



Universidad de concepción

Campus Los Ángeles

Escuela de Educación

Prácticas docentes y neuroeducación

**Análisis del conocimiento sobre neuroeducación en profesores que imparten la
asignatura de Ciencias Naturales en Educación General Básica**

**Seminario de Título para optar al grado de Licenciado en Educación y al título de
Profesor de Educación General Básica Mención en Matemáticas y Cs. Naturales**

Seminarista: Christopher Alexander González Cid

Docente Guía: Mg. David Alejandro Robles Illesca

Los Ángeles, 2018



Universidad de concepción

Campus Los Ángeles

Escuela de Educación

Prácticas docentes y neuroeducación

**Análisis del conocimiento sobre neuroeducación en profesores que imparten la
asignatura de Ciencias Naturales en Educación General Básica**

**Seminario de Título para optar al grado de Licenciado en Educación y al título de
Profesor de Educación General Básica Mención en Matemáticas y Cs. Naturales**

Seminarista: Christopher Alexander González Cid

Docente Guía: Mg. David Alejandro Robles Illesca

Comisión evaluadora: Mg. Eugenio Figueroa Gutiérrez

Mg. Fernando Vera Pardo

Los Ángeles, 2018

ÍNDICE

Dedicatoria.....	1
Agradecimientos	2
Resumen	3
Abstract	4
CAPITULO I Planteamiento y Justificación del Problema.....	5
1.1 Planteamiento y justificación del problema.....	6
1.2 Propuesta de investigación.....	10
1.2.1 Preguntas de investigación.....	10
1.2.3 Objeto de estudio	10
1.2.4 Objetivo general.....	10
1.2.5 Objetivos específicos.....	11
CAPITULO II Marco Referencial	12
2.1 Concepto Neurociencia.....	13
2.2 Nuestro Sistema Nervioso.....	14
2.2.1 Sistema Nervioso Central.....	15
2.2.2 Sistema Nervioso Periférico.....	16
2.3 Las Neuronas y el proceso electro-químico de la Sinapsis.	18
2.4 Los Neurotransmisores.....	20
2.5 Estructura Cerebral	22
2.5.1 Cerebro anterior	23

2.5.2	Sistema límbico	27
2.5.3	Cerebelo.....	28
2.5.4	Tallo cerebral o Tronco encefálico	28
2.6	Perspectiva neurocientífica del aprendizaje	30
2.7	Plasticidad del cerebro que aprende	31
2.8	Conectando Neurociencia con Educación.....	32
2.9	El cerebro en el proceso de enseñanza-aprendizaje.....	34
2.10	Teoría del aprendizaje experiencial.....	37
2.11	Cerebro que aprende.....	39
2.11.1	Las emociones son importantes.....	39
2.11.2	Dar espacio para la actividad física	39
2.11.3	Las artes, la música y el baile.....	39
2.11.4	Dormir es importante.....	40
2.11.5	Mantener la motivación del cerebro.....	40
2.11.6	El juego entretiene al cerebro	40
2.11.7	La alimentación del cerebro	41
2.12	Neuromitos.....	41
2.13	Neurociencia en la Formación Docente de Chile	43
2.13.1	Formación Docente en Chile	43
2.13.2	Carrera docente en Chile	43
2.13.3	Formación inicial y continua	44

2.13.4	Neurociencia en la formación docente.....	45
2.13.5	Profesor de Ciencias Naturales en el ámbito de las neurociencias	47

CAPITULO III Diseño Metodológico 49

3.1	Propósito de la investigación	50
3.2	Enfoque de la investigación	50
3.3	Diseño.....	50
3.4	Dimensión temporal.....	50
3.5	Alcance.....	51
3.6	Población	51
3.7	Muestra.....	51
3.8	Unidad de Análisis.....	52
3.9	Recolección de datos.....	52
3.10	Procedimiento de análisis de datos	56

CAPITULO IV Plan de Análisis 58

4.1	Codificación Abierta de Subcategorías en entrevista semi-estructurada para docentes de Ciencias Naturales.....	59
4.2	Codificación axial de categorías en entrevista semi-estructurada para docentes de Ciencias Naturales.....	95
4.3	Codificación Selectiva por categorías de entrevista semi-estructurada para docentes de Ciencias Naturales.....	107
4.4	Categoría emergente	111

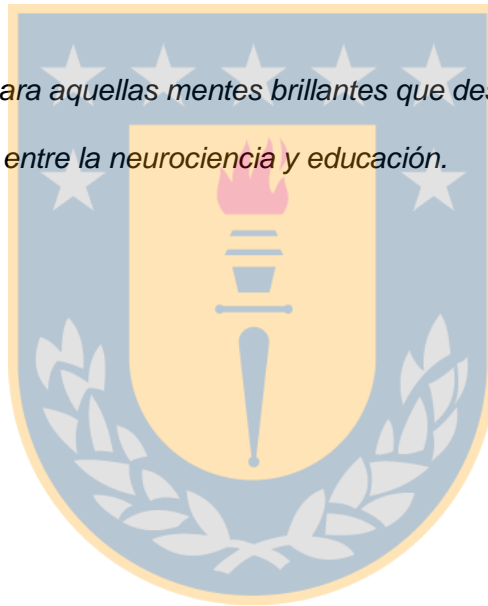
CAPITULO V Conclusiones Finales	114
5.1 Conclusiones	115
5.1.1 Objetivo específico 1: Determinar el conocimiento sobre neuroeducación para el proceso de enseñanza-aprendizaje en profesores que ejercen Ciencias naturales en Educación General Básica.....	115
5.1.2 Objetivo específico 2: Reconocer instancias de adquisición de conocimientos y perfeccionamientos sobre temáticas relacionadas con neuroeducación durante la formación profesional de profesores	117
5.1.3 Objetivo específico 3: Conocer la opinión de profesores de Educación General Básica respecto a la importancia de utilizar los conocimientos sobre neuroeducación en sus prácticas educativas diarias.....	119
5.2 Limitaciones de la investigación.....	121
5.3 Proyecciones	122
Referencias.....	123
Bibliografía:	123
Linkografía:	126

Dedicatoria

El presente seminario de título está dedicado a todos los cerebros curiosos que deseen entender su propio funcionamiento y como este se relaciona con el aprendizaje.

A los docentes que estén interesados por saber cómo moldear y modificar el cerebro de sus estudiantes para desarrollar un aprendizaje significativo.

Y por último, para aquellas mentes brillantes que desean estudiar y aportar en la búsqueda de la unión entre la neurociencia y educación.



Agradecimientos

Quiero agradecer en primera instancia a mi hija querida Emilia González Cabezas y a mi compañera de vida Sofía Cabezas Mella; quienes fueron constantemente mi mayor sustento de fuerza y perseverancia en esta etapa de mi vida. Sin duda alguna el largo camino transitado hasta aquí hubiera sido dificultoso con la ausencia de su amor y cariño.

A mis familiares y amigos, Hermano y Hermanas, en especial a mi Padre y a mi Madre querida; a quienes agradezco por ser parte de mis logros y fracasos porque siempre me han demostrado su afecto y apoyo incondicional en las decisiones de mi vida.

Agradecer al profesor David Robles Illesca quien deposito su confianza en mis capacidades, entregando un apoyo indispensable para alcanzar el propósito del estudio, su buena disposición y cariño constante dejó de manifiesto que su trabajo traspasó los límites de un profesor guía siendo un compañero y colaborador significativo de la investigación.

