las categorías más incluidas en estudios sobre neuromitos, debido a la trascendencia que esta idea tiene entre los educadores, lo que se demuestra en su alta creencia por los estudios de medición en la materia (Dekker et al. 2012; Varas- Genestier y Ferreira, 2017; Schwallier, 2020). La idea de estilos de aprendizaje fue formulada por Keefe (1988), señalando que corresponden a los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje. Es decir, son comprendidos como respuestas de los estudiantes frente al proceso de enseñanza, lo que los lleva a adecuar personalmente las técnicas que emplean en el proceso de adquirir aprendizajes. Como todo neuromito, la conceptualización realizada como

estilo de aprendizaje fue transformada por informaciones erradas (Díaz, 2012), derivando su interpretación en que los estudiantes solo aprenden en base a una respuesta sensorial determinada, produciendo una infundada división en aprendices visuales, auditivos o kinestésicos.

Esta idea de estilos de aprendizaje asociada a una respuesta sensorial no tiene sustento empírico, pues investigaciones académicas han demostrado la importancia de la integración de diversas fuentes para transmitir aprendizajes, en lugar de detectar e individualizar innecesariamente a cada estudiante según un supuesto estilo visual, auditivo o kinestésico (Ferreira, Göbel, Hymers, & Ellis, 2015). Resulta preocupante que aún se fomenten las metodologías en base a un supuesto estilo de aprendizaje, particularmente respecto de su consagración en documentos oficiales que se sustentan en dichos estilos. Tal es el caso del Decreto 83 sobre diversificación de la enseñanza, el que motiva a los profesores a la detección y adecuación de actividades según estos estilos, centrándose en una falsa creencia (MINEDUC, 2015). Que se potencie la diversidad e inclusión en el aula es sumamente necesario, por lo que las críticas no se centran en dicha búsqueda, sino en la información empíricamente contrastada sobre la que sustentan la necesidad de diversificación.

2.2 Neuromitos sobre desarrollo cognitivo

Los neuromitos influyen respecto a la percepción que se tiene sobre las fases del desarrollo humano, de manera que su creencia fomenta la difusión de información errónea respecto del proceso de aprendizaje que corresponde a cada etapa. Este hecho interfiere en la propuesta educativa del docente, pues siguiendo a Marqués y Osses (2014), el

proceso de aprendizaje no solo comprende la disposición del estudiante a aprender, sino que también involucra el desarrollo de la enseñanza en cuanto a las estrategias metodológicas que se implementan en el aula.

Los neuromitos más prevalentes relacionados con el desarrollo cognitivo han sido difundidos en dirección al colectivo docente por diversos medios. Entre ellos se encuentran la creencia errónea de la división absoluta del cerebro en un hemisferio racional y uno creativo -entendido como dominancia hemisférica-, creer que la sobre estimulación a temprana edad de los aprendices determina su futuro académico, y la supuesta utilización de solamente un 10% de la capacidad total de nuestro cerebro. Para Varas- Genestier y Ferreira (2018) estas afirmaciones incorrectas se trasladan al aula obstaculizando la enseñanza de los contenidos, debido a la dificultad de transferencia de conocimientos entre neurociencia y el aula. Ello obliga a los docentes a generar estrategias de aprendizaje que, de forma consciente o inconsciente, ignoran los estudios científicos encargados de desmentir neuromitos relacionados al desarrollo cognitivo.

2.3. Diferencias de desarrollo cognitivo entre hombres y mujeres

Las diferencias de desarrollo cognitivo entre hombres y mujeres son un tema muy común dentro de la sociedad y las escuelas. En base a lo planteado por Castillo- Mayén y Montes Berges (2014), junto con los neuromitos y creencias relacionadas con las diferencias que se construyen sobre el desarrollo cognitivo entre hombres y mujeres, destacan los estereotipos de género dentro del aula. Los profesores que se ven influenciados por estas ideas infundadas segmentan y limitan el desarrollo y crecimiento de los estudiantes, además de fomentar la discriminación por género.

Según Huairé Inacio (2014), a pesar de que distintas investigaciones en neurociencias han mostrado que existen diferencias morfológicas y funcionales entre el cerebro masculino y femenino, ninguna ha logrado demostrar que estas diferencias tengan relación con la construcción de redes neuronales durante el aprendizaje, ni con la calidad o características del aprendizaje que pueden lograr los estudiantes. Estas ideas sobre supuestas diferencias en el desarrollo y aprendizaje por género no tienen base científica que las compruebe.

3. Neuromitos en educación

La contribución neurocientífica a la formación docente se explicita en investigaciones como la de Román y Poenitz (2018), quienes señalan que la neurociencia aporta a la educación en cuatro materias sustanciales: 1. Comprender la interacción entre genética y entorno, 2. Las transformaciones que experimenta nuestro cerebro producto de la experiencia, 3. La asociación de procesos cognitivos y emocionales, y 4. Los vínculos y el apego como las bases para la transformación educativa. La aplicación de estos parámetros en educación está asociada a la comprensión de la importancia del sistema cognitivo en el aprendizaje de los estudiantes, para lo cual según el mismo estudio, si los científicos y educadores “logran construir un puente entre la neurociencia y el aula, ello permitirá la creación de un lenguaje disciplinar y la generación de investigaciones comunes, dos elementos facilitadores del cambio.” (p. 90). Por ello, en la construcción de este puente se considera la importancia de los docentes como actores de neurociencia para el cambio educativo.

Si no se establece una formación sólida de neurociencia, los profesores, así como todo profesional interesado en la materia, están obligados a encontrar fuentes de información de manera independiente, que no siempre se sustentan en una base científica. Es decir, al igual que toda ciencia que se divulga entre un grupo de interés, puede tener interpretaciones erróneas de la información que arrojan sus estudios. Si estas interpretaciones se masifican entre los profesionales de la educación, se comienzan a sustentar creencias que poco o nulo respaldo empírico presentan, o bien derechamente han sido descartadas por estudios en la materia. Dichas creencias se arraigan en las prácticas de docentes autodidactas, que los llevan a tomar decisiones pedagógicas creyendo que son lo más apropiado para fomentar el aprendizaje en sus estudiantes, cuando en realidad no tienen importancia práctica a la hora de enseñar, o son derechamente perjudiciales.

Es por la existencia de estos errores de interpretación que derivan en neuromitos, que se generan problemáticas educativas sobre estos mismos, las que son divididas en tres aspectos: problemáticas generadas por la legitimación de neuromitos en el colectivo docente, problemáticas en la formación inicial docente y problemáticas relacionadas con estereotipos de género.

4. Problemáticas educativas de los neuromitos

4.1. Legitimación de neuromitos en la práctica docente

A las cifras entregadas respecto de la relación proporcional entre el interés por la neurociencia y una mayor prevalencia de neuromitos, debemos agregar lo legitimadas que se encuentran entre los docentes algunas creencias erradas respecto de neurociencia. Uno

de los motivos que sustentan estas falsas ideas se refieren a antiguas informaciones sobre educación, que han sido refutadas con el tiempo, pero ya se han enraizado en las concepciones educativas de los profesores. En el caso de nuestro país, se puede señalar que dicha problemática proviene de la falta de actualización de las fuentes sobre neurociencia, además la dificultad para conseguir e interpretar la información. Para Varas-Genestier y Ferreira (2018) se explica esta falencia porque la mayoría de información sobre neurociencia se encuentra en inglés, idioma que los profesores chilenos no dominan ampliamente.

Uno de los ejemplos clave en dicha problemática se refiere al neuromito sobre los estilos de aprendizaje, que se ha incluido dentro de la mayoría de estudios en la materia por ser uno de los más masificados entre docentes (Dekker et al., 2012; Varas-Genestier y Ferreira, 2018; Schwallier, 2020), pero que no ha podido ser erradicado de la cultura educativa de los formadores. Su aparente relevancia resulta tan significativa, que ha sido mencionado en documentos oficiales que incluyen este neuromito, entregando claves para que los docentes ajusten sus metodologías en el aula. Tal es el caso del documento ministerial oficial Decreto N°83 (MINEDUC, 2015) sobre la Diversificación de la enseñanza, el cual señala que el profesor debe conocer los estilos de aprendizaje de los estudiantes, al definirlos como:

Métodos o tipo de estrategia que tienden a utilizar para aprender. Estos estilos son el resultado de condiciones personales (edad, capacidades, intereses, motivaciones, entre otras), así como del entorno y de las oportunidades que el

estudiante haya tenido para desarrollar funciones y habilidades cognitivas necesarias para resolver problemas de manera eficaz. (p. 34)

Al mencionar todos aquellos factores en la definición de un estilo de aprendizaje de los estudiantes, se demuestra poca actualización sobre neurociencia en la construcción de este documento. Del mismo modo, esta concepción no solo se utiliza como respaldo teórico de la diversificación, sino que se pretende llevar a la práctica en el aula por medio del taller denominado “Diseño de estrategias diferenciadas según teorías de estilos de aprendizaje” (Agencia de Calidad de la Educación, 2020) cuyo objetivo número dos señala: “Proponer el desarrollo de estrategias diferenciadas, considerando desagregación de habilidades en: aprendizajes conceptuales, aprendizajes procedimentales y aprendizajes actitudinales.” (p. 2), donde las estrategias se relacionan con las habilidades, y no con estilos diferenciados de los estudiantes para adquirir aprendizajes.

Cabe señalar que la crítica hacia estos documentos en ningún caso se sustenta en la diversificación de actividades, que resulta muy necesaria en el aula. La problemática radica en la utilización del concepto “estilos de aprendizaje”, que se emplea para instar a los docentes a detectar y planificar estrategias diferenciadas para cada estudiante en base a dichos estilos, lo que no tiene sustento desde la ciencia. En contraste con este decreto oficial, Varas- Genestier y Ferreira (2018) señalan que es bueno tener diversificación en el aula, pero desde un punto de vista didáctico, pues hacerlo creyendo que cada alumno debe centrarse en una única manera sensorial de aprender no tiene sustento.

Que desde la repartición pública educativa se fomenten estas ideas refutadas, solo puede favorecer a la desinformación docente en la materia. Por un lado, para los profesores

que ya creen en los estilos diferenciados, esta mención reproduce las prácticas preconcebidas sobre formas de adquirir aprendizaje. Mientras que, por otro lado, para los profesores sin conocimiento sobre neurociencia, el Ministerio debiese asegurar que las menciones en la materia sean fundamentadas en la actualización constante de su información, al entregar antecedentes certeros desde el respaldo, ya que tampoco se mencionan fuentes de consulta sobre estilos de aprendizaje y diversificación en ninguno de estos documentos. Por ello, es preocupante afirmar que el MINEDUC colabora con la divulgación de información científica sin base empírica y con su reproducción entre educadores.

4.2. Problemáticas en la formación inicial docente

Durante el desarrollo de la formación inicial docente no se evidencian asignaturas que instruyan a los futuros profesionales respecto de la neurociencia. Así lo afirma Coch (2018) cuando menciona que los programas de formación docente no están centrados en la neuroeducación y los docentes no están siendo preparados para comprender el desarrollo y el aprendizaje de los estudiantes. De esta manera, se genera un vacío en los planes de estudio de las carreras de pedagogía en general, pues en el actuar docente cada vez se ha hecho más complejo comprender el funcionamiento de la mente de los alumnos, lo que en consecuencia, se manifiesta como una dificultad al momento de enseñar los contenidos en el aula. Ferreira y Álvarez (2019) señalan que la ausencia de neurociencia en los programas de formación docente se debe a que las universidades han tenido dificultades para adaptar toda esta nueva información. En este sentido, se sostiene que dentro de los saberes impartidos en las universidades se deberían contemplar los estudios

sobre neurociencia.

Lo anterior conduce a la solución pragmática del autoaprendizaje por parte de los docentes en formación, en donde deben invertir dinero en cursos particulares y horas de lectura en la búsqueda de fuentes confiables para obtener información verídica. Ello, remite en un problema aún mayor, pues el intento por comprender el engranaje de la mente humana se puede entorpecer con la gran cantidad de neuromitos que aún se validan en el colectivo docente y en registros ministeriales, tal como lo menciona Ferreira (2018) indicando que los profesores chilenos alcanzan hasta un 91% de credibilidad en neuromitos respecto a estilos de aprendizaje.

De este modo, Ferreira y Álvarez (2019) sostienen que los encargados de difundir información sobre neurociencia suelen ser medios de comunicación poco formales, que no necesariamente comprueban las fuentes de lo que se transmite. Esto se transforma en un problema, pues, al acceder a estas fuentes de información los profesores adquieren creencias erróneas sobre cómo aprende el cerebro. De este modo, la relación entre neurociencia y educación puede ser un gran aporte para la pedagogía, sin embargo, continúa siendo una interdisciplina de la cual pocos docentes tienen conocimiento verídico, pues se aleja de los programas de formación docente.

4.3. Problemáticas relacionadas con género

A su vez, otra de las problemáticas educativas de los neuromitos se refiere a la relación entre conocimiento errado sobre neurociencia, y la construcción de estereotipos que se generan por creencias en diferencias biológicas injustificadas entre géneros, o sin implicancias pedagógicas reales. Por ello, la existencia de neuromitos relacionados con

diferencias cognitivas entre hombres y mujeres, puede derivar en la construcción de estereotipos de género en el aula. Según Forés et. al (2015) los estereotipos son considerados como una representación social, cuyas ideas preconcebidas deben ser sometidas a una deliberación racional para así evitar consecuencias más perjudiciales.

Según Ramírez (2008), el género es una categoría que ayuda a decodificar las características que se les atribuyen a las personas por cuestión de sexo. En base a la revisión bibliográfica, se entiende que el concepto de género y las diferencias entre géneros son algo netamente cultural y no biológico. Por otra parte, Scott (2002) lo define como una creación social de roles apropiados para mujeres y hombres, en virtud de la imposición sobre un cuerpo sexuado y a identidades subjetivas de cada uno. Además la autora añade que: “el uso de género pone de relieve un sistema completo de relaciones que puede incluir el sexo, pero no está directamente determinado por el sexo o es directamente determinante de la sexualidad” (p. 16). De estas definiciones se logra rescatar que el género es mucho más una construcción social, que una razón biológica rígida y no modificable.

Durante el desarrollo de la escolaridad se entretajan distintas prácticas sociales pertenecientes a todos los individuos que forman parte del proceso educativo y como resultado de aquello, se desprenden distintas creencias respecto a la forma en que los estudiantes aprenden y se desenvuelven en el aula. En este sentido, algunas de estas convicciones aluden a diferencias en la adquisición de aprendizajes según categorías sexuales, es decir, se postula que hombres y mujeres aprenden de distinta forma, produciendo estereotipos de género. Según Castillo y Montes (2014) se definen como

“creencias sobre las características asociadas a mujeres y hombres, que mantienen la discriminación de género” (p. 1044). Tal como lo mencionan los autores, es evidente que desde siempre ha existido una discriminación de géneros, por lo que se desarrollan como estereotipos de género y son proyectados en el ámbito educativo, documentos, interacciones y tipos de lenguaje donde no debería existir una diferenciación por género.

Respecto de lo que sucede en las escuelas chilenas con el género femenino, Valdés (citado en Abett de la Torre, 2014) expresa que la discriminación en espacios educativos se da en cuatro ámbitos principales: el sexismo en el lenguaje, en los textos escolares, en el currículum y, en las interacciones entre profesorado y alumnado. De este modo, la normalización de estereotipos de género en el aula puede encontrar sus bases en los neuromitos que hayan sido adoptados por parte del docente, sustentados en bases biológicas refutadas o sin respaldo científico.

En relación a la inserción del género femenino en el área de las ciencias y las matemáticas, Andrea Vera (2022) se refiere a “Bichos raros”, dando a entender que durante muchos años se ha normalizado que los hombres se dedicaran a las áreas anteriormente mencionadas, por lo que se veía a las mujeres como bichos raros cuando se interesaban por aquellas ramas. Actualmente es mucho más común ver una diversidad de género en todas las áreas, tales como salud, matemática, humanista y científica, pero aún no se logra normalizar del todo, ya que todavía existen estigmas relacionados con los roles y preferencias por género.