A la Comisión evaluadora profesores Eugenio Figueroa Gutiérrez y Fernando Vera Pardo, por su disposición y aportes significativos en la investigación para que se cumpliesen los requerimientos y condiciones necesarias en el éxito del seminario de título.

Agradecer de igual forma a los establecimientos partícipes de la investigación y en especial a las docentes quienes dispusieron su tiempo y colaboración para la obtención de la información necesaria del estudio.

Así mismo, a la comunidad universitaria como un pilar fundamental en mi formación académica, donde pude desarrollar las competencias y herramientas necesarias para finalizar mi proceso universitario.

Resumen

Actualmente, organizaciones y centros de investigación pedagógica del mundo están indagando en conocimientos neurocientíficos con el fin de acercar a los agentes formativos a una educación para el cerebro. La neuroeducación se está instaurando como un nuevo paradigma a nivel mundial siendo una oportunidad para mejorar el sistema educativo a través del perfeccionamiento docente sobre esta materia.

En este contexto, un profesional de la educación que conoce y aplica neurociencia tiene la oportunidad de alcanzar un proceso pedagógico pertinente y significativo. Por tal motivo, los profesores en Chile tienen como desafío ejercer una educación mediante el conocimiento y la comprensión del funcionamiento cerebral.

Sin embargo, programas para formación docente inicial y de educación continua, evidencian el insuficiente sustento teórico que existe en el país para ejercer una educación basada en los conocimientos neurocientíficos. Por ello, esta investigación tiene como objetivo analizar el conocimiento que tienen los profesores de Educación General Básica de la comuna de Los Ángeles sobre los aportes de la neuroeducación para la enseñanza y aprendizaje en el aula, y qué importancia otorgan a éstos en su quehacer docente.

El estudio utilizó una metodología de investigación cualitativa de carácter descriptivo, en donde la técnica de recolección de datos fue la entrevista semi-estructurada y el análisis de esta información se categorizó a través de la Teoría Fundamentada. La investigación entrega resultados respecto al conocimiento que tienen los profesores de Los Ángeles sobre neuroeducación, como estos fueron adquiridos y qué importancia tienen en el proceso educativo.

Palabras claves: Neuroeducación, Cerebro, Formación Docente, Proceso Enseñanza-Aprendizaje.

Abstract

Currently, organizations and centers of pedagogical research in the world are investigating neuroscientific knowledge in order to bring training agents closer to an education for the brain. Neuroeducation is establishing itself as a new paradigm worldwide, being an opportunity to improve the educational system through teacher training on this subject.

In this context, an education professional who knows and applies neuroscience has the opportunity to reach a pertinent and significant pedagogical process. For this reason, teachers in Chile have the challenge of exercising education through knowledge and understanding of brain functioning.

However, programs for initial teacher training and continuing education evidence the insufficient theoretical support that exists in the country to exercise an education based on neuroscientific knowledge. Therefore, this research aims to analyze the knowledge of the teachers of Basic General Education of the Los Angeles commune on the contributions of neuroeducation to teaching and learning in the classroom, and what importance they give to these in their teaching.

The study used a descriptive qualitative research methodology, in which the data collection technique was the semi-structured interview and the analysis of this information was categorized through the Grounded Theory. The research provides results regarding the knowledge that Los Angeles teachers have about neuroeducation, how they were acquired and how important they are in the educational process.

Keywords: Neuroeducation, Brain, Teacher Training, Teaching-Learning Process.



CAPITULO I

Planteamiento y Justificación del Problema

1.1 Planteamiento y justificación del problema

Las ciencias educativas buscan de manera incesante teorías y modelos que puedan traducirse en una aplicación práctica para la sala de clases. Según la revista PRELAC (2005), “sin docentes, los cambios educativos no son posibles” (p.7) por tanto, un factor indispensable a considerar para promover nuevos paradigmas educativos es la labor docente.

Por ello, ya en la década de los años 90, comenzó un nuevo movimiento en el mundo educativo llamado “Aprendizaje Basado en el Cerebro”, impulsado por importantes investigadores, entre ellos Leslie Hart quien trata de unir la neurociencia y la educación. Hart (1986) propone reconstruir una educación en función a la naturaleza del cerebro. Además, gracias a los avances del mundo globalizado del momento se despertó la curiosidad en los docentes respecto a cuáles eran los descubrimientos neurocientíficos que podrían ayudarlos a guiar su trabajo en el aula.

En consecuencia finalizada la década, la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico¹, inició un proyecto denominado “Ciencias del Aprendizaje e Investigación sobre el Cerebro”, con el objetivo de fomentar las investigaciones sobre el cerebro y el aprendizaje y de esta manera promover una mejor propuesta educativa. Este estudio finalizó en el año 2007, con el libro “La Comprensión del Cerebro: El Nacimiento de una Ciencia del Aprendizaje”, planteando una mejor comprensión de factores fundamentales acerca de cómo el cerebro aprende. (OCDE, 2009)

Desde entonces, varios centros de investigación educativa han apostado por la educación del cerebro, brindando importancia a los conocimientos neurocientíficos para la educación. Destacadas instituciones como la Universidad de Harvard en su programa Mind, Brain and Education, la Universidad de Cambridge en su Centro para las Neurociencias en Educación y el Instituto Max Planck en Alemania, están trabajando con investigaciones que tienen relación directa con la neurociencia educativa. (Puebla & Talma, 2011)

Sobre la base de los antecedentes anteriormente mencionados, se instaura la neuroeducación como un nuevo paradigma educativo, Campos (2011), define

¹ Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) fundada en 1961 como una organización intergubernamental donde agrupa más de 30 países miembros. Su misión es promover políticas que mejoren el bienestar económico y social de las personas alrededor del mundo.

neuroeducación como “la unión entre la pedagogía, psicología y neurociencia” (p.10). Su finalidad es acercar los agentes educativos a los conocimientos relacionados con la neurociencia del aprendizaje a través de la comprensión del comportamiento y funcionamiento cerebral.

Actualmente la OCDE junto con importantes investigadores de prestigiosas Universidades de EEUU, Alemania y Londres, están trabajando para indagar respecto al impacto que tiene la neurociencia sobre el aula. Estos estudios ya están proponiendo como debe ser la formación docente desde la perspectiva del aprendizaje basado en el cerebro. Según las investigaciones una de las características más importantes es, aplicar el conocimiento cerebral en el aula, y despejar los mitos en el área de las neurociencias. (REVEDUC, 2017)

Así mismo, el Centro Iberoamericano de Neurociencias, Educación y Desarrollo Humano² hoy en día, es uno de los líderes en Latinoamérica en el fomento de la neurociencia educacional. El objetivo de esta organización es contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación y al desarrollo humano a través de los aportes de la neurociencia al campo educativo. (CEREBRUM, 2018)

Por tanto, la neurociencia se incorpora seriamente al proceso de enseñanza y aprendizaje y puede ser una oportunidad para mejorar el sistema educativo en Chile a través del perfeccionamiento de los docentes sobre esta materia. La neuroeducación proporciona de importante información para el proceso educativo, como por ejemplo, que las emociones, el juego, el deporte y las artes son imprescindibles para un buen desarrollo de las funciones ejecutivas del cerebro y por ende, del aprendizaje. (Guillén, 2012)

Según Salas (2003), una causa de la deficiencia educacional en Chile es que los profesores se concentran solo en eventos externos del proceso de enseñanza y aprendizaje y no en los procesos internos de ellos, como los cerebrales.

Lo anterior lo evidencia Ávalos (2011), en su estudio “Cómo Ven su Identidad los Docentes Chilenos”, según la autora los profesores en Chile aplican una enseñanza centrada en los resultados seguida por los procesos cognitivos. Aquello sucede porque nuestro sistema educativo mide constantemente solo los resultados de aprendizajes que deben trabajarse, dejando de lado como ellos se logran.

² Centro Iberoamericano de Neurociencias, Educación y Desarrollo Humano (CEREBRUM) es una corporación educativa latinoamericana formada por 16 países, entre ellos se encuentra Chile.

Recientemente, investigadores del Centro Iberoamericano de Neurociencias, Educación y Desarrollo Humano (CEREBRUM) estudiaron a 3.451 profesores de Argentina, Chile, Perú y otros países latinoamericanos, y encontraron que el 50,7% de los profesores falló en identificar conocimientos validados sobre neuroeducación, debido a que los interesados en la neurociencia educativa recogen, sin mayor sustento, teorías del Aprendizaje Basadas en el Cerebro para las cuales aún no hay evidencia de la comunidad científica. (CEREBRUM, 2017)

Es evidente entonces, que los resultados obtenidos por CEREBRUM se sustentan en los escasos programas oficiales de perfeccionamiento neurocientíficos para la formación continua de la profesión docente de Chile, en especial profesores que ejercen en la educación básica. Por ejemplo, según las indagaciones existe un Diplomado en neurociencia aplicada a la educación otorgado por la Universidad de Concepción, en el cual se aborda desde una mirada holística los supuestos de la neurociencia y las buenas prácticas docentes (Dirección de educación continua UdeC, 2018).

Así mismo, la Universidad de Chile trabaja un diplomado en neurociencias que aborda la educación sobre las bases biológicas del aprendizaje (Educación Continua, U. de Chile, 2018). Y por último, se encuentra un único Magíster en neurociencias de la educación entregado por la Universidad Mayor, el cual tiene la finalidad de entregar una visión actualizada de los fundamentos, teorías y propuestas que desde las neurociencias cognitivas interpretan los fenómenos del aprendizaje en las personas (Universidad Mayor post-grado, 2018)

Por otra parte, de acuerdo con la formación inicial docente para la educación básica, se observan diversos programas y mallas curriculares de distintas Universidades chilenas encargadas de preparar futuros profesores de excelencia, los cuales no contemplan asignaturas de neurociencia educativa. Por ejemplo, la Universidad de Concepción en la Facultad de Educación, las mallas y planes de formación docente para la Educación General Básica no presentan las neurociencias educativas como asignaturas en sus programas de estudio (Facultad de Educación UdeC, 2018)

Así mismo, la Universidad Católica de Chile en la Facultad de Educación, las mallas curriculares de Educación General Básica no contempla la enseñanza de neurociencia educativa y el perfil de egreso se fundamenta solo en la psicopedagogía. (Facultad de Educación UC, 2015) Y por último, la Universidad de Chile en la Facultad de Filosofía y

Humanidades, los planes de formación para Pedagogía en Educación Básica no integran las neurociencias educativas de manera explícita, sin embargo, en las asignaturas artísticas, deportivas y didácticas creemos que deben tener alguna relación con las aplicaciones neuroeducativas. (Facultad de Filosofía y Humanidades U de Chile, 2018)

Por ello, el objetivo de esta investigación es averiguar qué conocimientos tienen los profesores en Chile sobre neurociencia educativa, que medios utilizaron para adquirirlos, y de qué manera un profesor que ejerce en Educación General Básica utiliza los saberes neuroeducativos en el aula para planificar, evaluar y transferir los aprendizajes. De esta manera se podría obtener resultados respecto a qué importancia le otorgan los profesores a estos conocimientos para el quehacer docente y qué tan preparados están para aplicar la neurociencia en el aula. Además, como consecuencia, se podría formular una propuesta de estrategias neuroeducativas con el fin de ser un aporte al proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por tales motivos, el desafío de los profesores es ejercer una educación para el cerebro, comprendiendo su funcionamiento y estructura en post del aprendizaje. Según Salazar (2005), un profesor debe conocer la neurociencia educativa, porque de esta manera puede obtener información valiosa sobre el trabajo en el aula, permitiéndole alcanzar un proceso pedagógico pertinente y significativo.

1.2 Propuesta de investigación

1.2.1 Preguntas de investigación

- ¿Qué conocimiento sobre neuroeducación posee un profesor que imparte la asignatura de Ciencias naturales en Educación General Básica de la comuna de Los Ángeles?
- ¿Cómo un profesor de Educación General Básica adquiere y se perfecciona en los conocimientos sobre neuroeducación?
- ¿Cómo un profesor que ejerce Educación General Básica utiliza los conocimientos sobre neuroeducación para planificar, evaluar y transferir los aprendizajes en clases?
- ¿Cuál es la importancia que le otorga un profesor de Educación General Básica a los conocimientos sobre neuroeducación en el proceso de enseñanza y aprendizaje?

1.2.3 Objeto de estudio

Conocimiento sobre neuroeducación de profesores que imparten la asignatura de Ciencias naturales en Educación General Básica en la comuna de Los Ángeles y su importancia en el quehacer docente.

1.2.4 Objetivo general

Analizar el conocimiento sobre neuroeducación para el proceso de enseñanza-aprendizaje de profesores de Educación General Básica que imparten la asignatura de Ciencias naturales en la comuna de Los Ángeles durante el año 2018 y la importancia que otorgan a éstos en su quehacer docente.

1.2.5 Objetivos específicos

- Determinar el conocimiento sobre neuroeducación para el proceso de enseñanza-aprendizaje en profesores que ejercen Ciencias naturales en Educación General Básica.
- Reconocer instancias de adquisición de conocimientos y perfeccionamientos sobre temáticas relacionadas con neuroeducación durante la formación profesional de profesores
- Conocer la opinión de profesores de Educación General Básica respecto a la importancia de utilizar los conocimientos sobre neuroeducación en sus prácticas educativas diarias.





2.1 Concepto Neurociencia

Desde la Antigüedad clásica el encéfalo fue definido como sede de las funciones superiores del psiquismo humano. Siglos más tarde, finalizando la edad moderna y comenzando la edad contemporánea la utilización del método científico para este prematuro campo contribuyó en importantes investigaciones del sistema nervioso, como el descubrimiento de la actividad eléctrica en el cuerpo humano y las áreas corticales del cerebro, otorgando explicaciones más elaboradas a las diversas funciones del complejo sistema. Luego a finales del siglo XIX el estudio del sistema nervioso establece una metodología investigativa reduccionista, permitiendo descubrir la neurona y de esta manera poder formular la hipótesis iónica para elaborar la teoría química de la transmisión sináptica. Finalmente en los años 60 gracias a las nuevas metodologías de investigaciones holísticas nace el concepto de Neurociencia como un estudio interdisciplinar de la mente. (Blanco C., 2014)

Según La Real Academia Española de la Lengua, Neurociencia es “la ciencia que se ocupa del sistema nervioso o de cada uno de sus aspectos y funciones especializadas”

Kandell, Schwartz & Jessell (1997), dicen que:

“la tarea de la Neurociencia es aportar explicaciones de la conducta en términos del encéfalo, explicar cómo actúan millones de células nerviosas individuales en el encéfalo para producir la conducta y como, a su vez, estas células están influidas por el medio ambiente”. (p.5)

Por tanto, tal disciplina corresponde a un área del conocimiento que se encarga del estudio del Sistema nervioso desde el funcionamiento neuronal hasta el comportamiento.