En este sentido, se suelen desprender estigmas respecto a las posibles capacidades y características individuales de los estudiantes según su género. De esta manera, se

establecen parámetros asignados a cada uno, de forma incluso inconsciente por parte de los docentes. Así se evidencia según Fernández y Hauri (2016), que entrevistaron a docentes respecto de las predeterminaciones vocacionales según el género de sus estudiantes. Entre las respuestas con mayores marcas estereotípicas se encuentran:

Es que veo que las mujeres están con una predisposición distinta a mi asignatura, a Lenguaje en general y veo a las niñas más interesadas y que les va mejor, tienen mejor letra, ellas mismas se creen el cuento que son mejores en Lenguaje, será porque son más sentimentales, la verdad es que no lo sé, están como más motivadas, más predispuestas ... y los chiquillos no les gusta, uno les entrega una antología poética y nooo y noooo, no quieren leer poemas, no saben declamar poesía... no les gusta, encuentran que ... ay... se empiezan a reír , que no sé pu', que es de homosexual, o que le sale muy afeminado o que no les gusta. (p. 77)

Por ello, se vislumbra una posible estigmatización por parte de algunos docentes, no solo en cuanto a resultados de aprendizajes en pruebas estandarizadas, sino también respecto a los comportamientos esperables para cada género dentro del aula y en su futuro:

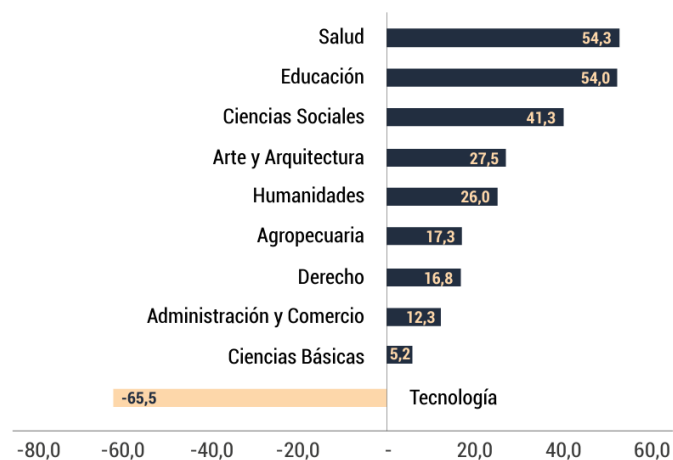
A futuro, bueno a los varones yo los veo si son buenos, por ejemplo, si les gustan las matemáticas, si están en ese ámbito, yo los veo siendo ingenieros, por ejemplo. A las niñas las veo siendo parte del ámbito de la medicina (...). Sí, los veo como futuros ingenieros, como futuros, no sé, como pertenecientes a alguna rama del Estado. Y a las niñas las veo siendo, por ejemplo, una alumna del área de la salud. Por ejemplo, buscando trabajo como nutricionista, no sé puede ser

fonoaudiología, distintas áreas que las lleven a eso, por un tema de que... el orden, de responsabilidad, o por un tema de preocupación, las niñas son muy preocupadas en todo aspecto, en lo global, de sus compañeros, compañeras, están pendientes, los hombres son mucho más *relajados*, entonces en ese aspecto yo lo veo de esa manera. (p. 79)

Estas predeterminaciones por parte de los docentes si intensifican aún más si existieron consejos explícitos sobre dedicarse a un rol determinado según las características que debiese tener cada género en cuanto a la dualidad estereotípica de mujer como semejante de emocionalidad y humanismo, contrapuesto a hombre como semejante de estructura, lógica y matemática.

Figura 3-1

Gráfico 2 - Brechas de género en el porcentaje de participación en la Matrícula de 1^{er} año de Pregrado según áreas del conocimiento – 2021



De este modo, las elecciones de carreras de nivel superior pueden tener relación con esta predisposición vocacional, según muestra el gráfico publicado por el SIES del MINEDUC (2021), el cual sugiere que las decisiones al momento de matricularse en

educación superior podrían estar influenciadas por el encasillamiento docente hacia un subsector determinado, como lo serían las carreras humanistas y asistenciales para mujeres y las carreras científicas para hombres.

IV. METODOLOGÍA

1. Diseño de la investigación

La recolección de datos procedió mediante una encuesta que se aplicó a estudiantes de primer y quinto año de Pedagogía en Lenguaje y Comunicación y Pedagogía en Matemática de la UCSC. La encuesta ha sido confeccionada en base al estudio de Dekker et al. (2012). Sobre este instrumento se sustentan la mayoría de las investigaciones que buscan medir la prevalencia de neuromitos (Varas- Genestier y Ferreira, 2018; Barraza y Leiva, 2018; Schwallier, 2020), ya que recopila de forma apropiada los neuromitos más recurrentes entre educadores. De esta manera, las respuestas de los profesores en formación son expresadas en una cantidad numérica, que da indicios de la prevalencia de neuromitos para cada variable. Una vez recopilada la cantidad de neuromitos en los que creen los estudiantes, el análisis de datos cuantitativo facilita la comparación entre los cursos de la muestra, permitiendo describir cuánto de la formación profesional de los estudiantes influye en estas creencias.

Mediante una encuesta, se busca obtener una recopilación de datos numéricos de la muestra sobre sus conocimientos de neurociencia, de la que se desprende la cantidad de neuromitos en los que creen los estudiantes encuestados, en concordancia con el objetivo trazado. La investigación permite una descripción inicial respecto de la prevalencia de neuromitos en la muestra.

Debido a las características de la investigación, el estudio se considera de carácter exploratorio, pues está diseñado para entregar descripciones iniciales respecto del fenómeno que se aborda. En palabras de Hernández Sampieri (2014), el objetivo de un

estudio exploratorio es “examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes” (p. 91). En este sentido, el estudio sobre la prevalencia de neuromitos en alumnos de la UCSC se considera como el primer acercamiento y el primer paso de exploración para futuros estudios.

2. Participantes

Los participantes corresponden a 10 estudiantes por cada curso, es decir 10 de primer y 10 de quinto año de cada carrera, lo que arrojó una muestra total de 40 estudiantes entre ambos planes de formación. La elección de ambas carreras se basó en el estudio de dos áreas disciplinares diferentes dentro de la pedagogía, y cómo esta variable puede influir en la prevalencia de neuromitos. Además, se evidencia en la malla curricular de las dos carreras seleccionadas, que no se aborda directamente el estudio de la neuroeducación y el cerebro humano. Estas características de los participantes de la muestra definen los criterios de inclusión, los que están orientados a pertenecer a los años especificados de ambas carreras de la universidad.

Del mismo modo, los criterios de exclusión se definen por tener un conocimiento más elevado que la media respecto de neurociencia, como consecuencia de haber cursado estudios profesionales previos de carreras que sí incluyan estas temáticas. Entre ellas, pueden encontrarse, por ejemplo: Educación Diferencial, Educación de Párvulos, Biología, entre otras, sin importar la casa de estudios donde se han cursado, lo que ha sido corroborado con preguntas sobre su formación. Otro criterio corresponde a no ser mayor de edad, pues excluye al estudiante de nuestro estudio, según lo descrito previamente.

Debido a la naturaleza del estudio, no ha sido necesario considerar exclusiones por género, edad o nivel socioeconómico.

3. Consideraciones éticas

Los participantes de la muestra han firmado un consentimiento informado en que suscriben su participación voluntaria en la investigación. Este consentimiento ha sido construido en torno a clarificar la temática del estudio, cuáles son los propósitos de la aplicación de la encuesta, cuál será su rol frente a los instrumentos, una breve descripción de las preguntas con las que se encontrarán y los datos personales tanto de los seminaristas, como de la profesora guía de la investigación. Para suscribir este consentimiento, el estudiante debe ser mayor de 18 años, por lo que la minoría de edad, en el caso de los estudiantes de primer año de ambas carreras, se considera una causal de exclusión.

Respecto del instrumento, se busca resguardar la confidencialidad de las respuestas de cada estudiante asignándoles un seudónimo numérico, compuesto por un código según la variable a la que pertenezca dentro de la muestra, más un número asignado según el orden en que se les entrega el instrumento. De esta manera, la confidencialidad se resguarda al no relacionar los datos contenidos en cada consentimiento, que nos aseguran la intención de participar del estudiante, con las respuestas que entregue en la encuesta.

4. Instrumento

El instrumento aplicado para conocer la prevalencia en la muestra corresponde a una encuesta, que se compone de dos partes de aplicación. Por un lado, los estudiantes de

ambas carreras comenzarán respondiendo una consulta de autopercepción de su conocimiento de neurociencia, el que nos permitirá conocer los niveles de clasificación en el que se encuentran ambas carreras, según su formación universitaria y autodidacta. Esta consulta contempla cuatro niveles: Nulo, Básico, Intermedio y Avanzado. Del mismo modo, se les consulta a los estudiantes cuáles son sus fuentes de información a través de las cuales se perciben en dichos niveles, siguiendo el método de Varas- Genestier y Ferreira (2018) quienes consultan a los profesores participantes su conocimiento de neurociencia, a través de las fuentes a las que acceden.

Por otro lado, la información que declaren los estudiantes será contrastada al conocer su prevalencia de neuromitos, por medio de enunciados experimentales que ya han sido utilizados en la investigación de Schwallier (2020), la cual busca mostrar la prevalencia de neuromitos en docentes de escuelas diferenciadas por sexo, que a su vez, se basó en los estudios de Dekker et al. (2012). Por lo tanto, debido al diseño preestablecido del instrumento, ha sido adaptado mediante la adecuación de las preguntas para su aplicación en Chile, a través de una selección de enunciados de ambos estudios y en concordancia con los objetivos de esta investigación.

En la encuesta sobre la prevalencia de neuromitos actuales en los estudiantes de Pedagogía en Educación Media en Lenguaje y Matemática de la UCSC, se plantean enunciados de verdadero y falso, dentro de los cuales se presentan veintiséis postulados sobre hechos científicos respecto del desarrollo de seres humanos. Seis de ellos corresponden a afirmaciones verdaderas, sirviendo de distractores, y otros veinte son falsos, los que se consideran como neuromitos al no tener una base científica comprobada.

Considerando la revisión bibliográfica y las aplicaciones anteriores de instrumentos sobre esta base (Dekker et al. 2012; Varas- Genestier y Ferreira, 2018; Schwallier, 2020), la organización temática de los neuromitos seleccionados se clasifica en tres categorías:

- **Enunciados sobre neuromitos referidos a los estilos de aprendizaje:**

1. Los y las estudiantes aprenden mejor cuando reciben la información en su estilo de aprendizaje preferido (por ejemplo, auditivo, visual, cinestésico)
2. Los estudiantes con estilo visual aprenden mejor con presentaciones audiovisuales.
3. Los estudiantes kinestésicos aprenden de mejor manera a través de juegos y actividades lúdicas.
4. Existen distintos estilos de aprendizaje.
5. Los niños tienden a ser aprendices kinestésicos
6. Los niños tienden a aprender de forma visual
7. Las niñas tienden a aprender de forma verbal

- **Enunciados sobre neuromitos de desarrollo cognitivo:**

1. La plasticidad del cerebro tiene un período crítico, hasta los tres años de edad, en el cual se decide el éxito o fracaso en la vida y el aprendizaje.
2. El cerebro tiene un hemisferio racional y uno creativo.
3. Utilizamos tan solo el 10% de nuestro cerebro.
4. Podemos adquirir conocimientos mientras dormimos.
5. Todas nuestras decisiones están basadas en procesos racionales.
6. Un ambiente con mucha estimulación mejora el desarrollo del cerebro de los

preescolares.

7. Escuchar música clásica aumenta la capacidad de razonamiento de los estudiantes.
8. La capacidad de desarrollar múltiples tareas a la vez corresponde a una habilidad cognitiva que no todas las personas logran desarrollar.
9. El aprendizaje es un proceso racional, lejano a las emociones.

- **Enunciados de neuromitos sobre diferencias en el desarrollo cognitivo entre hombres y mujeres:**

1. La mayoría de los cerebros humanos pueden clasificarse como "cerebros masculinos" o "cerebros femeninos".
2. Los niños tienden a utilizar un hemisferio del cerebro a la vez y las niñas tienden a utilizar ambos hemisferios del cerebro al mismo tiempo.
3. Las niñas suelen oír mejor que los niños.
4. El estrés tiende a mejorar el aprendizaje de los estudiantes hombres.
5. Los niños tienden a ser aprendices kinestésicos
6. Los niños tienden a aprender de forma visual
7. Las niñas tienden a aprender de forma verbal.

5. Obtención de los datos

Previo a la aplicación del instrumento, cada estudiante ha suscrito un consentimiento informado en que se les ha mencionado el propósito del proyecto y su derecho a privacidad de la información, con el fin de que no crean que sus respuestas deben condicionarse por un inexistente juicio público de ellas. Una vez firmado el consentimiento, se comienza con el proceso a través de la aplicación del instrumento

correspondiente a la encuesta, que permite extraer los datos sobre la prevalencia de neuromitos en los estudiantes de Pedagogía en Educación Media en Lenguaje y Matemática.

Las encuestas han sido aplicadas de manera individual a cada participante, quienes respondieron de forma anónima a través de un material físico, siendo identificados con un código numérico entregado por la persona encargada de realizar dicha encuesta, para permitir el análisis de las variables de la investigación. Una vez terminada su encuesta, los estudiantes han finalizado el proceso con la entrega de la encuesta a su encargado de aplicación.

El lugar de aplicación ha sido la Facultad de Educación de la UCSC, en salas de clases disponibles en el momento, las que aseguran un ambiente tranquilo para que el participante no sufra perturbaciones al momento de entregar sus respuestas.

6. Análisis de los datos

El análisis de datos se orienta en torno al estudio de las respuestas de los participantes en el instrumento aplicado. En este sentido, cada enunciado de la encuesta tiene dos opciones de respuesta, Verdadero si el estudiante cree que la aseveración presentada es real, o Falso si el estudiante cree que la información presentada no es real. Considerando la construcción del instrumento, el análisis de los enunciados debe realizarse según las respuestas de los participantes. Por un lado, si se contesta la opción verdadero para los neuromitos, significa que el estudiante considera aquella información como real, existiendo una creencia en afirmaciones de neurociencia falsas o refutadas y aumentando la prevalencia en la muestra. Por otro lado, si contesta falso frente a dichos

neuromitos, significa que el participante no cree dicha afirmación errónea y por tanto no aumenta la prevalencia de la muestra.

Considerando la información anterior, el porcentaje de creencia en neuromitos de cada curso se obtiene en base a la cantidad de respuestas verdaderas entregadas por los estudiantes, frente a aseveraciones erradas o descartadas por información científica. Por ello, la forma más adecuada de abordar esta investigación es a través de un estudio estadístico descriptivo que, en palabras de Sampieri (2014) “Busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población” (p. 92). De esta manera, si bien a través de las encuestas aplicadas pueden conseguirse datos numéricos relevantes sobre el objetivo, no bastan para extraer diferencias estadísticas significativas en las variables de la muestra en tanto el tamaño muestral no permite la aplicación de modelos predictivos, dándole relevancia al carácter exploratorio del estudio.

Por esta razón, es fundamental entregar la definición de los conceptos que se abordan durante la investigación y especificar el grupo de personas que participan en él. En este sentido, mediante un estudio estadístico descriptivo se pretende recoger información y describir las creencias más prevalentes de neuromitos durante la formación en las carreras de la muestra.

V. RESULTADOS

Figura 5-1

El grado de conocimiento en neurociencia en el total de alumnos, es decir, entre primero y quinto de Pedagogía en Lenguaje y Pedagogía en Matemática, indica que un 45% de los estudiantes consideran que tienen conocimiento nulo respecto a neurociencia. Otro 45% apunta hacia un conocimiento básico, un 7% conocimiento intermedio y un 3% de los encuestados señala tener un grado de conocimiento avanzado en neurociencia.

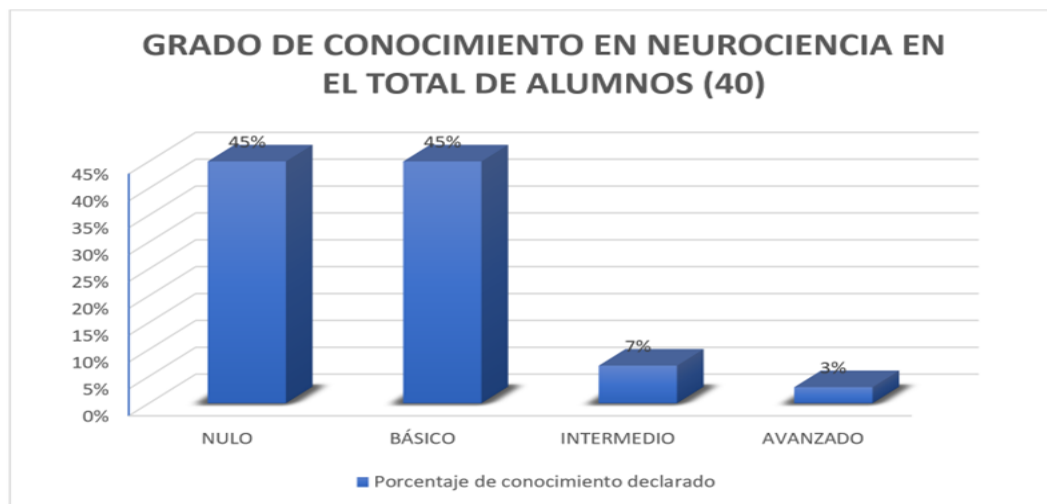


Figura 5-2

En cuanto a las carreras encuestadas, Pedagogía en Lenguaje declara un conocimiento Nulo de un 30%, un conocimiento Básico de un 55%, un conocimiento Intermedio de un 10% y un conocimiento avanzado de un 5%. Mientras que los estudiantes de Pedagogía en Matemática declaran un 60% de conocimiento Nulo, un conocimiento Básico de un 35%, en nivel Intermedio se encuentra un 5%, mientras que ningún estudiante declara un conocimiento avanzado en esta carrera.

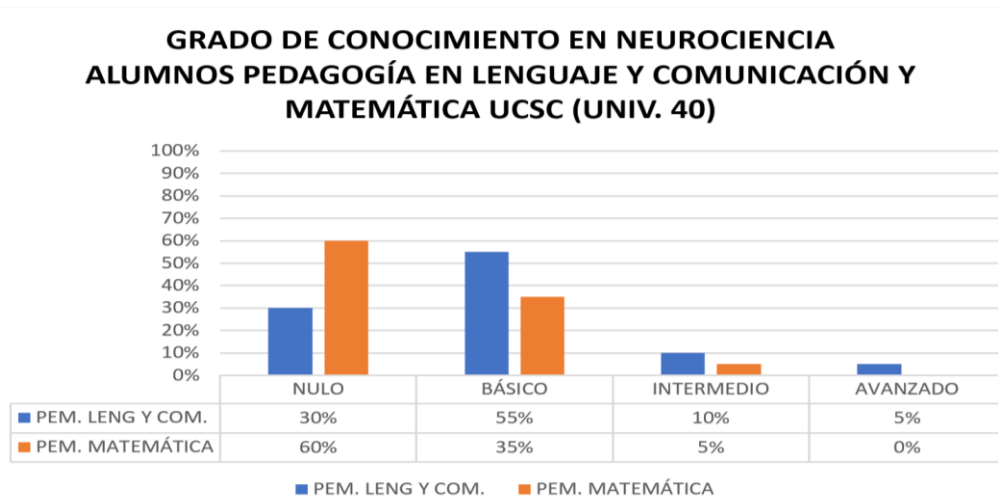


Figura 5-3

Para parcializar la información anterior, es necesario atender a las respuestas de cada curso consultado en la encuesta. Por un lado, los encuestados de Pedagogía en Matemática en su primer año declaran un 60% de conocimiento nulo, un 30% de conocimiento básico y un 10% de conocimiento intermedio. Mientras que en quinto año un 60% declara tener un conocimiento nulo sobre neurociencia y un 40% señala conocimiento básico. En matemáticas no existen estudiantes con conocimiento intermedio en quinto año, ni estudiantes avanzados en ninguna de ambas generaciones.

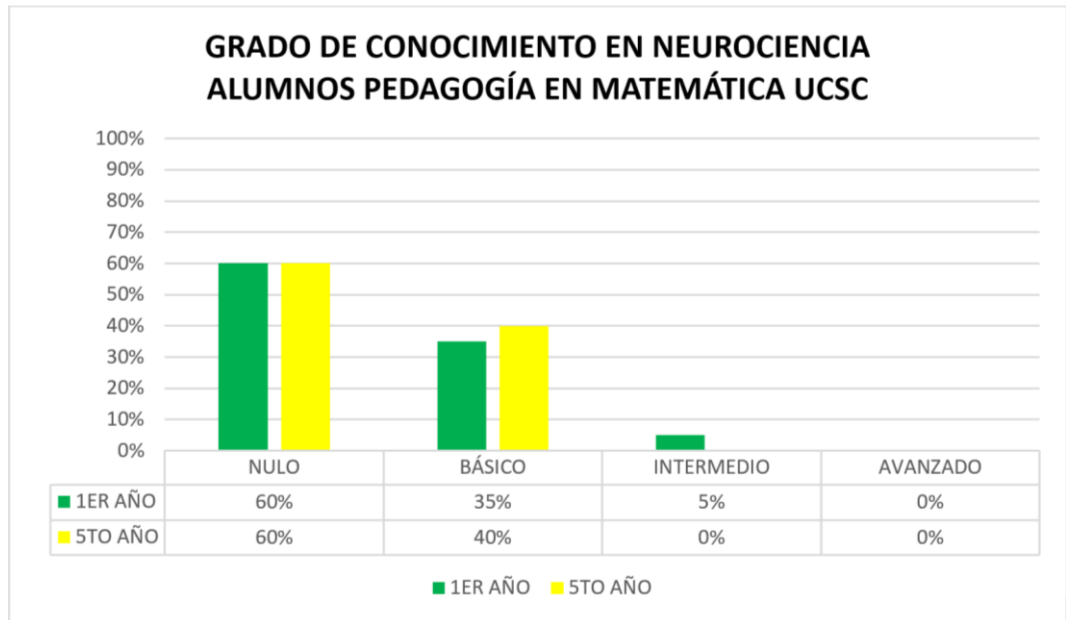


Figura 5-4

Por otro lado, Lenguaje y Comunicación presenta en su primer año un 50% de conocimiento nulo, un 40% de conocimiento básico y un 10% de conocimiento intermedio, mientras que ningún estudiante declara tener un conocimiento avanzado sobre neurociencia.

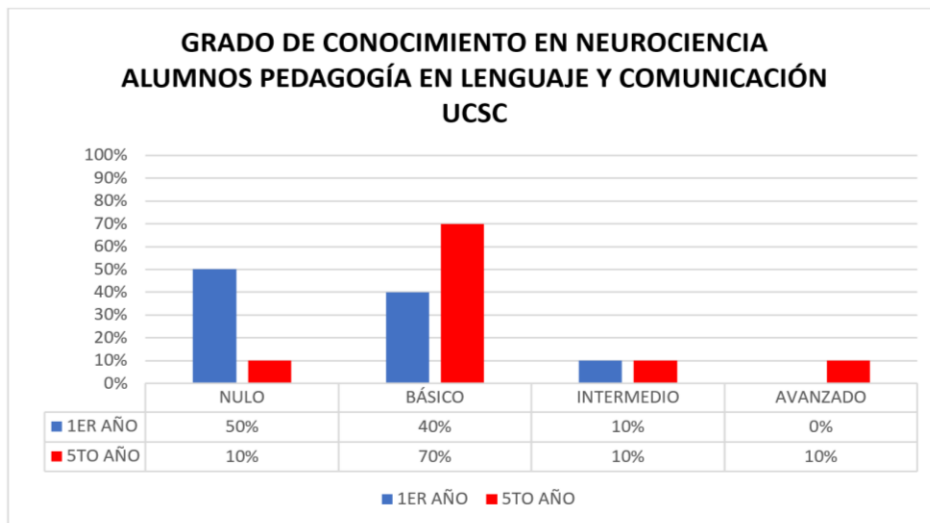


Figura 5-5

Respecto de quinto año las cifras alcanzan un 10% de conocimiento nulo, un 70% de conocimiento básico, un 10% de conocimiento intermedio y un 10% de conocimiento avanzado. Respecto de quinto año las cifras alcanzan un 10% de conocimiento nulo, un 70% de conocimiento básico, un 10% de conocimiento intermedio y un 10% de conocimiento avanzado.

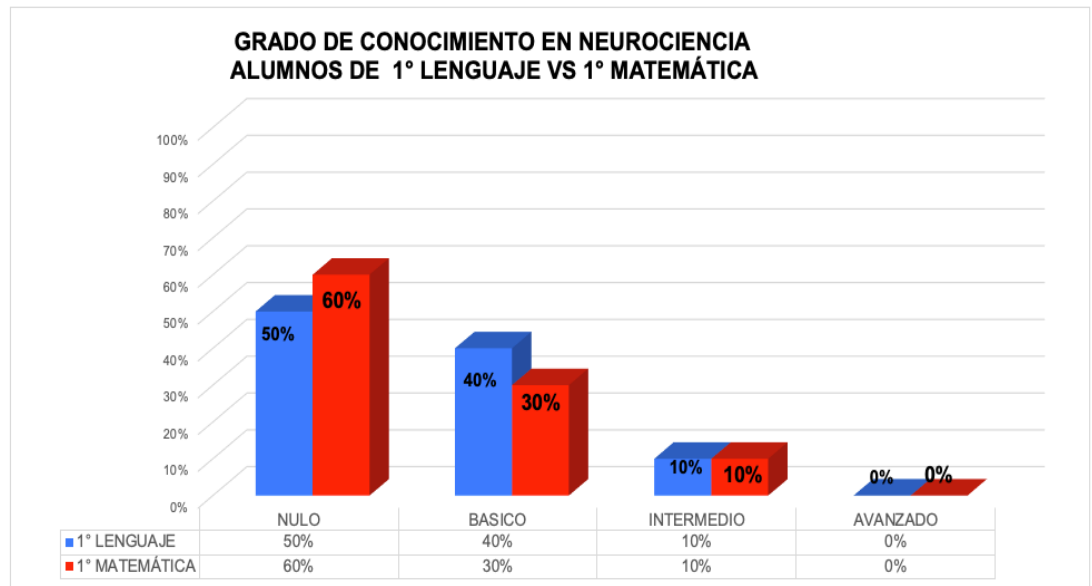


Figura 5-6

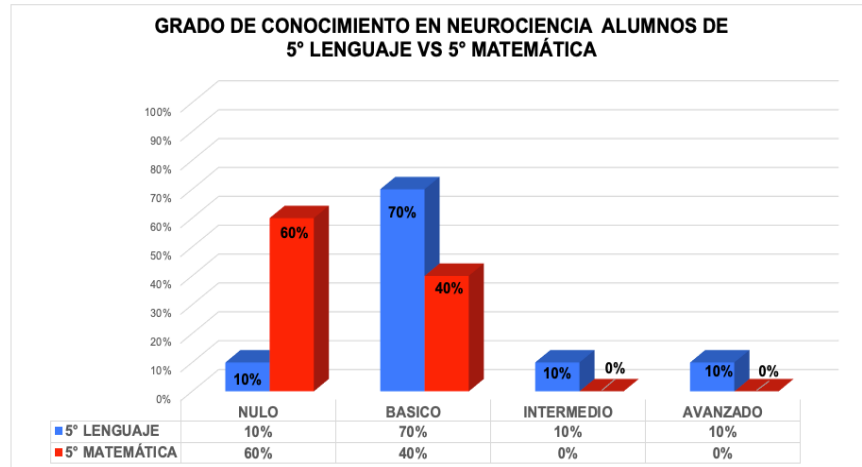


Figura 5-7

Respecto al resultado total de la encuesta, sobre un total de 40 estudiantes entre ambas carreras, el porcentaje de neuromitos de la muestra alcanza el 59,7%, dato obtenido en base a las respuestas erradas de los ítems experimentales.

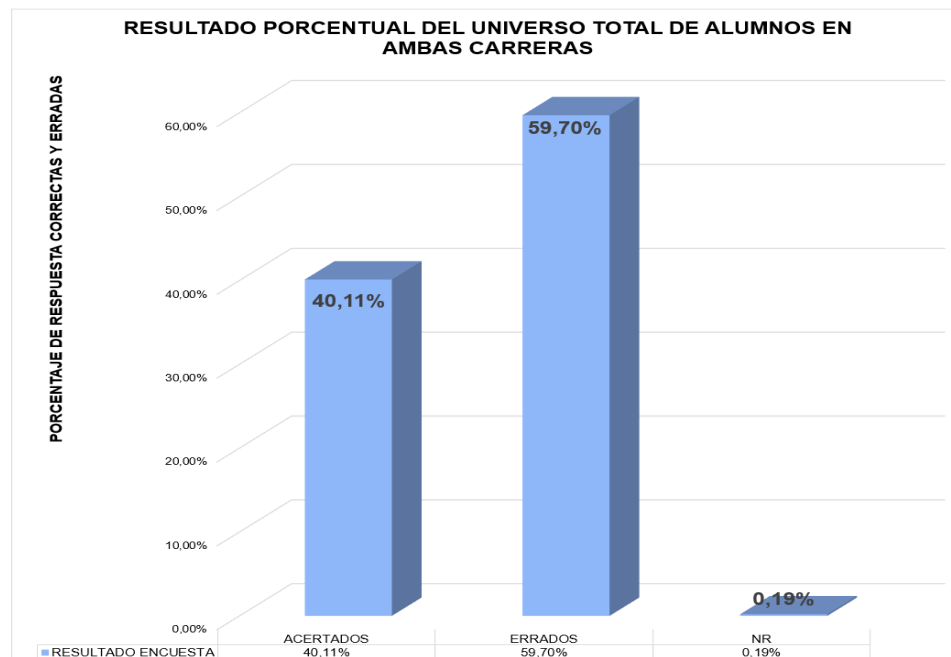


Figura 5-8

De la misma manera que la encuesta, es necesario desglosar este resultado general en base a cada uno de los cursos estudiados. Por un lado, Pedagogía en Lenguaje y Comunicación presenta un 53,6% de error en sus 20 estudiantes encuestados, mientras que Matemáticas llega a un 65,7% de error total en la misma cantidad de estudiantes.

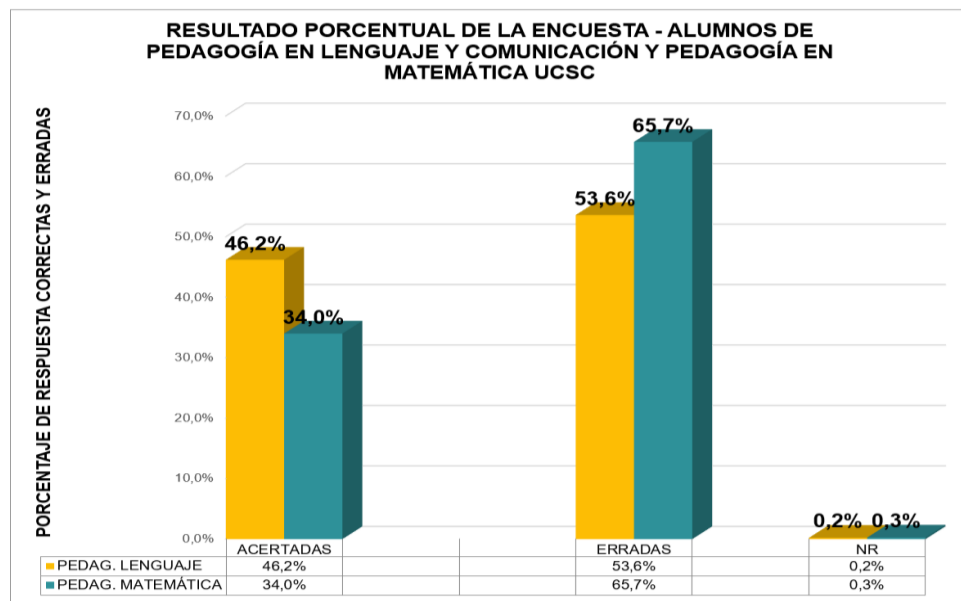


Figura 5-9

Particularmente respecto de los cursos, en cuanto a Lenguaje y Comunicación, el error en las respuestas alcanza el 57,8% en su primer año, mientras que en quinto año la cifra disminuye al 49,5%.

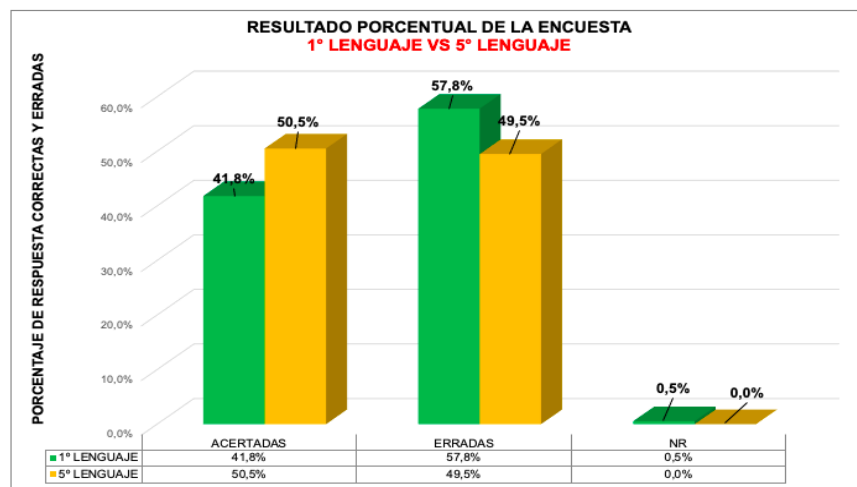


Figura 5-10

En el caso de Matemática, su primer año alcanza un nivel de error del 70%, valor que desciende al 61,6% en los estudiantes de quinto año.