Por otra parte, Salas (2003), la define como “conjunto de ciencias cuyo sujeto de investigación es el sistema nervioso con particular interés en cómo la actividad del cerebro se relaciona con la conducta y el aprendizaje.”(p.156). Por ello, la Neurociencia no debe ser definida solo como una ciencia que se encarga de estudiar de manera reduccionista el sistema nervioso, sino como diversos campos científicos que, bajo distintas perspectivas abordan los conocimientos sobre el cerebro y la conducta.

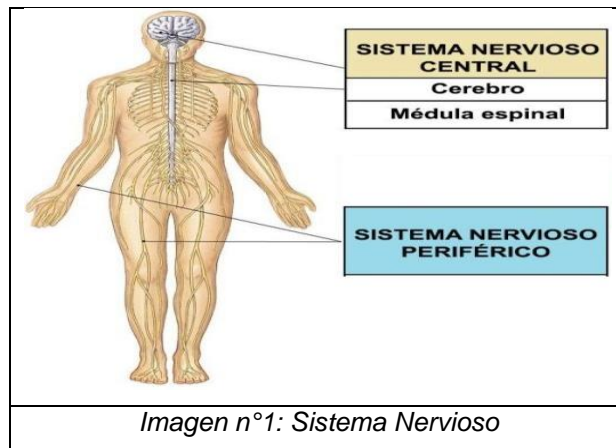
2.2 Nuestro Sistema Nervioso

El comportamiento, los movimientos, las emociones, los procesos mentales y hasta el dolor físico son parte de nuestras vidas y todo aquello es procesado por el sistema nervioso. Chu lee, Cuenca, & López (2015), dicen que “este sistema consiste en una red intrínseca y altamente organizada de miles de millones de neuronas, células gliales y fibras nerviosas”. (p.43)

Es por ello, que el Sistema Nervioso cumple funciones vitales para el organismo, como por ejemplo; comunicar a nuestro cuerpo con el medio externo a través de la sensibilidad, accionar la motricidad de los músculos provocada por los mismos estímulos externos y controlar los propios procesos autónomos internos de los complejos órganos del cuerpo, como el ritmo cardíaco.

Así mismo, el Sistema Nervioso también se caracteriza por poseer algunas propiedades importantes, la excitabilidad eléctrica, conducción y plasticidad. La primera se refiere a los impulsos nerviosos eléctricos que son la respuesta de los estímulos, aquellos son comunes en las fibras musculares. La segunda, llamada conducción; es la propagación del impulso a través de los nervios. Por último, la plasticidad es la modificación de los patrones de conexión sináptica que cambian sobre la base de la experiencia. (Chu lee et al., 2015)

Por otro lado, el Sistema Nervioso a pesar de poseer una compleja estructura, funciones y características importantes también se encarga de coordinar las funciones tanto conscientes como inconscientes que permiten la supervivencia del ser humano, Ponce (2012), dice que tal sistema “está formado por el Sistema Nervioso Central y el Sistema Nervioso Periférico”. (p.17)

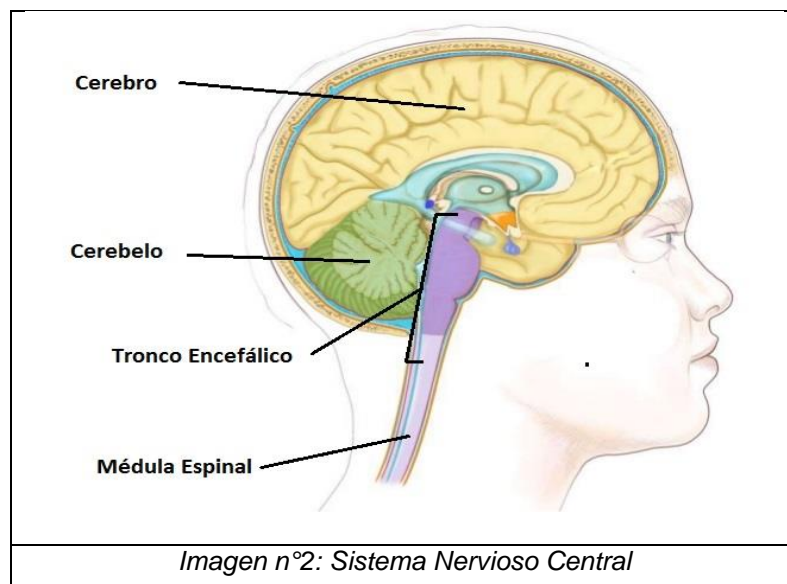


2.2.1 Sistema Nervioso Central

El Sistema Nervioso Central (SNC) es la base de todo el sistema, es el centro de comando en donde se procesa, almacena, ordena y acciona toda la información, y está constituida por el encéfalo y la médula espinal. Feldman (2002, p.61), describe al encéfalo como la parte central contenida en el cráneo, el cuál comprende el cerebro, el cerebelo y el tronco del encéfalo. La médula espinal, explica Feldman; que está situada en el interior del canal vertebral y se conecta con el encéfalo a través del agujero occipital del cráneo.

Así mismo lo afirman Chu lee et al. (2015), donde destacan y definen algunas principales estructuras del SNC:

- ✓ *Cerebro*: la parte más grande del encéfalo, consta de dos hemisferios cerebrales conectados entre sí por el cuerpo calloso” (p.46)
- ✓ *Tronco encefálico*: constituido por el mesencéfalo, puente de varolio (puente troncoencefálico) y el bulbo raquídeo. (p.49)
- ✓ *Cerebelo*: masa de tejido nervioso que se halla en la región posterior del encéfalo, se encarga de la coordinación muscular y otros movimientos no controlados por la voluntad. (p.50)
- ✓ *Medula espinal*: La médula espinal se presenta como un largo cordón de sustancia nerviosa, alojado en el conducto óseo vertebral, del cual emanan los nervios espinales que se ramifican por los distintos aparatos. (p.50)

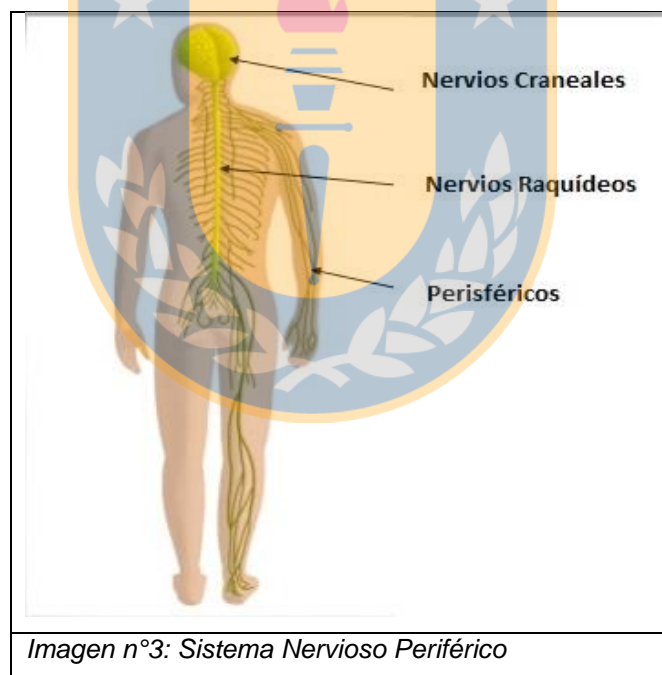


Tales sofisticadas estructuras comprenden la principal función del SNC, recibir, integrar y correlacionar distintos tipos de información sensorial. Además de ser la fuente de nuestros pensamientos, emociones y recuerdos.

2.2.2 Sistema Nervioso Periférico

El Sistema Nervioso Periférico (SNP) a diferencia del SNC, es el encargado de la acción, de recibir los estímulos del medio y enviarlos al centro de comando esperando recibir la respuesta para accionar en el organismo. El SNP está constituido por nervios que conectan al encéfalo con otras partes del cuerpo.

Desde el punto de vista estructural Chu lee et al. (2015) dicen que “Está conformado por todos los elementos nerviosos que no se encuentran dentro de la bóveda craneana ni el conducto óseo vertebral”. (p.52) Entre estos elementos podemos encontrar Nervios craneales y Nervios Raquídeos o Espinales.



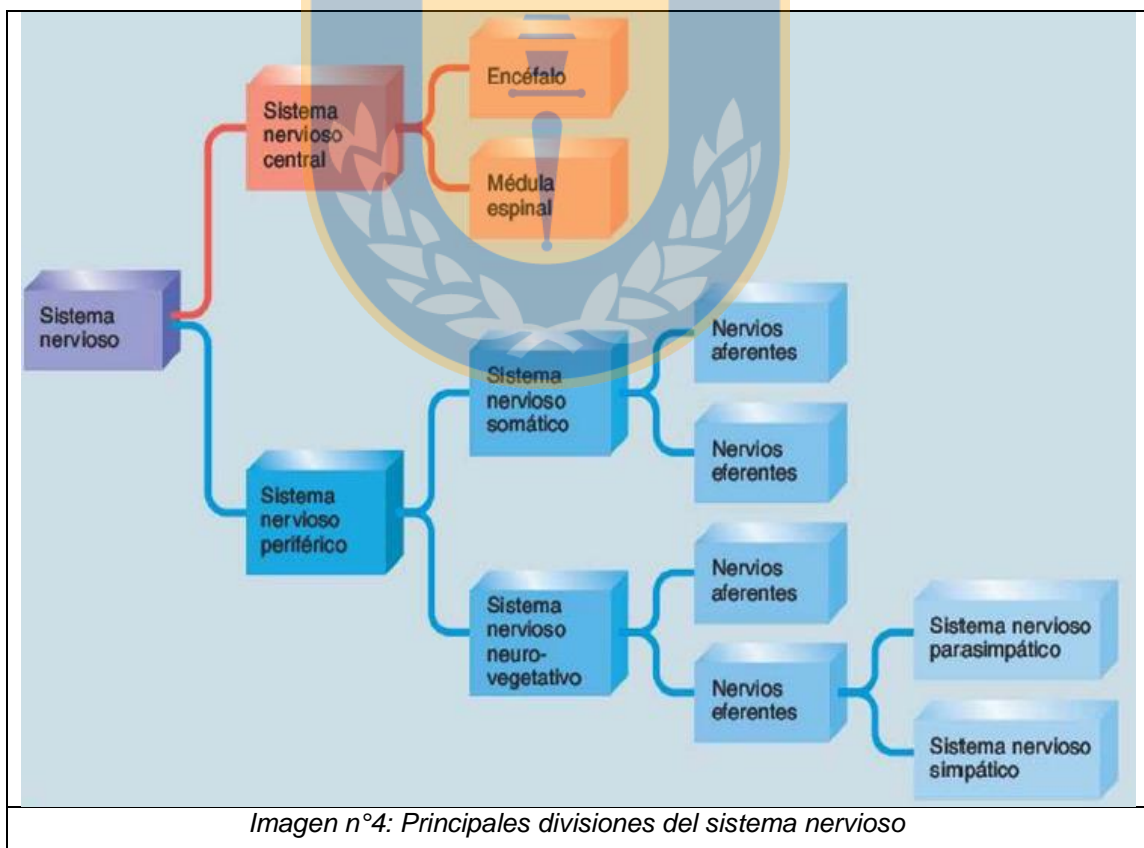
Por otra parte, Pinel (2007), establece que “el Sistema Nervioso Periférico consta así mismo de dos partes: el Sistema Nervioso Somático y el Sistema Nervioso Neurovegetativo (o autónomo)”. (p.56)

El Sistema Nervioso Somático (SNS) se relaciona con el medio ambiente externo y está formado por nervios aferentes los cuales transmiten señales sensitivas desde la piel, músculos, articulaciones, ojos, oídos, etc., hacia el sistema nervioso central; y por

nervios eferentes, que conducen las señales motoras desde el sistema nervioso central hasta los músculos esqueléticos. (J. Pinel, 2007.p.56)

El Sistema Nervioso Autónomo (SNA) se relaciona con el medio ambiente interno del organismo, se encarga de regular sus funciones. Está formado por nervios aferentes, que llevan señales sensitivas desde los órganos internos hasta el SNC, y de nervios eferentes que conducen las señales motoras desde SNC hasta los órganos internos. (J. Pinel, 2007.p.57)

Por otra parte, cabe destacar por Pinel (2007) que “el SNA consta de dos tipos de nervios eferentes, Simpáticos y Parasimpáticos”. (p.57) Los Nervios Simpáticos se encargan de la inervación de los músculos lisos, el músculo cardíaco, las glándulas de todo el organismo y controlan gran parte del organismo en situaciones de peligro, por su parte, los Nervios Parasimpáticos se encargan de la producción y el restablecimiento de la energía corporal.