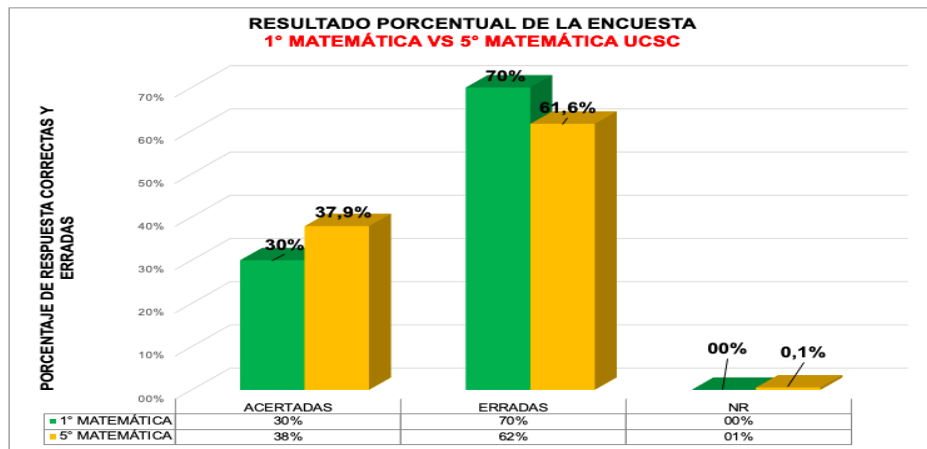
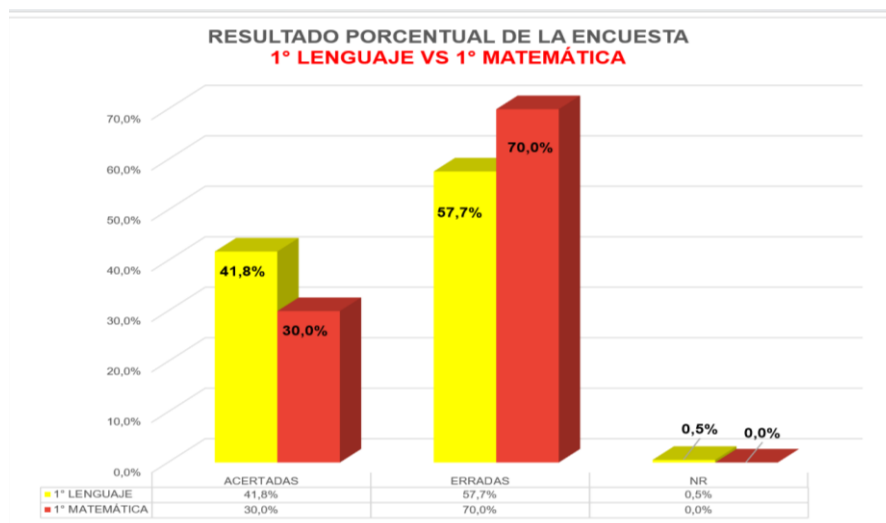
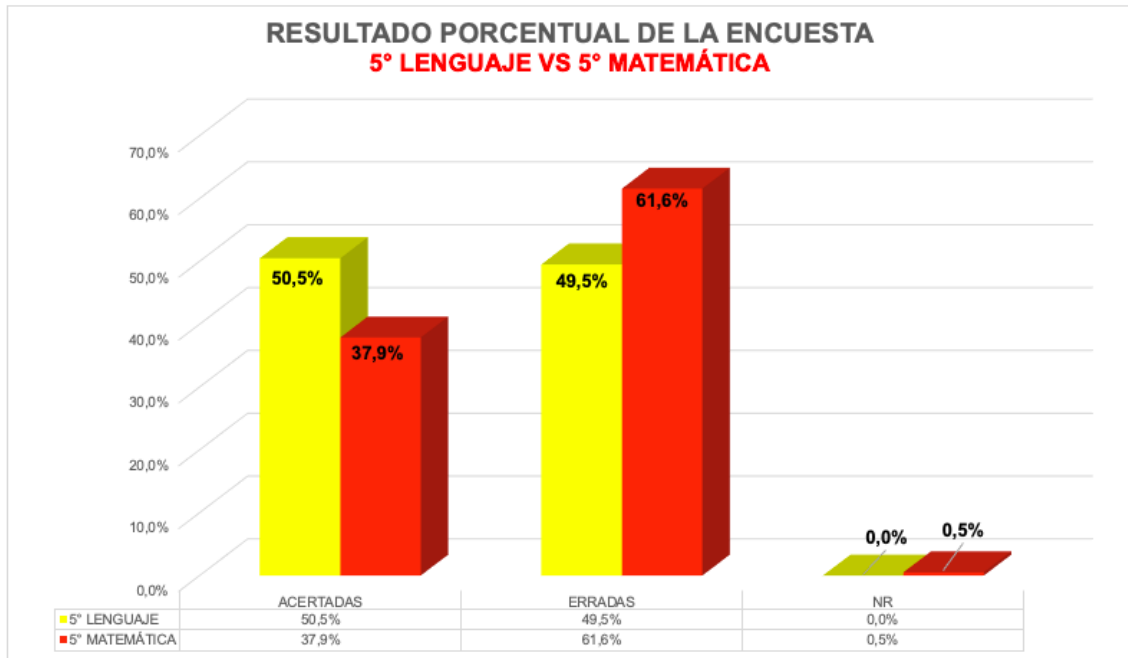


Figura 5-11

Entre la totalidad de los alumnos pertenecientes a primer año se observa que en Pedagogía en Matemática presenta un mayor porcentaje de error en comparación Pedagogía en Lenguaje.





Respecto a los cursos de quinto año los resultados demuestran que al igual que en el gráfico anterior, el porcentaje de errores sigue siendo mayor en Pedagogía en Matemática.

Resultados por categorías

1. Neuromitos sobre desarrollo cognitivo.

Figura 5-13

Sobre esta categoría de neuromitos, la muestra presenta un 59% de prevalencia, es decir, de error total en los enunciados contenidos en la encuesta.

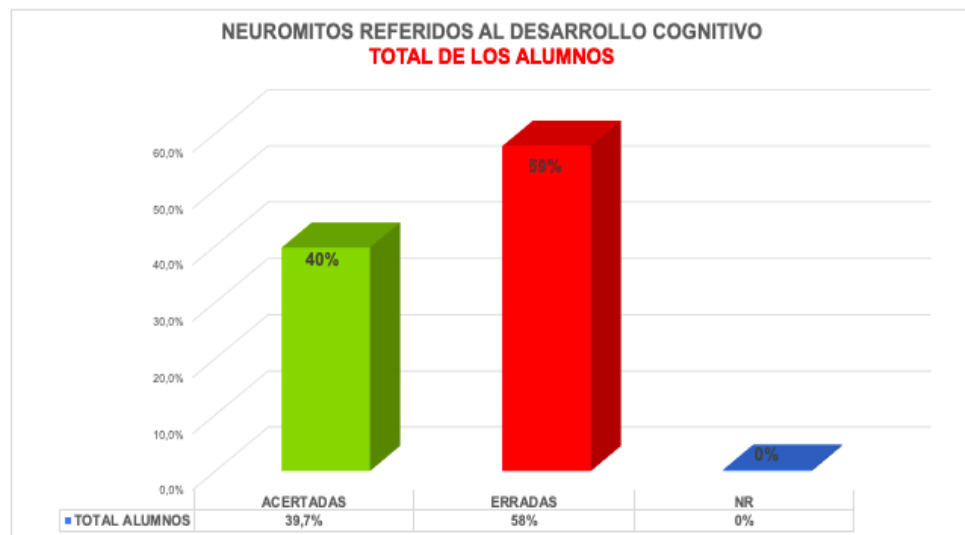


Figura 5-14

Respecto de cada carrera, Lenguaje y Comunicación presenta un 52,8% de creencia, con un 57% en primer año, que disminuye a un 49% en quinto año, mientras que Matemáticas obtiene un 65,6% de creencia, con un 68% en primer año, que disminuye a un 63% en quinto año.

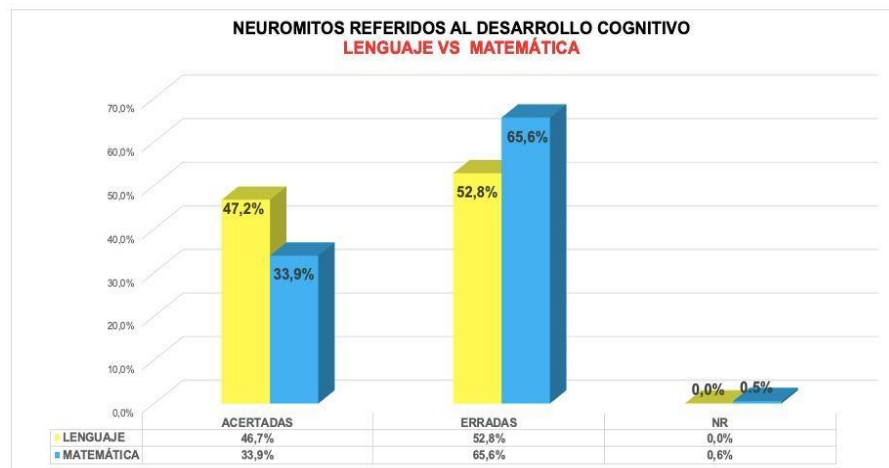


Figura 5-15

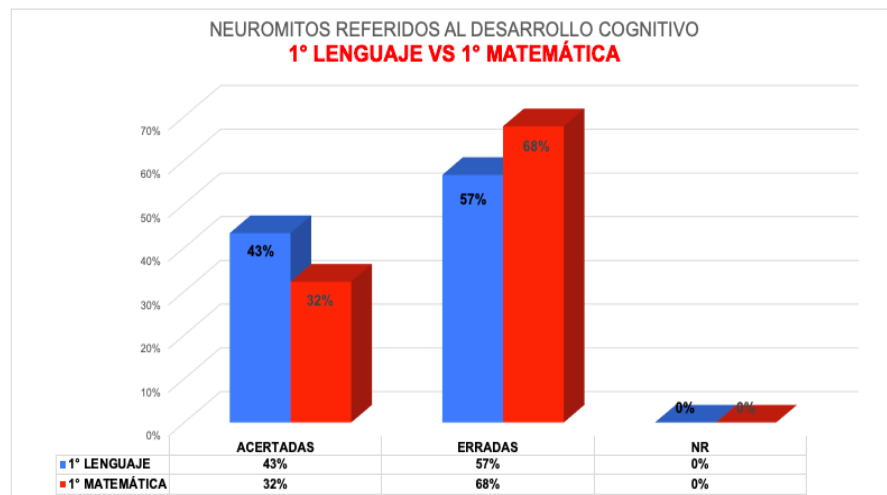


Figura 5-16

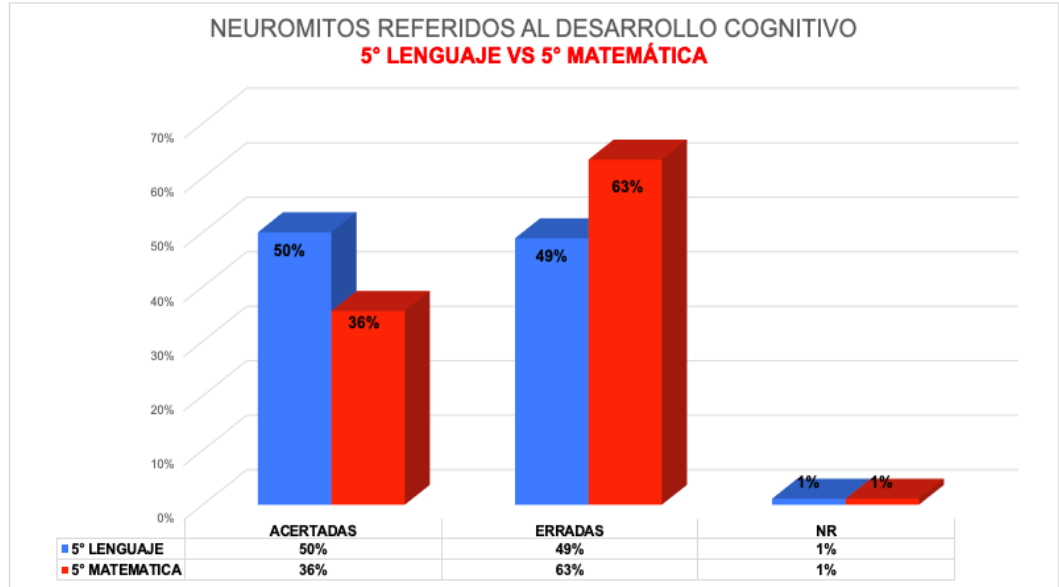


Figura 5-17

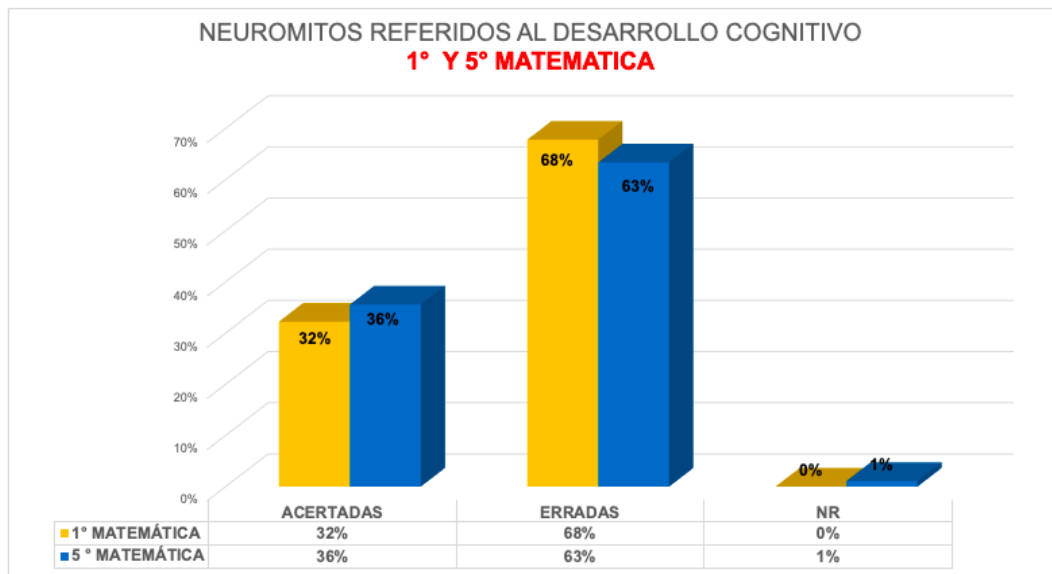
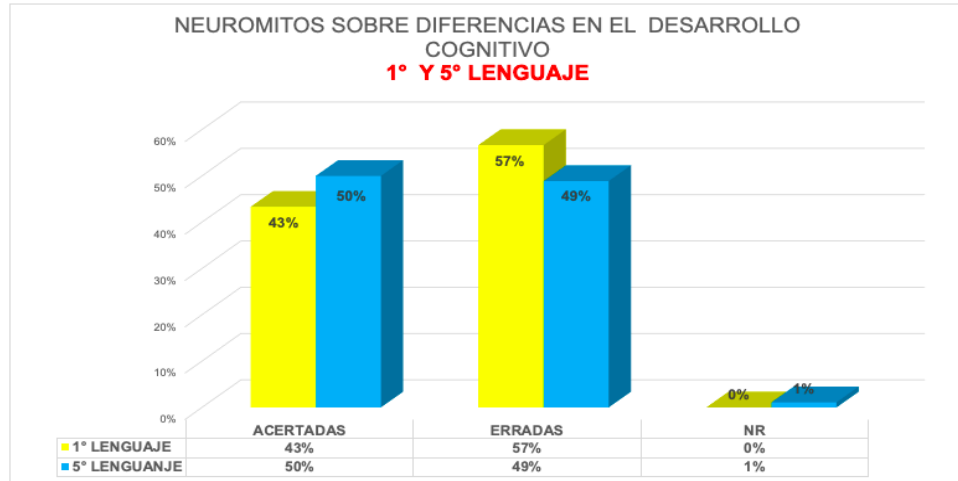


Figura 5-18



2. Neuromitos sobre estilos de aprendizaje

Figura 5-19

Sobre estos ítems se obtiene el porcentaje de prevalencia más alto de las categorías, pues el error total de la muestra asciende a un 69%.