2.3 Las Neuronas y el proceso electro-químico de la Sinapsis.

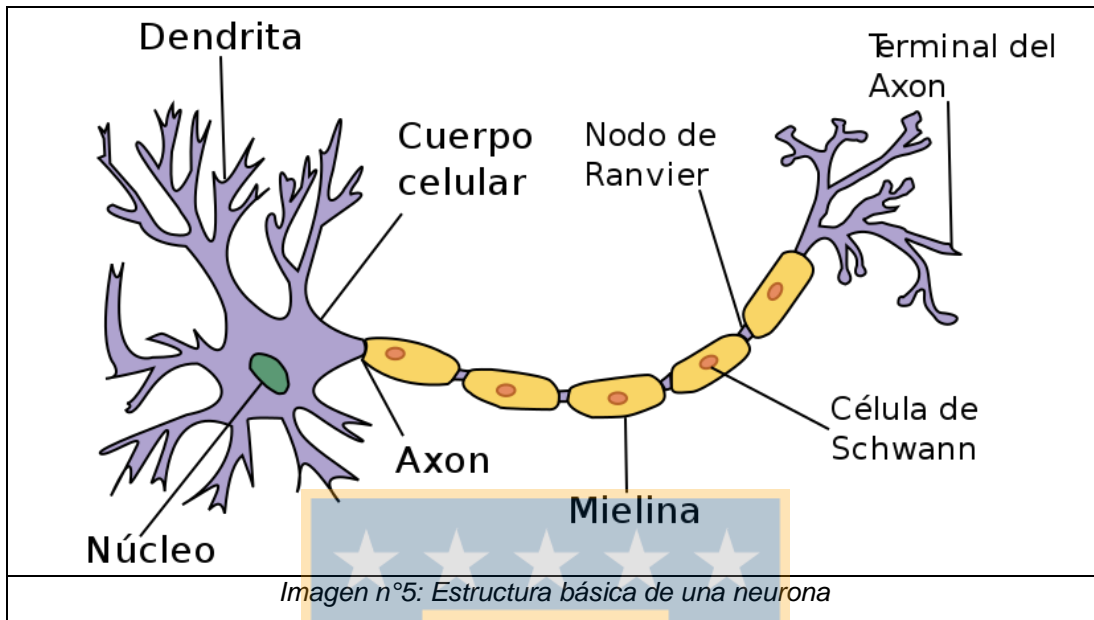
Andar en bicicleta, tocar algún instrumento, recitar un poema he incluso escribir este párrafo requieren de importantes y complejos procesos mentales y musculares, para los cuales es preciso que el Sistema Nervioso envíe y coordine mensajes a través de todo el cuerpo con el fin de permitir que estos se realicen de manera exitosa. Según Ponce (2012) “estos mensajes se transmiten a través de células especializadas denominadas neuronas, elementos básicos del sistema nervioso.” (p.20)

Es por ello, que la neurona vista como unidad, es la célula principal de nuestro Sistema Nervioso y tiene la capacidad de responder a los estímulos del medio generando un impulso nervioso que se transmite a otra neurona, a un músculo o a una glándula. Pinel (2007), afirma que “las neuronas son células especializadas en recibir, conducir y transmitir señales electroquímicas”. (p.60)

Cuando pensamos en neuronas, pensamos en el cerebro, sin embargo se ubican en todo nuestro cuerpo. Por ejemplo, en la medula espinal o en el mismo sistema digestivo, donde se calcula que hay cerca de 100 millones. Hace no mucho tiempo, científicos descubrieron que el corazón tendría alrededor de 40 mil neuronas propias.

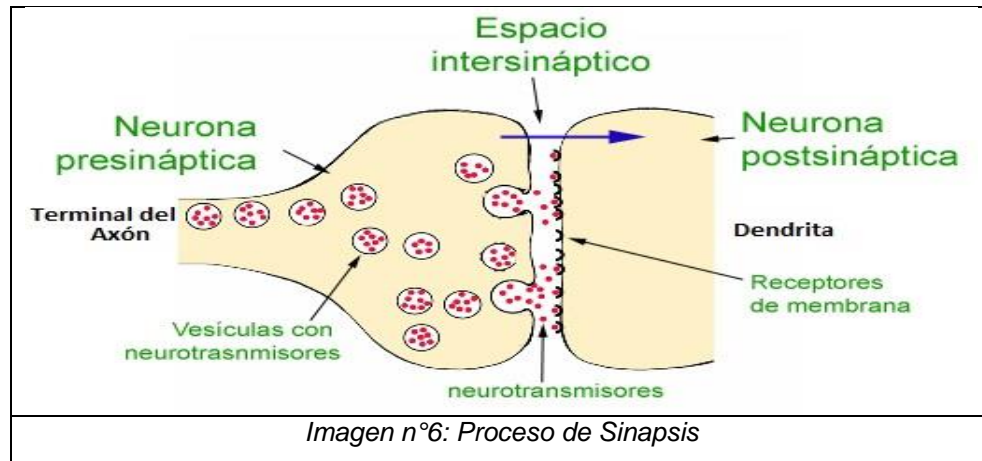
Por tanto, en todo nuestro cuerpo existen millones de neuronas que están en constante conexión. Por tal motivo, establecen una sorprendente diversidad de formas y tamaños. Chu lee et al. (2015), las clasifica según funcionalidad, dice que existen 3 tipos; las Neuronas Sensitivas, las cuales se relacionadas con la integración de las sensaciones; las Neuronas Motoras que son responsables de la respuesta motora; y las Neuronas de Asociación que relacionan distintos tipos de neuronas entre sí.

Sin embargo, Ponce (2012) dice “aunque existen varias clases de neuronas, todas ellas poseen una estructura básica similar”. (p.20), incluso estas neuronas tienen similitudes con las demás células del cuerpo, ya que poseen un núcleo con información genética, ribosomas, citoplasma y además mitocondrias. Pero, las neuronas poseen una característica distintiva, la capacidad de comunicarse con otras células y transmitir información en ocasiones a través de distancias relativamente largas.



Para esto existen dos estructuras importantes. La primera llamada Dendritas. Feldman (2002), dice que “estas fibras, que parecen las ramas torcidas de un árbol, reciben los mensajes provenientes de otras neuronas”. (p.51) Y la segunda es el Axón. Ponce (2012), la define como “una extensión en forma de tubo, larga y delgada”. (p.21) Para estas estructuras, los mensajes que viajan a través de la neurona son exclusivamente de naturaleza eléctrica y siguen la ruta que comienza en las dendritas, continúa hacia el cuerpo de la célula y llega, por último, hacia la extensión en forma de tubo.

Aquellos mensajes y conexiones entre neuronas se les denominan Sinapsis. Ponce (2012), dice que “por término medio una neurona del cerebro humano posee entre 1000 y 10000 sinapsis o puntos de contacto con las neuronas más próximas”. (p.22) Por tal motivo, si multiplicáramos cuántas conexiones existen entre todas las neuronas de nuestro cerebro, el número sería exorbitante y estaría un tanto fuera de nuestra comprensión. Por ello, se puede explicar porque cada ser humano es totalmente diferente uno del otro.



Por otra parte, Chu lee et al. (2015), clasifica el proceso de sinapsis según la relación con los neurotransmisores. Por tanto, dice que existen 2 tipos; Sinapsis eléctrica y Sinapsis química. La primera no necesita de neurotransmisores para su funcionamiento, solo dependen del impulso eléctrico, además esta sinapsis es muy poco frecuente en seres humanos pero muy común en animales inferiores. La segunda, Sinapsis química; el impulso debe tener un mediador químico (neurotransmisor), es muy común en cerebros humanos, además esta sinapsis es la que se encarga de producir las emociones y sentimientos.

2.4 Los Neurotransmisores

Ponce (2012) los define como “sustancias químicas que llevan mensajes a través de la sinapsis hacia las dendritas”. (p.23) Los neurotransmisores participan directamente del proceso de la sinapsis, estos transportan mensajes a otras neuronas. El neurotransmisor se libera desde las vesículas sinápticas en la extremidad de la neurona hacia la sinapsis, atraviesa el espacio sináptico y actúa sobre los receptores celulares específicos.

Sin embargo, la recepción del mensaje no es tan simple, los neurotransmisores están configurados particularmente para lograr encajar en una neurona receptora. Quiere decir que el neurotransmisor debe ubicarse en un lugar específico en la recepción, de lo contrario el mensaje no es enviado correctamente. Por ello, Pinel (2007) dice, “sólo cuando un neurotransmisor se ajusta con precisión a un sitio receptor, es posible lograr la comunicación química.” (p.111)

Existen muchos tipos de neurotransmisores que se localizan en distintas neuronas y tienen diversos efectos. Los neurotransmisores se clasifican en función de su estructura química, como por ejemplo; derivados de aminoácidos, de péptidos, de hormonas, etc.

Al mismo tiempo, también se pueden clasificar de acuerdo a los cambios en la excitabilidad eléctrica cuando se unen a receptores, como por ejemplo, excitatorios: despolarizan la membrana y aumentan la posibilidad de que se genere un potencial de acción; e inhibidores: mantienen la membrana polarizada y disminuyen la posibilidad de que se genere un potencial de acción.

Por otra parte, son importantes para la conservación de funciones vitales del cerebro y del cuerpo, además estos permiten un adecuado comportamiento de los procesos mentales del ser humano. Por su parte, Rodríguez (2015), define algunos que se vinculan con los procesos de aprendizaje:

- **Glutamato:** este neurotransmisor participa en el proceso de aprendizaje y es fundamental en la potenciación de la memoria, es decir, muy importante para la formación de recuerdos a largo plazo que empiezan en el proceso sináptico.
- **Dopamina:** es responsable de la sensación de placer, también aumenta los niveles de alerta y memoria. Este neurotransmisor se libera de manera natural cuando existe una experiencia agradable para el individuo.
- **Serotonina:** es un neurotransmisor que modula los estados de ánimo, ya que es responsable de la sensación de bienestar y felicidad. Está implicado en los procesos de memoria y el bienestar, como por ejemplo; cuando sonreímos espontáneamente.
- **Oxitocina:** se asocia con vínculos emocionales entre individuos, se relaciona con nuestra capacidad para "sentirse bien" y los sentimientos de seguridad. Se libera cuando hay algún tipo de contacto humano más afable y cariñoso, como caricias, abrazos y besos, así como otro más emocionante, el orgasmo en la actividad sexual.
- **Cortisol:** se produce cuando experimentamos situaciones de estrés y ansiedad alta. Puede ser provechoso para mantener la atención y la alerta de nuestro cerebro, sin embargo en tiempos prolongados puede ser dañino y producir estrés.

2.5 Estructura Cerebral

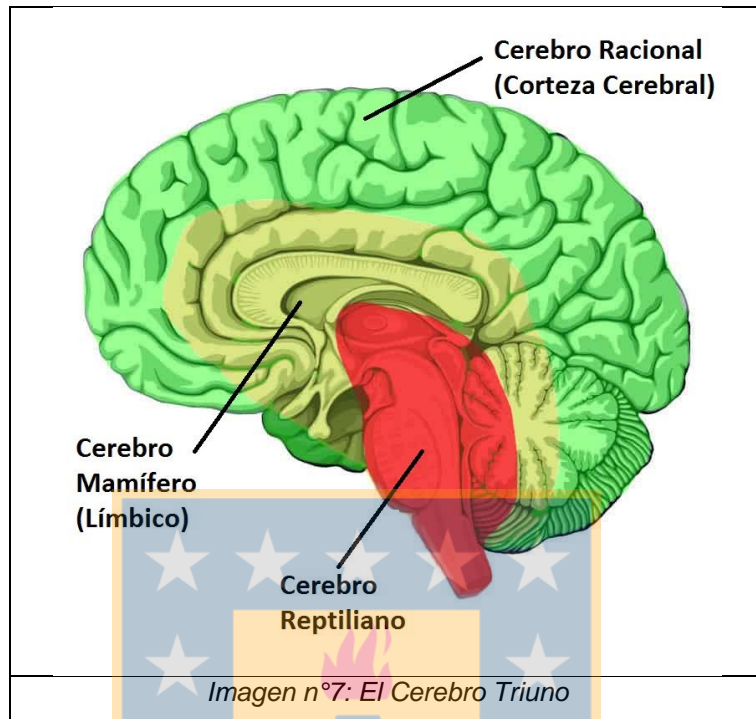
La parte más importante del sistema nervioso es el cerebro, es responsable de nuestra conciencia, sentimientos y aprendizaje; está constituido por diversas estructuras, como el cerebelo, sistema límbico, hemisferios, entre otras, además se compone por la sustancia gris (formada por cuerpos neuronales y dendritas) y la sustancia blanca (formada por axones y su mielina). Pesa unos 1.400gr y dentro de sus principales funciones está controlar y regular el funcionamiento de los demás centros nerviosos.

Sin embargo, además de que el Cerebro asume funciones vitales para nuestro organismo, como por ejemplo; influir sobre el pulso del corazón, la temperatura del cuerpo, la respiración, entre otras, la OCDE (2009), afirma que “un individuo no puede ser reducido únicamente a este órgano; el cerebro está en constante interacción con otras partes del cuerpo humano”. (p.36)

Esta compleja estructura, es el centro de comando de todos nuestros órganos, aquí las decisiones pueden ser accionadas de manera consciente o inconsciente. Como decidir levantarse en este instante de la silla o bien quedarse sentado, (acción consciente) o respirar constantemente sin darnos cuenta (acción inconsciente).

Por su parte, la OCDE (2009), dice “el cerebro consiste en una vasta cantidad de neuronas y de células gliales, las cuales constituyen las unidades operativas básicas del cerebro”. (p.54) Por tanto, este órgano biológico está conformado estructuralmente por una inmensa cantidad de células nerviosas, aproximadamente unas 100 mil millones, conectadas y comunicadas entre sí para permitir su compleja funcionalidad.

La evolución del cerebro se reconoce a través de millones de años, las primeras especies con cerebro sobre la tierra fueron los peces y reptiles. Aquellos según los estudiosos del tema, tenían un sistema cerebral únicamente espacial que regía los movimientos de acercamiento y alejamiento, de ataque y de defensa. Posteriormente, la aparición de los primeros mamíferos desarrollaron el sistema límbico, ubicado sobre el cerebro primitivo donde se gestan las emociones intensas y los recuerdos a largo plazo. Finalmente, el sistema encefálico que evolucionó sobre los demás cerebros llegando a conformar el de la especie humana. Se trata de la corteza encefálica, formada por un tejido nervioso de superficie rugosa y llena de pliegues, aquí yace la inteligencia, subjetividad, sentido de tiempo y espacio, memoria, función motora, entre otras. (W. Pérez, 2012)



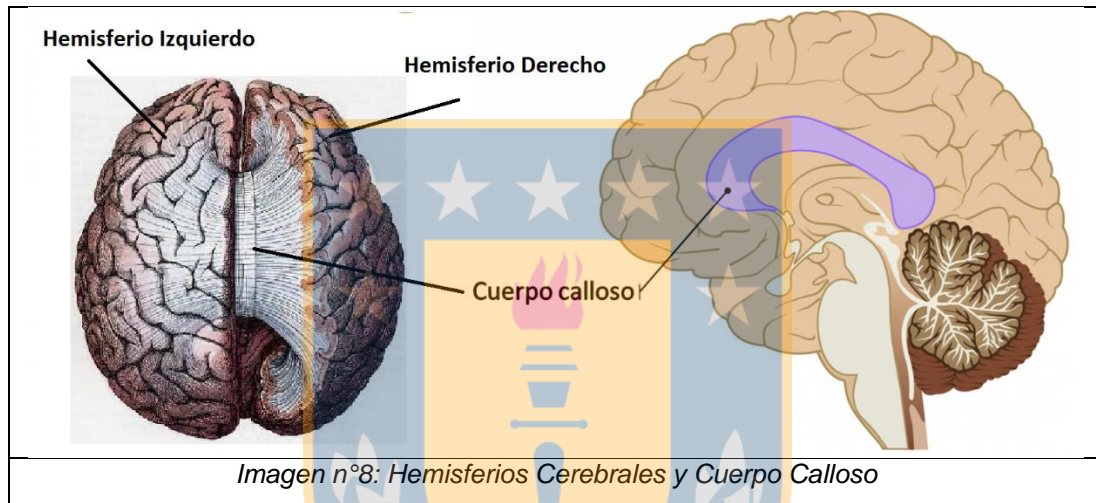
Por ello, en los últimos años diversos estudios han expuesto diferentes estructuras que conforman el cerebro con el fin de simplificar su funcionamiento. Dennis (2002), describe en su libro “Principios de Neuropsicología Humana”, como principales estructuras: el Tallo cerebral y cerebro anterior. En el establece que tales estructuras se componen de subestructuras o áreas, las cuales tienen funciones específicas que cumplir dentro del sistema.