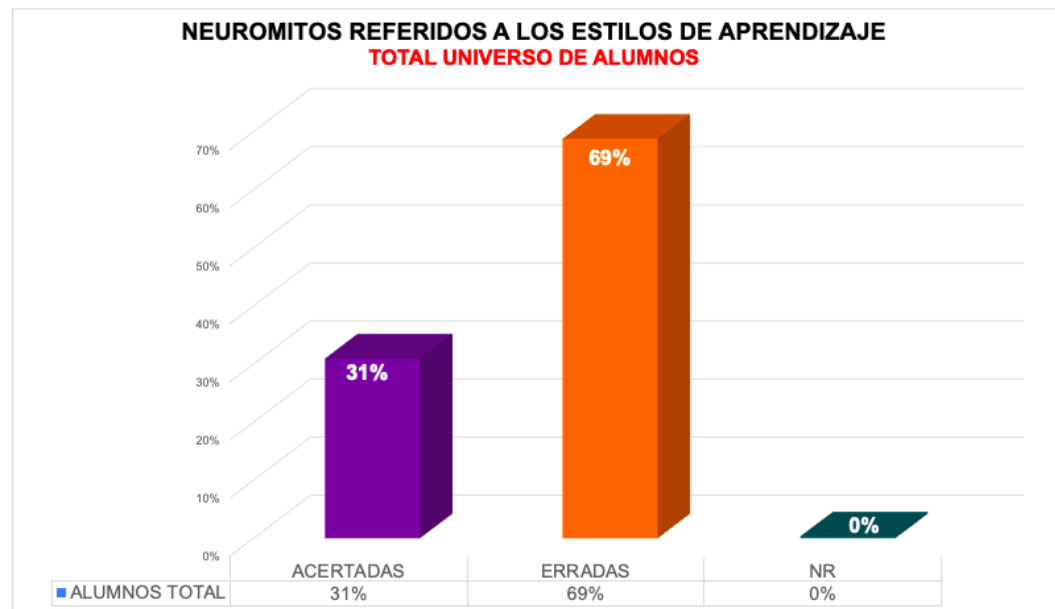


Figura 5-20

Respecto a Pedagogía en Lenguaje y Comunicación, la prevalencia de estos neuromitos totaliza un 65%, con un 70% en primer año, que disminuye a un 58% en quinto año. En cuanto a matemáticas, el error total suma un 74%, con un 75% en primer año y un 73% en quinto año.

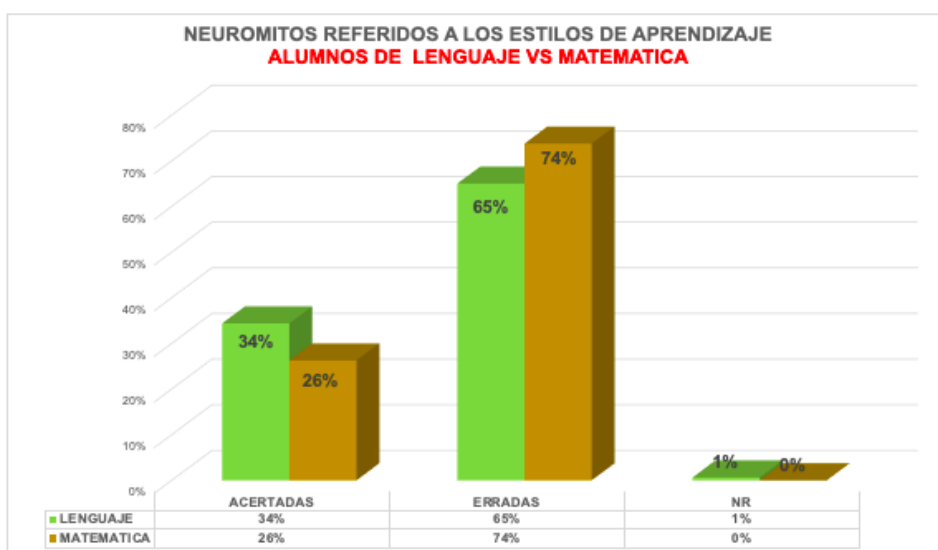


Figura 5-21

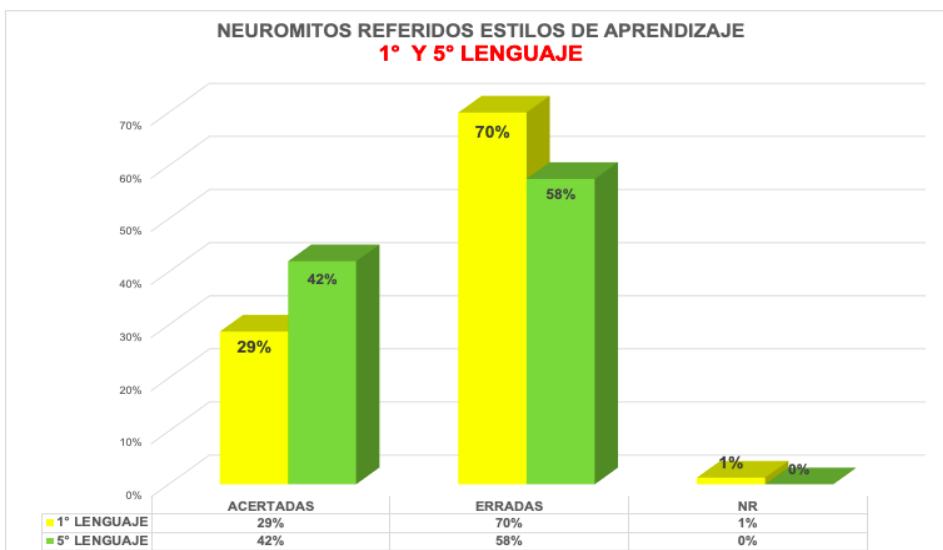


Figura 5-22

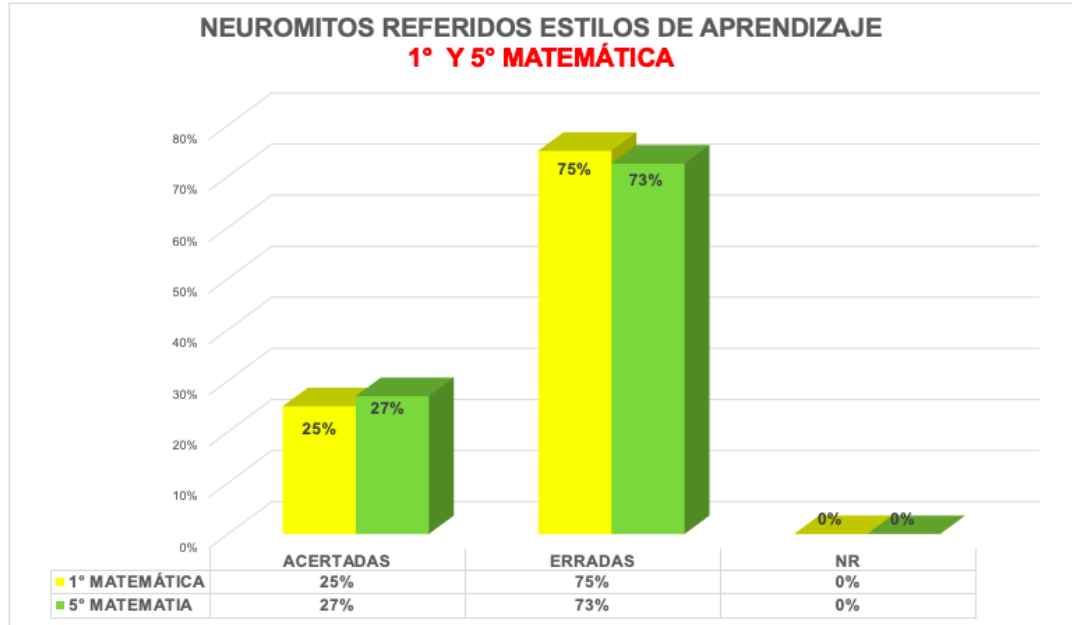


Figura 5-23

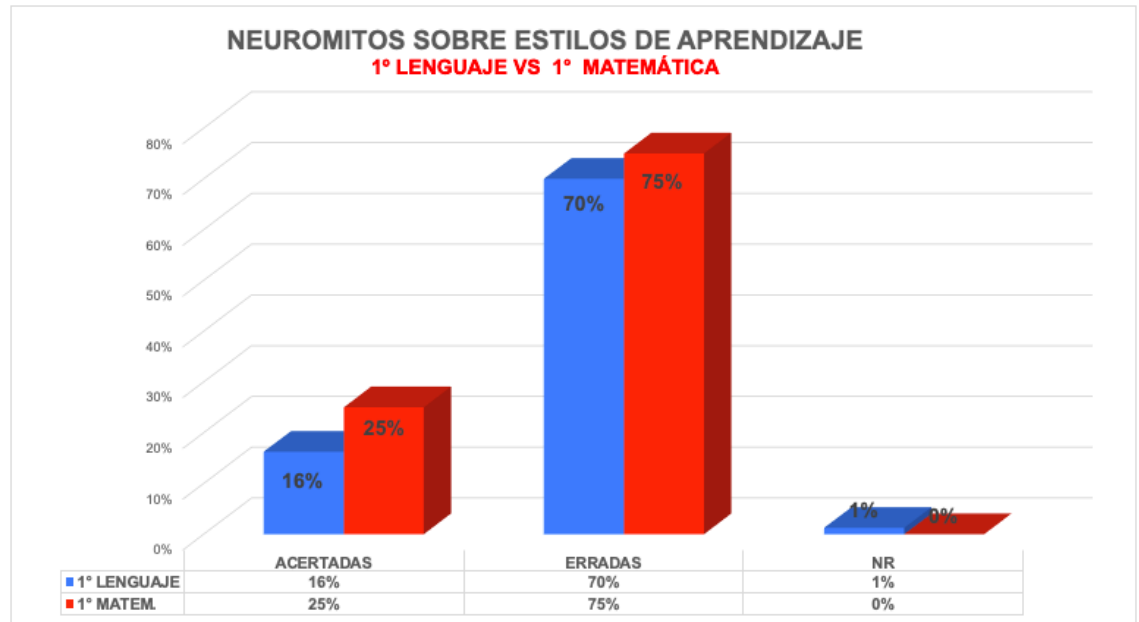
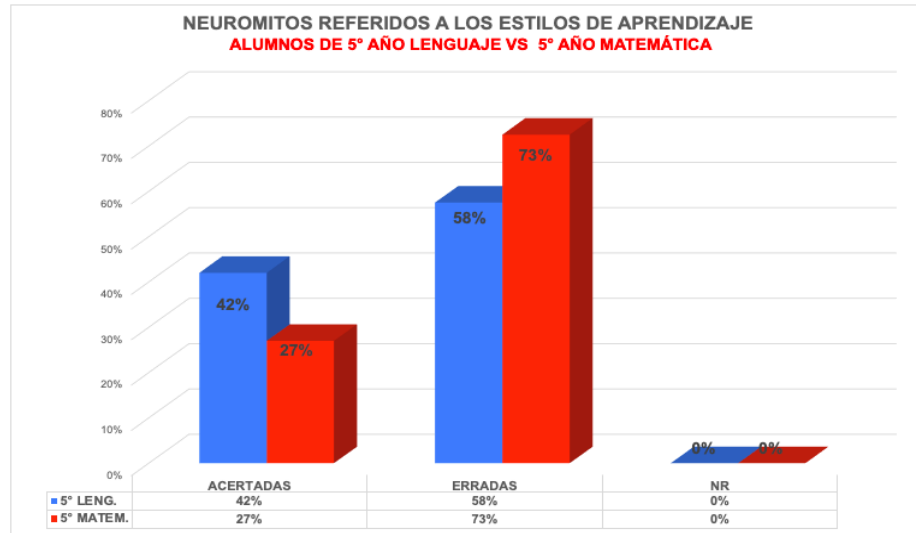


Figura 5-24



3. Neuromitos sobre diferencias de desarrollo cognitivo entre hombres y mujeres.

Figura 5-25

Esta categoría de análisis presenta los porcentajes más bajos de prevalencia en la muestra, con un 42% de error total.

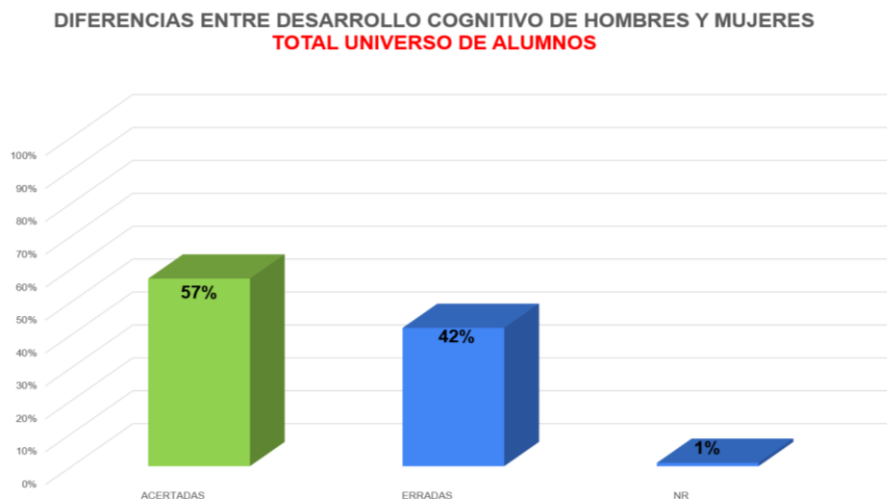


Figura 5-26

Para Lenguaje y Comunicación, el error asciende a un 35%, con un 36% en primer año y un 34% en quinto.

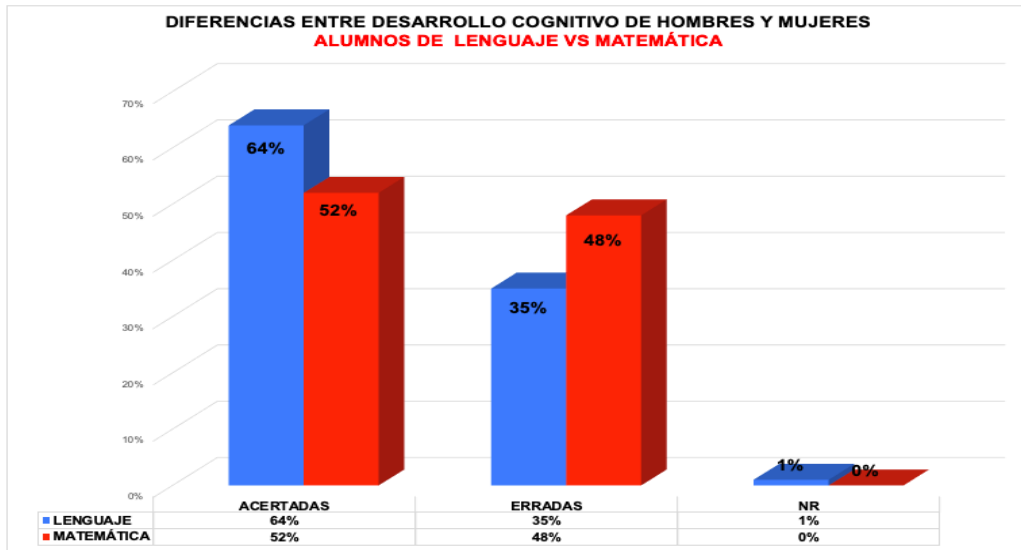


Figura 5-27

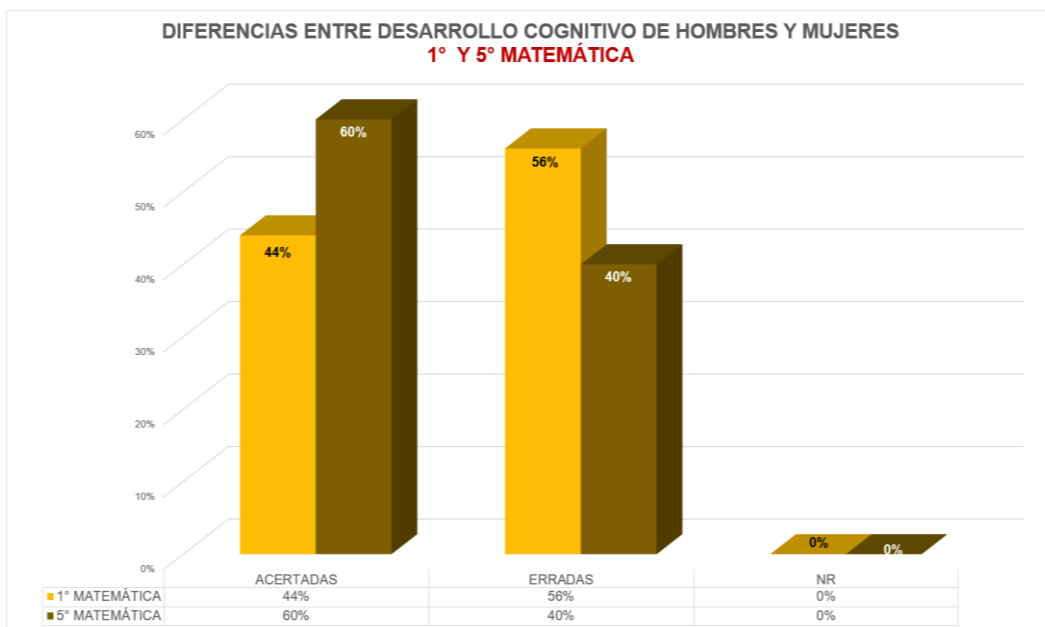


Figura 5-28

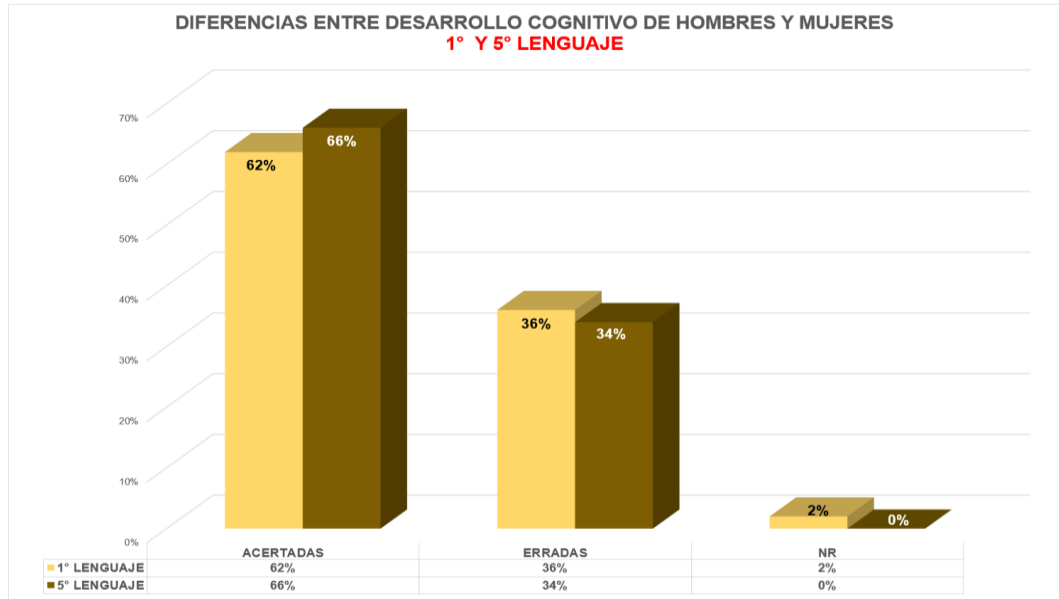


Figura 5-29

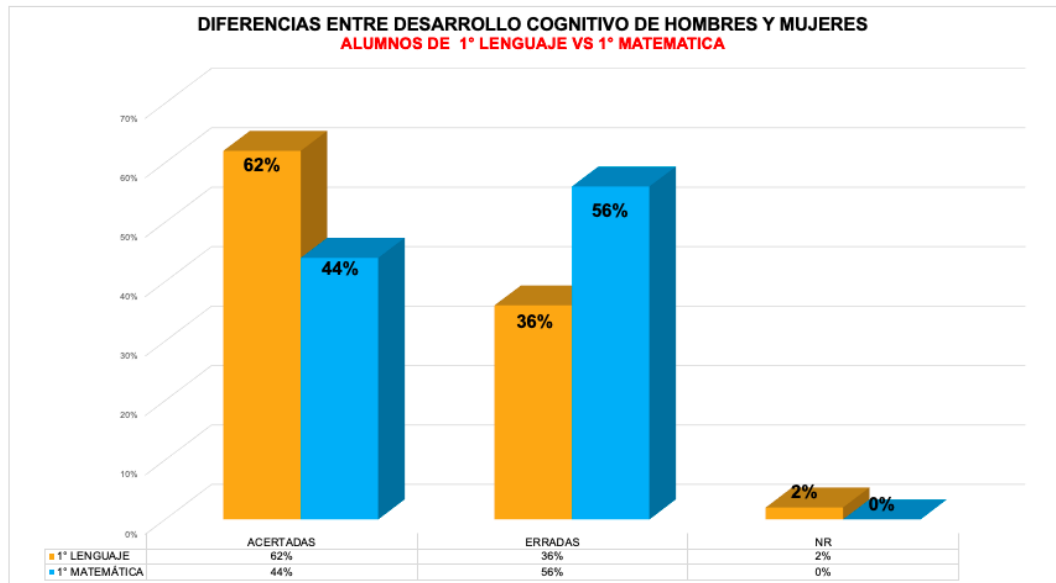
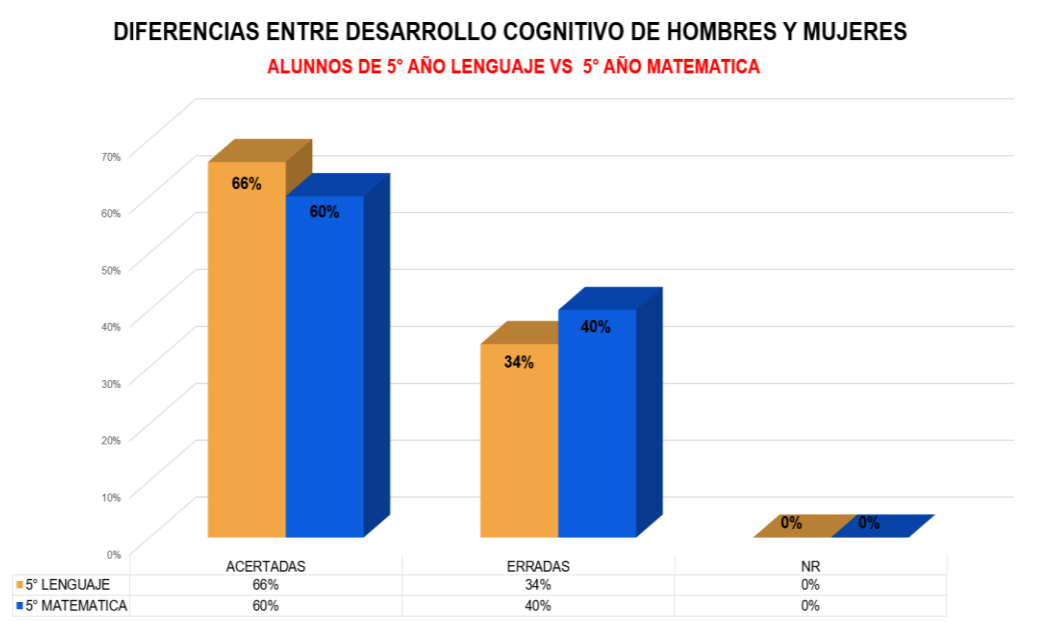


Figura 5-30



A modo de resumen, se debe considerar el porcentaje de respuestas erradas de la muestra respecto del instrumento, el que asciende al 59,7% en términos globales. Particularmente respecto de cada carrera, en el caso de Lenguaje y Comunicación la cifra de error total se sitúa en un 53,6%, mientras que para Matemática corresponde a un 65,7%, por lo que las primeras aproximaciones sugieren que en esta carrera habría mayor prevalencia de neuromitos, aun considerando las comparaciones pertinentes según cada categoría de estudio.

Sobre estos datos, en primer lugar debemos destacar que este alto porcentaje de error conlleva una alta creencia en neuromitos en la muestra, la que se refleja particularmente respecto de algunos ítems contenidos en el instrumento, principalmente sobre estilos de aprendizaje -con un 69%- y desarrollo cognitivo de los estudiantes -con un 59% de prevalencia-. En este sentido, la encuesta refleja datos que se condicen con la

alta prevalencia de neuromitos en estas categorías que habían investigado Varas-Genestier y Ferreira (2018) y Schwallier (2020), por lo que no se vislumbra una posible mejora en la materia en los futuros educadores consultados en el estudio.

Cabe señalar que producto del tamaño de la muestra y la cantidad de encuestados, no se puede realizar un análisis estadístico formal de este fenómeno en la muestra consultada. En este sentido, el carácter exploratorio del estudio cobra relevancia, pues según lo señalado por Hernández Sampieri (2014), las investigaciones de este tipo sirven para preparar el terreno, antecediendo a investigaciones posteriores que busquen ahondar en la problemática. Es por ello que se busca determinar una tendencia respecto de la prevalencia de neuromitos en la muestra, que permita establecer el contexto para estudios posteriores sobre neurociencia y formación inicial docente.

VI. DISCUSIÓN

La relación proporcional entre un mayor interés o declaración de conocimiento sobre neurociencia y una mayor prevalencia de neuromitos (Varas- Genestier y Ferreira, 2018) cobra relevancia a la luz de los resultados. Aunque la muestra declara un bajo conocimiento de neurociencia, que sitúa al 90% entre los niveles Nulo y Básico, el único estudiante encuestado (02-05) que declara tener conocimiento Avanzado sobre neurociencia, tiene también la mayor cantidad de errores de su curso: 19 errores en Quinto año de Lenguaje y Comunicación.

Puesto que los programas de formación inicial docente no contemplan la neuroeducación en sus planes de estudio, la incorporación de esta nueva información a los programas de las universidades es una necesidad global de todas las instituciones que imparten carreras de pedagogía. De esta manera, además del cumplimiento de dicha relación proporcional del estudiante mencionado anteriormente, también se presentan posibles falencias en la formación inicial docente que imparten las universidades. Lo anterior se explica en el estudiante 02-05, quien señala que su conocimiento Avanzado sobre neurociencia proviene de las asignaturas cursadas en su plan de estudios: Psicología del Desarrollo y Fundamentos Biopsicológicos del Aprendizaje. Aquello profundiza las problemáticas de la formación inicial docente en la materia, pues sugiere que actualmente no se contempla la adquisición de habilidades de interpretación de información científica suficientes para contrastar la información errada instalada en los docentes.

En cuanto a las comparaciones por carrera, destaca que en Pedagogía en Lenguaje los estudiantes presentan una menor prevalencia de neuromitos al comienzo de la carrera

en relación a sus pares de Matemáticas: 57,8% contra un 70% en primer año. De este modo, ambas carreras obtienen el mismo índice de mejora con el transcurso de primer a quinto año, cercano al 9%. Sin embargo, se mantiene la brecha inicial de mayor prevalencia para Matemática, por lo que los planes de formación de ambas carreras no parecen generar mejoras significativas en la muestra.

Análisis por categorías

1. Neuromitos sobre estilos de aprendizaje

Dentro de las categorías de análisis, los estilos de aprendizaje son aquellos neuromitos con una mayor prevalencia en la muestra con un 69% de error total sobre estos ítems del instrumento. Se condicen estos altos resultados con las investigaciones que han incluido este neuromito (Dekker et al., 2012; Varas- Genestier- Ferreira, 2018; Schwallier, 2020), las que posicionan a los estilos de aprendizaje como uno de los de mayor creencia en Europa, América y Chile.

Se observa una mayor gravedad en el porcentaje de respuestas erradas en ítems como el número 19: “Existen distintos estilos de aprendizaje” con un 95% de prevalencia (90% en Lenguaje y 100% en Matemáticas). El ítem número 14: “Los estudiantes kinestésicos aprenden de mejor manera a través de juegos y actividades lúdicas”, que alcanza un 97,5% de prevalencia (95% en Lenguaje y 100% en Matemáticas). Además del ítem 4 “Los y las estudiantes aprenden mejor cuando reciben la información en su estilo de aprendizaje preferido por ejemplo: auditivo, visual, kinestésico” con un 95% de prevalencia (90% en Lenguaje y 100% en Matemáticas).

Que aún existan estos altos números respecto de un neuromito en educadores en formación, significa que los futuros docentes no han recibido una formación sólida en la materia, que les otorgue herramientas para desmitificar ideas tan masificadas entre los docentes de todos sus niveles, incluido el universitario. La muy alta creencia en el ítem 4 que menciona explícitamente la relación entre estilos de aprendizaje y respuesta sensorial, en el que Matemática incluso llega al 100% de prevalencia total, refuerza la relación infundada estudiada por Díaz (2012) entre los estilos de aprendizaje y el encasillamiento de los estudiantes en una única estrategia de enseñanza.

2. Neuromitos sobre desarrollo cognitivo

La segunda categoría de análisis tiene relación con la prevalencia de neuromitos sobre el desarrollo cognitivo. Dentro de la muestra total de los 40 alumnos de ambas carreras, un 59,2% demuestra un conocimiento errado respecto del desarrollo cognitivo de las personas y cómo éste interfiere en el proceso de aprendizaje, lo cual tiene estrecha relación con la difusión de información sobre neuroeducación entre profesores en formación.

El ítem de esta categoría que presenta un mayor número de respuestas erróneas corresponde al ítem 16: “Un ambiente con mucha estimulación mejora el desarrollo del cerebro de los preescolares”, en este ítem dentro de la totalidad de los estudiantes un 90% creen que la estimulación de un ambiente enriquecido es proporcional con el aprendizaje de los menores. Sin embargo, no existe evidencia científica que corrobore este enunciado.

Si se siguiera la lógica de que a mayor estímulo, mayor será el desarrollo del cerebro, entonces carece de sentido que se pueda concebir el aprendizaje por medio del

sueño. Sin embargo, el ítem 9: “Podemos adquirir conocimientos mientras dormimos”, es otro de los ítems con mayor cantidad de respuestas erradas con un 80% en el total de alumnos encuestados. Este fenómeno deja de manifiesto que mientras más se cree saber respecto de la neuroeducación, también es mayor la posibilidad de desinformarse sobre el tema, principalmente en aquellos neuromitos referidos al desarrollo cognitivo.

3. Neuromitos sobre diferencias de desarrollo cognitivo entre hombres y mujeres

En el total de la muestra respecto a los ítems de diferencias de desarrollo cognitivo entre hombres y mujeres, se encuentra que el porcentaje de erradas en la carrera de Lenguaje es un 35%, mientras que en la carrera de Matemática es de un 48%. Desde este resultado se puede suponer que en la carrera de Lenguaje existe una menor prevalencia de neuromitos con carga de género en los estudiantes, en comparación con la carrera de Matemática. Si bien existe una leve diferencia en porcentajes, no se puede dar por hecho que estos resultados arrojan datos irrefutables, ya que se tomó un porcentaje poco representativo del total de la carrera para esta investigación.

Por otra parte, que exista un 56% de estudiantes en que prevalecen los neuromitos con carga de género en primer año de Pedagogía en Matemática, es bastante preocupante. Como futuros docentes, son ideas que pueden establecer en las aulas y en los futuros estudiantes, creando tal vez, un espacio donde existan y se desarrollen los estereotipos de género. Como lo expresa Castillo- Mayén y Montes Berges (2014), dichos estereotipos no hacen más que limitar el conocimiento y desarrollo de los estudiantes, ya que se ven

influenciados por lo que escuchan de los profesores o directores de los establecimientos, en los que ellos confían su aprendizaje.

Uno de los resultados importantes de analizar y comentar, es la comparación de primero y quinto año de cada carrera. En los resultados de primer año de la carrera de Lenguaje, la cantidad de erradas en los ítems de desarrollo cognitivo entre hombres y mujeres, corresponde a un 36%. En comparación con el resultado de quinto año de la misma carrera, el total de erradas es un 34%, lo que deja entrever que se mantiene y solo cambia un 2% a lo largo de los cinco años de estudio dentro de la carrera, por lo que se sigue teniendo creencias en neuromitos con carga de género al egresar. Estas creencias pueden implicar un posible riesgo para el desarrollo y educación de futuras generaciones de estudiantes de establecimientos educacionales, ya que puede fácilmente conllevar a una discriminación por género.

Lo anterior puede detonar, tal como lo expresa Valdés (citado en Abett de la Torre, 2014), un sexismo en el lenguaje, tanto en textos educativos como en las interacciones en aula entre profesor y estudiante, lo que va de la mano con el aumento de los estereotipos de género en el aula. En los resultados del total de acertadas entre primero y quinto de Lenguaje, con un total de 62% y 66% respectivamente, se logra entrever que se mantiene el conocimiento y existe un leve aumento en el porcentaje. Por ello se entiende que logran identificar que algunas ideas corresponden a neuromitos con carga de género, sin embargo el total de errores dentro de esta categoría es el que más preocupa.