Así mismo, otra parte fundamental de la estructura encefálica es el sistema límbico, el cual sirve para comprender el funcionamiento emocional del cerebro, como también es importante señalar que el cerebelo juega un papel crucial en las capacidades motoras del individuo. Es por ello, que en este apartado trataremos las 4 estructuras que conforman el encéfalo humano.

2.5.1 Cerebro anterior

El cerebro anterior se compone de una principal estructura llamada telencéfalo, es la mayor de las divisiones del encéfalo humano y tiene las funciones más complejas. Inicia el movimiento voluntario, interpreta la información sensitiva y realiza los procesos cognitivos complejos tales como aprender, hablar y solucionar problemas.

Bajo esta estructura se encuentra una banda de hasta 250 millones de fibras nerviosas conocidas como el cuerpo caloso, el cual divide al telencéfalo en dos hemisferios. En diversos estudios se describe que el hemisferio derecho juega un rol clave en las habilidades espaciales y el reconocimiento de facciones, mientras que el hemisferio izquierdo alberga redes cruciales involucradas en el lenguaje, las matemáticas y la lógica. Sin embargo, no es tan simple, ya que gracias al cuerpo caloso estos hemisferios están complejamente conectados. (OCDE, 2009)



Así mismo, el telencéfalo está compuesto por la corteza cerebral que tiene una superficie con arrugas o pliegues llamada circunvoluciones; más otros surcos denominados cisuras. Según Pinel (2007), “estas circunvoluciones hacen que aumente el área de corteza cerebral sin que aumente el volumen cerebral total”. (p.74)

Por otra parte, según Ponce (2012) la corteza cerebral posee cuatro secciones, a las que se denomina lóbulos.

Lóbulo frontal

Se encarga de las funciones reflexivas de la mente y la regulación de la acción. Según Ponce (2012), “se asocia el lóbulo frontal con el nexo entre visión y postura erecta y bípeda”. (p.33) Otros estudios sugieren que los adultos tienden a utilizar más esta área del cerebro, es por ello que un cerebro maduro tiende a ser más reflexivo y a enfrentar problemas de manera más analítica. La localización del lóbulo frontal radica en la porción de la corteza cerebral situada aproximadamente detrás de la frente.

Lóbulo parietal

La razón de ponernos la zapatilla en el pie correcto, llevar la taza de café a nuestra boca sin ningún problema e incluso entender el lenguaje escrito, es gracias a los lóbulos parietales. Ponce (2012), dice que “están asociados a la percepción espacial (ubicación tridimensional) y el intercambio de información entre el cerebro y el resto del cuerpo”. (p.34) El lóbulo parietal se encuentra en la porción media de cada hemisferio cerebral de la corteza y está relacionado con el sistema somatosensorial.

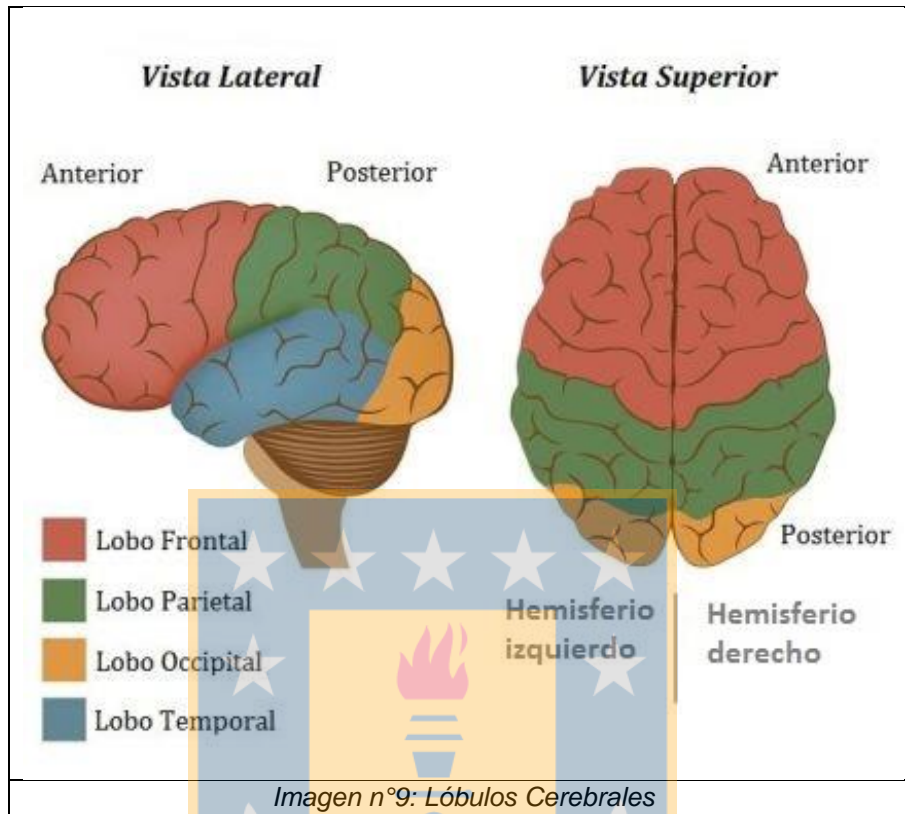
Lóbulo temporal

Cuando vas por la calle y alguien te saluda desde la distancia, tu cerebro buscará en su interior su reconocimiento facial, la responsabilidad recae en los lóbulos temporales. Según Ponce (2012), “cumplen una variedad de complejas tareas perceptuales y captan cualidades sonoras en la corteza auditiva”. (p.34) Por tanto, recibe y procesa información de los oídos y también contribuye al balance y el equilibrio. Por ello, los lóbulos temporales tienen la facultad de conectar los estímulos auditivos con los visuales. La localización del lóbulo temporal radica en la porción de la corteza situada aproximadamente debajo de las sienes.

Lóbulo occipital

Ponce (2012), dice que “los lóbulos occipitales guardan relación con la vista (procesamiento de la información que llega a la retina)”. (p.35) Por ello, si esta región del cerebro es dañada el individuo tendrá serias complicaciones en la visión, verá frente a él, en el centro del campo visual normal, una densa mancha oscura. El lóbulo occipital se encuentra localizado en la porción de la corteza cerebral situada aproximadamente debajo de la base posterior del cráneo.