En la comparación entre primer y quinto año de la carrera de Matemática, se tiene que el total de erradas en los ítems de desarrollo cognitivo entre hombres y mujeres, es un

56% y 40% respectivamente. Se evidencia en base a estos resultados de la muestra, que existe una mejoría a la hora de identificar los neuromitos de ideas o enunciados reales sobre el desarrollo cognitivo de hombres y mujeres, pero en los porcentajes de error sigue estando cerca del 50%, lo que lleva a decir que continúan los riesgos ya antes mencionados.

Finalmente, en la comparación de quinto de ambas carreras, se entiende que no están muy desniveladas, ya que en quinto de la carrera de Lenguaje se obtiene un 34% de erradas y en quinto año de la carrera de Matemática un 40%. Estos porcentajes son relevantes, ya que se están analizando los resultados de profesores en formación en su último año de carrera, a poco de egresar. Si al egresar como profesor se siguen teniendo creencias en ideas sin base científica y que hombres y mujeres aprenden y se desarrollan de distintas formas, es probable que estas ideas se puedan replicar en las salas de clases.

Según lo precisado por Fernández y Hauri (2016), las consecuencias de tener docentes en las aulas que construyan estereotipos de género, teniendo o no como base un neuromito, pueden derivar en sesgos que predeterminan a sus estudiantes. Por ejemplo, frente a la asociación de un género con un subsector determinado, lo que deriva incluso en predeterminaciones vocacionales, sugiriendo carreras humanistas o de salud para el género femenino -asociado a emocionalidad- y de ciencia o tecnología para el género masculino -asociado a racionalidad-.

Por lo tanto, es un tema que se debe llevar con delicadeza y responsabilidad, de lo contrario, se pueden obtener resultados irreparables en el desarrollo y educación de los

estudiantes de establecimientos. Si no se tienen las herramientas desde la formación de los docentes, difícilmente estos porcentajes vayan a cambiar y se seguirá corriendo el riesgo de crear limitaciones a los futuros estudiantes.

4. Respuestas sin contestar y distractores en la encuesta

Respecto a los enunciados sin contestar, se obtienen en los ítems de Diferencias en el desarrollo cognitivo entre hombres y mujeres. Se presenta un 1% de NR únicamente en la carrera de Lenguaje, pues en Matemática no existe porcentaje de NR dentro de los resultados. Respecto al resultado de la carrera de Lenguaje se puede dejar entrever que, posiblemente, se abstienen de responder algunos enunciados con carga de género porque tal como lo dijo Scott (2002), estas diferencias son construcciones sociales, por lo que no responden a temas más complejos, debido a que probablemente no tienen el conocimiento necesario sobre el tema como para dar una respuesta o postura clara y tal vez comprenden que es un tema más complejo.

Teniendo en cuenta que en relación a género y diferencias en las capacidades de hombres y mujeres, se han logrado grandes avances a lo largo del tiempo, tal como que el género ya no se define binariamente, sino que hay mucha más libertad para que cada persona se defina a sí misma, y exponga cómo se identifica, sin límites ni ataduras. Por otra parte, el desarrollo profesional de las mujeres también se ha visto alterado, pues antes existía ese estigma de que las mujeres eran más humanistas y los hombres más matemáticos o científicos, tal como lo expresa Andrea Vera (2022) que se veía como bicho raro que una mujer estudiara Licenciatura en Matemática en Chile.

En la actualidad el hecho de que las mujeres estén inmersas en el mundo de la ciencia y la matemática es algo común y normal, pero muchas personas no tienen mayor conocimiento sobre estos avances, por lo tanto, prefieren abstenerse a responder ciertas preguntas o enunciados relacionados con género y diferencias en el desarrollo cognitivo entre hombres y mujeres, porque es un tema polémico y difícil de abordar. Por ello, es destacable que en relación a las temáticas de género es donde más se obtuvieron NR (No Responde). Tal es el caso en el ítem 15: “En promedio, las niñas adquieren conocimientos lingüísticos antes que los niños” y el ítem 22: “Las niñas tienden a aprender de forma verbal”.

VII. CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y PROYECCIONES

1. Conclusiones

Por medio de todo lo expuesto anteriormente, se puede concluir que la muestra presenta una alta prevalencia de neuromitos, siguiendo la tendencia de resultados de los demás estudios en la materia (Dekker et al. 2012, Varas- Genestier y Ferreira, 2018, Schewallier, 2020). Los malos resultados obtenidos por la muestra demuestran la necesidad de incluir en los planes de formación inicial docente asignaturas de neuroeducación, que permitan a los estudiantes desarrollar herramientas que vinculen la información sobre esta rama de la ciencia con su labor profesional docente.

Esta carencia no puede únicamente reducirse a la muestra, sino que debe ser estudiada como un fenómeno global, pues las falencias de formación inicial docente se extienden más allá de la universidad y carreras participantes, dificultando la labor de los docentes al intentar comprender los procesos cognitivos de aprendizaje de sus estudiantes. Por lo tanto, las dificultades para los profesores sin una formación en neuroeducación exceden las problemáticas teóricas, ya que, al no comprender el proceso de aprendizaje de los estudiantes, se dificulta la transposición didáctica de los contenidos, al ver influenciada su labor por información errada respecto del tratamiento de ciertos grupos, por ejemplo, sobre un supuesto estilo de aprendizaje dominante o respecto de su género.

En este sentido, la formación sobre neurociencia y educación debe estar directamente relacionada con la comprensión de los aspectos psicosociales de los estudiantes. La inclusión de neurociencia educativa en la formación inicial docente debe vincularse con otras asignaturas que permitan a los futuros profesores comprender las

características de sus estudiantes, pues el conocimiento científico, sin herramientas que permitan su aplicación en el aula, resulta intrascendente en el proceso pedagógico. De manera que, no bastan los esfuerzos realizados actualmente al incorporar asignaturas sobre neuroeducación o aspectos psicosociales de los estudiantes (como resolución de conflictos o género) como cursos optativos dentro de los planes de formación, ya que los futuros profesores que no han decidido cursar estos programas cuentan con una desventaja comparativa respecto de quienes sí los han inscrito.

Actualmente, el contexto educativo resulta más desafiante que las necesidades que pueden cubrir los planes de formación inicial docente. Estudios sobre neuroeducación y sus implicancias psicosociales demuestran carencias en los estudiantes de pedagogía, que pueden ser trasladadas al aula. Es por ello que los vacíos en esta temática generan falencias en la formación y quedan de manifiesto en el ejercicio docente, tal como se ha demostrado con la alta prevalencia de neuromitos de la muestra. Lo anterior advierte la necesidad de incorporar cursos que eduquen a los docentes en formación sobre neuroeducación, pues los cursos impartidos por las universidades suelen formar parte de programas de postgrado.

Comúnmente se asume que la carrera de Pedagogía en Matemática al estar relacionada directamente con las ciencias exactas, al menos más que Pedagogía en Lenguaje, forma estudiantes mayormente preparados en materia de neuroeducación. Sin embargo, son quienes presentan un mayor porcentaje de credibilidad en neuromitos. En contraparte, aquellos alumnos que en su plan de formación recibieron educación humanista demostraron menor prevalencia de neuromitos. Varas- Genestier y Ferreira

(2018) sostiene que, a mayor conocimiento declarado de neurociencia, mayor es la creencia en neuromitos producto de la información poco certera a la que acceden los docentes en la materia. En este sentido, se desprende que la relación entre matemática y ciencia no mejora necesariamente los conocimientos sobre neurociencia de los docentes en formación, por lo que no es sorpresivo que sea la carrera estudiada con mayor creencia en neuromitos, ya que se comprueban los resultados de investigaciones previas.

2. Limitaciones

Producto del tamaño de la muestra no se ha podido realizar un estudio significativo respecto de la prevalencia de neuromitos en estudiantes en formación. Por lo tanto, el presente estudio se remite a la descripción del fenómeno en las variables, sirviendo como diagnóstico para futuras investigaciones que pretendan ahondar en la relación entre neuromitos y la formación inicial docente.

Para efectos del presente estudio, la obtención de los datos ha requerido de un tiempo más acotado producto del carácter semestral de la investigación. Sin embargo, si se quiere trabajar una muestra más amplia se debe considerar que el tiempo en obtener los resultados será mucho más amplio. Del mismo modo, para investigaciones con mayor tiempo y recursos de aplicación se puede considerar incorporar otras variables sobre pedagogía o formación inicial docente, como el trabajo con estudiantes de más carreras que las contempladas, o de distintas universidades donde se puedan establecer comparaciones en la formación docente que imparte cada institución.

Del mismo modo, considerando las características de los participantes del estudio, ha sido necesario adaptar las preguntas del instrumento original (Schwallier, 2020 y Dekker et al, 2012) para la comprensión de las preguntas por parte de estudiantes de pedagogía. Si, por ejemplo, la muestra considerase a profesores en ejercicio o con un alto dominio del idioma inglés, el instrumento pudo haberse aplicado con una menor intervención, permitiendo un análisis de los resultados mucho más apegado a la metodología original.

3. Proyecciones

Las características del estudio exploratorio permiten conocer el panorama general respecto de la temática en la muestra. En este sentido, se permite la posibilidad de direccionar esta nueva información hacia diversas investigaciones que se relacionen con las variables de formación inicial docente, neurociencia educativa o prevalencia de neuromitos. De esta manera, al haber aplicado la metodología del estudio de Dekker et al. (2012) en las carreras de pedagogía se abre el campo para futuras exploraciones sobre neurociencia educativa, principalmente sobre conocer la prevalencia de neuromitos en cualquier muestra relacionada con educación. Del mismo modo, considerando que la mayor cantidad de referencias bibliográficas se relacionan con la medición de neuromitos, la consecución lógica de estos resultados se refiere a analizar los factores que inciden en dichas prevalencias.

Por ello, una vez que se conoce la prevalencia de neuromitos respecto de un grupo, las exploraciones futuras pueden, por un lado, vincularse con la incidencia de la

formación inicial docente en la creencia de estos neuromitos. Por otro lado, pueden abordar los factores sobre los que inciden las creencias erradas sobre neurociencia en el aula, para lo cual pueden seguirse las categorías que ha considerado la presente investigación: Neuromitos sobre desarrollo cognitivo del que se pueden desprender investigaciones relacionadas con estimulación a temprana edad o dominancia hemisférica y su relación con el aprendizaje. También se pueden abordar los estilos de aprendizaje, respecto de su legitimación en las prácticas docentes, o los orígenes que dan lugar a una creencia tan masificada en los docentes. Y finalmente, sobre diferencias en el desarrollo cognitivo de hombres y mujeres, en las que se puede considerar investigaciones respecto de estereotipos de género, o los orígenes de estos estereotipos a la luz de la información sobre neurociencia que manejan los docentes y futuros docentes.

VIII. REFERENCIAS

Abett de la Torre Díaz, P. (2014). *Educación y Género: una reflexión sobre los principios de igualdad y diversidad en la educación chilena en el escenario de la reforma educativa actual*.

Agencia de Calidad de la Educación (2020). Taller Diseño de estrategias diferenciadas según teorías de estilos de aprendizaje. *MINEDUC*

Barraza, P., & Leiva, I. (2018). Neuromitos en educación: Prevalencia en docentes chilenos y el rol de los medios de difusión. *Paideia*, (63), 17-40.

Battro, A.M., y Cardinali, D.P. (1996). *Más cerebro en la educación*. Buenos Aires: La Nación.

Castillo-Mayén, R., & Montes-Berges, B. (2014). *Análisis de los estereotipos de género actuales*. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 30(3), 1044-1060.

Cazau, P. (s.f) Estilos de aprendizaje: Generalidades. Disponible en: http://pcazau.galeon.com/guia_esti01.htm.

Coch D. (2018). *Reflections on Neuroscience in Teacher Education*. *Peabody Journal of Education*, 93(3), 309-319. <https://doi.org/10.1080/0161956X.2018.1449925>

Dekker, S., Lee, N. C., Howard-Jones, P., & Jolles, J. (2012). Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Frontiers in psychology*, 429.

Fernández, María Cecilia, & Hauri, Scarlet. (2016). Learning outcomes in La Araucanía: The gender gap on the Simce Test and the androcentrism in the discourses of language and math teachers. *Calidad en la educación*, (45), 54-89.

Ferreira, R. A. (2018). ¿ Neurociencia o neuromitos? Avanzando hacia una nueva disciplina. *J. Osorio & M. Gloël, La didáctica como fundamento de la práctica profesional docente. Tendencias, enfoques y avances*, 28-46.

Ferreira, R., Álvarez, L. (2019). *¿Por qué la neurociencia debería ser parte de la formación inicial docente?*. *Synergies Chili*. 15. 45-56.

- Ferreira, R. A., Göbel, S. M., Hymers, M., & Ellis, A. W. (2015). The neural correlates of semantic richness: Evidence from an fMRI study of word learning. *Brain and Language*, 143, 69-80.
- 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*, 193-198.
- Forés, A., Gamo, JR, Guillén, JC, Hernández, T., Ligoiz, M., Pardo, F., & Trinidad, C. (2015). *Neuromitos en educación. El aprendizaje desde la neurociencia*. Barcelona: Plataforma Editorial .
- Marqués R, María de la Luz, & Osses B, Sonia. (2014). *Neurociencia y educación: una nueva dimensión en el proceso educativo*. *Revista médica de Chile*, 142(6), 805-806. <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872014000600018>
- MINEDUC (2020). Decreto N°83/2015. Diversificación de la enseñanza. *Gobierno de Chile*.
- Mosquera, E. D. (2012). Estilos de aprendizaje. *Eidos*, (5), 5-11.
- Muñoz, D. M., & Larenas, C. H. D. (2003). Neurociencias en enseñanza y aprendizaje: aportes fundamentales al proceso de enseñanza. *REXE: Revista de estudios y experiencias en educación*, 2(3), 39-54.
- OCDE (2002) Understanding the brain. *OCDE*.
- Ramírez Belmonte, C. (2008). *Concepto de género: reflexiones*. Ensayos: revista de la Escuela Universitaria de Formación del Profesorado de Albacete.
- Real Academia Española. (s.f.). *Neurociencia*. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 11 de enero de 2022, de <https://dle.rae.es/neurociencia>.
- Rodríguez de los Ríos, L. A., & Huairé Inacio, E. J. (2014). *Repensando la Psicología Educativa en la Sociedad del Conocimiento*.

Román, F., & Poenitz, V. (2018). La neurociencia aplicada a la educación: aportes, desafíos y oportunidades en América Latina. *RELAdEI. Revista Latinoamericana de Educación Infantil*, 7(1), 88-93.

Sampieri, R. H. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill México.

Schwallier, M. (2020). *Teacher Beliefs in Sex-Specific Neuromyths and Gender-Specific Instructional Strategies: Prevalence, Predictors, and Implications* (Doctoral dissertation, University of South Carolina).

Scott, J. (2002). *El género: una categoría útil para el análisis*. Op. Cit. Revista del Centro de Investigaciones Históricas, (14), 9-45.

Sousa, D. (2016). *Neurociencia educativa: Mente, cerebro y educación*. Narcea Ediciones.

Valenzuela, F. A., Vera-Gajardo, A., de Armas Pedraza, T., Dinamarca Noack, C., & Aguila Humeres, F. (2022). *Bichos raros: Género y subjetividades en el campo de la investigación en matemáticas en Chile*. *Psicoperspectivas*, 21(2), 118-130.

Varas-Genestier, P., & Ferreira, R. A. (2018). Neuromitos de los profesores chilenos: orígenes y predictores. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 43(3), 341-360.

IX. APÉNDICES

1. Consentimiento informado.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO ENCUESTAS

Seminario de investigación - Pedagogía en Enseñanza Media en Lenguaje y Comunicación.
Universidad Católica de la Santísima Concepción

Estimado estudiante: Has sido invitado a participar en el estudio “Neurociencia y educación” a cargo de los estudiantes Montserrat Barría C., Catalina Figueroa G. y Gabriel Montecinos M. de la carrera Pedagogía en Educación Media en Lenguaje y Comunicación, bajo la dirección de la profesora Lucía Castillo I. El objeto de esta carta es ayudarte a tomar la decisión de participar en la presente investigación.

¿Cuál es el propósito de esta investigación?

La investigación busca medir el conocimiento sobre neurociencia de los estudiantes de 1er y 5to año de las Pedagogías en Enseñanza Media en Matemáticas y Lenguaje y Comunicación de la UCSC.

¿En qué consiste tu participación?

Al aceptar participar, se te entregará una encuesta con algunos enunciados sobre educación y neurociencia, los que deberás responder si crees que son verdaderos o falsos. Las encuestas serán registradas utilizando siempre un seudónimo. Tu participación es anónima y no recogeremos datos personales de ningún tipo.

¿Cuánto durará tu participación?

Esta encuesta está pensada para ser respondida en aproximadamente 20 minutos. Una vez que la completes, culminará tu participación.

¿Qué riesgos corres al participar?

El estudio no representa riesgos. Para salvaguardar tu anonimato y que puedas expresarte con total libertad, tu encuesta nunca se asociará con tu nombre real.

¿Qué beneficios puede tener tu participación?

Los beneficios para ti son indirectos, esto significa que al decidir participar, otras personas podrán beneficiarse con los resultados de este estudio, ya que tú nos darás información relevante sobre la relación entre neurociencia y educación en las carreras de Matemáticas y Lenguaje y Comunicación de la Facultad de Educación de la UCSC.

¿Qué pasa con la información y datos que entregues?

Los investigadores mantendrán CONFIDENCIALIDAD con respecto a cualquier información obtenida en este estudio. Para esto, todos los datos se asociarán con un seudónimo que tú escojas y jamás con tu nombre. Los datos los manejarán solamente los investigadores y no los entregarán a ninguna otra persona.

¿Es obligación participar? ¿Puedes arrepentirte después de participar?

La participación es voluntaria, NO estás obligado de ninguna manera a participar en este estudio. Si accedes a participar, puedes dejar de hacerlo en cualquier momento sin repercusión alguna. No se informará a nadie más de tu decisión ni se tomarán medidas de ningún tipo al respecto.

¿A quién puedes contactar para saber más de este estudio o si te surgen dudas?

Si tienes cualquier pregunta acerca de este estudio, puedes contactar a Montserrat Barría C., Catalina Figueroa G. y Gabriel Montecinos M. a sus direcciones de correo institucional mbarria@emlenguaje.ucsc.cl, cfigueroa@emlenguaje.ucsc.cl y gmontecinos@emlenguaje.ucsc.cl respectivamente. Si tienes alguna consulta o preocupación respecto a tu participación en este estudio puedes contactar a la profesora Lucía Castillo I. a su correo institucional lucia.castillo@ucsc.cl

HE TENIDO LA OPORTUNIDAD DE LEER ESTA DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO, HACER PREGUNTAS ACERCA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, Y ACEPTO PARTICIPAR EN ESTE PROYECTO.

Firma del/la Participante

Nombre del/la Participante

Firma del/la Investigador/Investigadora

Fecha

2. Instrumento

Encuesta seminario de investigación.

La siguiente encuesta tiene por objetivo medir el conocimiento sobre neurociencia de los estudiantes de 1er y 5to año de las Pedagogías en Enseñanza Media en Matemáticas y Lenguaje y Comunicación de la UCSC, en el marco del seminario de investigación que realizamos alumnos de quinto año de la carrera de Pedagogía en Educación Media en Lenguaje y Comunicación.

Información personal del estudiante				
Seudónimo para identificación				
Carrera				
Año que cursa				
¿Ha cursado estudios relacionados con neurociencia? Indique cuáles.				
Marque con una X el nivel de conocimiento sobre neurociencia que tenga o crea tener.	Nulo	Básico	Intermedio	Avanzado

Instrucciones: Completa los siguientes enunciados respondiendo verdadero o falso según corresponda. Usar lápiz pasta azul o negro.

ítem	V	F
1. La plasticidad del cerebro tiene un período crítico, hasta los tres años de edad, en el cual se decide el éxito o fracaso en la vida y el aprendizaje.		
2. La mayoría de los cerebros humanos pueden clasificarse como "cerebros masculinos" o "cerebros femeninos".		
3. El cerebro tiene un hemisferio racional y uno creativo.		
4. Los y las estudiantes aprenden mejor cuando reciben la información en su estilo de aprendizaje preferido (por ejemplo, auditivo, visual, cinestésico)		

5. Los estudiantes con estilo visual aprenden mejor con presentaciones audiovisuales.		
6. El estrés tiende a mejorar el aprendizaje de los estudiantes hombres.		
7. Utilizamos tan solo el 10% de nuestro cerebro.		
8. Los niños tienden a utilizar un hemisferio del cerebro a la vez y las niñas tienden a utilizar ambos hemisferios del cerebro al mismo tiempo.		
9. Podemos adquirir conocimientos mientras dormimos.		
10. En promedio, los niños tienen más capacidad visual-espacial que las niñas.		
11. Los estudiantes que no desayunan presentan una mayor dificultad para concentrarse.		
12. Todas nuestras decisiones están basadas en procesos racionales.		
13. Los niños tienden a ser aprendices kinestésicos		
14. Los estudiantes kinestésicos aprenden de mejor manera a través de juegos y actividades lúdicas.		
15. En promedio, las niñas adquieren conocimientos lingüísticos antes que los niños.		
16. Un ambiente con mucha estimulación mejora el desarrollo del cerebro de los preescolares.		
17. Las niñas suelen oír mejor que los niños.		
18. Escuchar música clásica aumenta la capacidad de razonamiento de los estudiantes.		
19. Existen distintos estilos de aprendizaje.		
20. Los niños tienden a aprender de forma visual.		
21. La capacidad de desarrollar múltiples tareas a la vez corresponde a una habilidad cognitiva que no todas las personas logran desarrollar.		
22. Las niñas tienden a aprender de forma verbal.		

23. El aprendizaje es un proceso racional, lejano a las emociones.		
24. Los cerebros de hombres y mujeres son más parecidos que diferentes.		
25. Las horas de sueño influyen en la concentración de los estudiantes.		
26. Los cerebros de los niños y las niñas se desarrollan de forma diferente.		



PAUTA PARA EVALUAR SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

NOMBRE DEL EVALUADOR	Gloria Elizabeth Sepúlveda Villa
TÍTULO DEL SEMINARIO EVALUADO:	PREVALENCIA DE NEUROMITOS EN ESTUDIANTES DE PRIMER Y QUINTO AÑO DE PEDAGOGÍAS EN ENSEÑANZA MEDIA EN MATEMÁTICA Y LENGUAJE Y COMUNICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
ESTUDIANTE (S) AUTOR (ES) DEL SEMINARIO	Montserrat Barría; Catalina Figueroa; Gabriel Montecinos.
CARRERA	Pedagogía en Enseñanza en Media Lenguaje y Comunicación
PROFESOR GUÍA	Lucía Castillo Iglesias

Nota: Evalúe de 1.0 a 7.0 cada uno de los indicadores que se presentan esta pauta.

A. De La Formulación del Problema (25%)

INDICADORES	Nota
1. Construcción del objeto de estudio a partir de la presentación de antecedentes empíricos, contextuales y teóricos.	7.0
2. Supuestos o hipótesis de trabajo en correspondencia con el objeto de estudio.	7.0
3. Objetivos formulados con claridad y coherentes con el problema y el objeto de estudio.	7.0
4. Relevancia del problema de investigación en el contexto de las disciplinas pedagógicas.	7.0
5. Adecuada identificación y/o definición operacional de variables y/o categorías de análisis.	7.0
6. Fundamentación y justificación del problema basado en antecedentes bibliográficos y de trabajos de investigación relevantes en el campo de estudio.	7.0
Promedio	7.0

B. DEL MARCO TEÓRICO REFERENCIAL (20%)

INDICADORES	Nota
1. Pertinencia y relevancia de la bibliografía (si corresponde a las disciplinas pedagógicas, actualizadas).	7.0
2. Uso del lenguaje técnico coherente con la temática estudiada.	7.0
3. Calidad y precisión del marco teórico/ Conceptual.	7.0
Promedio	7.0

C. Del Diseño Metodológico del Problema (20%)

INDICADORES	Nota
1. Precisión del enfoque o modelo de investigación.	7.0
2. Presentación del método de investigación y su diseño.	7.0
3. Coherencia entre el enfoque investigativo, las fuentes de recogida de datos y el problema estudiado.	7.0
4. Precisión en la descripción de la población objetivo o de los participantes, su rol y función que cumplen en la investigación.	7.0
5. Precisión de las estrategias y técnicas de recogida de datos.	7.0
6. Descripción del procedimiento investigativo y/o escenarios donde se realiza la investigación.	7.0
7. Control de validez y confiabilidad y/o de credibilidad y consistencia interna de la información.	7.0
8. Consistencia entre unidad de análisis, fuentes y técnicas de análisis de la información.	7.0



Promedio	7.0
-----------------	------------

D. DEL CONTENIDO TEMÁTICO Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN (25%)

INDICADORES	Nota
1. Procesamiento, análisis e interpretación pertinentes de los resultados o hallazgos de investigación .	7.0
2. Presentación de los hallazgos o resultados de forma clara y sintética.	7.0
3. Discusión de los resultados de la investigación.	7.0
4. Conclusiones sustentadas en los resultados o hallazgos.	7.0
5. Explicitación de las proyecciones y de las limitaciones del estudio.	7.0
6. Congruencia entre conclusiones, discusión y sugerencias que se realiza a partir de los resultados o hallazgos de la investigación.	7.0
Promedio	7.0

E. DE LOS ASPECTOS FORMALES (10%)

INDICADORES	Nota
1. Títulos pertinentes y sintéticos .	7.0
2. Estructura organizada de los contenidos atendiendo al enfoque y método investigativo.	7.0
3. Correcto uso de ortografía.	7.0
4. Coherencia en la redacción.	7.0
5. Sistematización en la formulación de citas y referencias bibliográficas.	7.0
6. Uso del sistema de citas bibliográficas, de acuerdo a normas APA.	7.0
Promedio	7.0

2. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN

Aspectos	Ponderación	Nota	Puntaje porcentual
A. De la Formulación del problema	25%	7.0	17,5
B. Del Marco Teórico referencial	20%	7.0	14
C. Del Diseño Metodológico de la investigación	20%	7.0	14
D. Del Contenido Temático y los Resultados	25%	7.0	17.5
E. De los aspectos formales	10%	7.0	7
Nota promedio final			7.0

3. OBSERVACIONES O COMENTARIO DE SÍNTESIS.

Resuma su opinión global en un comentario, que a su juicio, revele los aspectos más sobresalientes, tanto en lo referido a las fortalezas, como a las debilidades de este Seminario de Investigación, o indique las modificaciones que a su juicio deben realizarse a este trabajo para proceder a su calificación final.

Sin duda es una investigación que aporta al área de estudio, puesto que plantea un problema relevante en relación a la formación de profesores y que puede extrapolarse a otros planteles universitarios. Este trabajo tiene una enorme proyección investigativa, espero que pueda ampliarse y que sean recogidas las sugerencias aportadas por el grupo para la conformación de planes y programas pedagógicos que releven los estereotipos y neuromitos alojados en los estudiantes y futuros docentes.



**Facultad de
Educación**

Universidad Católica de la Santísima Concepción

Aprobada en Consejo de Facultad / abril de 2011

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'García'.

FIRMA PROF. EVALUADOR

Fecha: 20-03-2023



PAUTA PARA EVALUAR SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

NOMBRE DEL EVALUADOR	Mónica Tapia Ladino
TÍTULO DEL SEMINARIO EVALUADO:	<i>Prevalencia de neuromitos en estudiantes de primer y quinto año de Pedagogías en Enseñanza Media en Matemática y Lenguaje y Comunicación de la Universidad Católica de la Santísima Concepción</i>
ESTUDIANTE (S) AUTOR (ES) DEL SEMINARIO	Montserrat Barría Chávez Catalina Figueroa González Gabriel Montecinos Montecinos
CARRERA	Pedagogía en Educación Media en Lenguaje y Comunicación
PROFESOR GUÍA	Lucía Castillo

Nota: Evalúe de 1.0 a 7.0 cada uno de los indicadores que se presentan esta pauta.

A. De La Formulación del Problema (25%)

INDICADORES	Nota
1. Construcción del objeto de estudio a partir de la presentación de antecedentes empíricos, contextuales y teóricos.	6
2. Supuestos o hipótesis de trabajo en correspondencia con el objeto de estudio.	1
3. Objetivos formulados con claridad y coherentes con el problema y el objeto de estudio.	6
4. Relevancia del problema de investigación en el contexto de las disciplinas pedagógicas.	6
5. Adecuada identificación y/o definición operacional de variables y/o categorías de análisis.	5
6. Fundamentación y justificación del problema basado en antecedentes bibliográficos y de trabajos de investigación relevantes en el campo de estudio.	6
Promedio	5

B. DEL MARCO TEÓRICO REFERENCIAL (20%)

INDICADORES	Nota
1. Pertinencia y relevancia de la bibliografía (si corresponde a las disciplinas pedagógicas, actualizadas).	6.5
2. Uso del lenguaje técnico coherente con la temática estudiada.	7
3. Calidad y precisión del marco teórico/ Conceptual.	6.5
Promedio	6,6

C. Del Diseño Metodológico del Problema (20%)

INDICADORES	Nota
1. Precisión del enfoque o modelo de investigación.	6
2. Presentación del método de investigación y su diseño.	7
3. Coherencia entre el enfoque investigativo, las fuentes de recogida de datos y el problema estudiado.	7
4. Precisión en la descripción de la población objetivo o de los participantes, su rol y función que cumplen en la investigación.	7
5. Precisión de las estrategias y técnicas de recogida de datos.	6
6. Descripción del procedimiento investigativo y/o escenarios donde se realiza la investigación.	7
7. Control de validez y confiabilidad y/o de credibilidad y consistencia interna de la información.	5.5



8	Consistencia entre unidad de análisis, fuentes y técnicas de análisis de la información.	7
Promedio		6.6

D. DEL CONTENIDO TEMÁTICO Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN (25%)

INDICADORES	Nota
1. Procesamiento, análisis e interpretación pertinentes de los resultados o hallazgos de investigación .	6
2. Presentación de los hallazgos o resultados de forma clara y sintética.	5
3. Discusión de los resultados de la investigación.	5.5
4. Conclusiones sustentadas en los resultados o hallazgos.	6
5. Explicitación de las proyecciones y de las limitaciones del estudio.	6
6. Congruencia entre conclusiones, discusión y sugerencias que se realiza a partir de los resultados o hallazgos de la investigación.	7
Promedio	5.9

E. DE LOS ASPECTOS FORMALES (10%)

INDICADORES	Nota
1. Títulos pertinentes y sintéticos .	7
2. Estructura organizada de los contenidos atendiendo al enfoque y método investigativo.	7
3. Correcto uso de ortografía.	7
4. Coherencia en la redacción.	7
5. Sistematización en la formulación de citas y referencias bibliográficas.	7
6. Uso del sistema de citas bibliográficas, de acuerdo a normas APA.	7
Promedio	7

2. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN

Aspectos	Ponderación	Nota	Puntaje porcentual
A. De la Formulación del problema	25%	5	1.25
B. Del Marco Teórico referencial	20%	6.6	1.32
C. Del Diseño Metodológico de la investigación	20%	6.6	1.32
D. Del Contenido Temático y los Resultados	25%	5.9	1.47
E. De los aspectos formales	10%	7	0.7
Nota promedio final			6,06

3. OBSERVACIONES O COMENTARIO DE SÍNTESIS.

Resuma su opinión global en un comentario, que a su juicio, revele los aspectos más sobresalientes, tanto en lo referido a las fortalezas, como a las debilidades de este Seminario de Investigación, o indique las modificaciones que a su juicio deben realizarse a este trabajo para proceder a su calificación final.

El seminario de grado denominado "Prevalencia de neuromitos en estudiantes de primer y quinto año de Pedagogías en Enseñanza Media en Matemática y Lenguaje y Comunicación de la Universidad Católica de la Santísima Concepción" cumple con los estándares de lo que se espera de una investigación para la obtención del grado académico de licenciado y el título profesional.

La investigación propone un tema poco abordado en la formación de los futuros profesores. En relación con la justificación de la investigación y su marco referencial, sugiero mitigar algunas afirmaciones (las he dejado marcadas en el texto en papel) que proponen relaciones de causalidad que me parecen arriesgadas. Por ejemplo, los autores señalan que el



hecho de que en la formación de pregrado no se "suele contemplar neurociencia, lo que genera vacíos en los profesores". Al respecto, me parece necesario reflexionar aún más sobre este tema, porque creo que no es suficiente resolver problemas mediante asignaturas. De hecho, los estudiantes del lenguaje tienen cursos de comprensión lectora y análisis de fuentes. Parece ser que no es suficiente.

El marco referencial contiene bibliografía pertinente. En general, todo el seminario está muy bien escrito.

En la metodología se echa de menos la explicación de cómo se llega a establecer conocimiento "nulo", "avanzado". Es necesario incorporar esa explicación para comprender los datos.

En la sección resultados, me generó dificultades la presentación de figuras seguidas sin comentar. Me refiero a páginas completas con figuras de gráficos y nada de texto. Al final del apartado habría esperado un resumen.

En general, felicito a los estudiantes porque elaboraron un mini investigación aplicando métodos y analizando datos de manera correcta.

Aprobada en Consejo de Facultad / abril de 2011

FIRMA PROF. EVALUADOR

Fecha: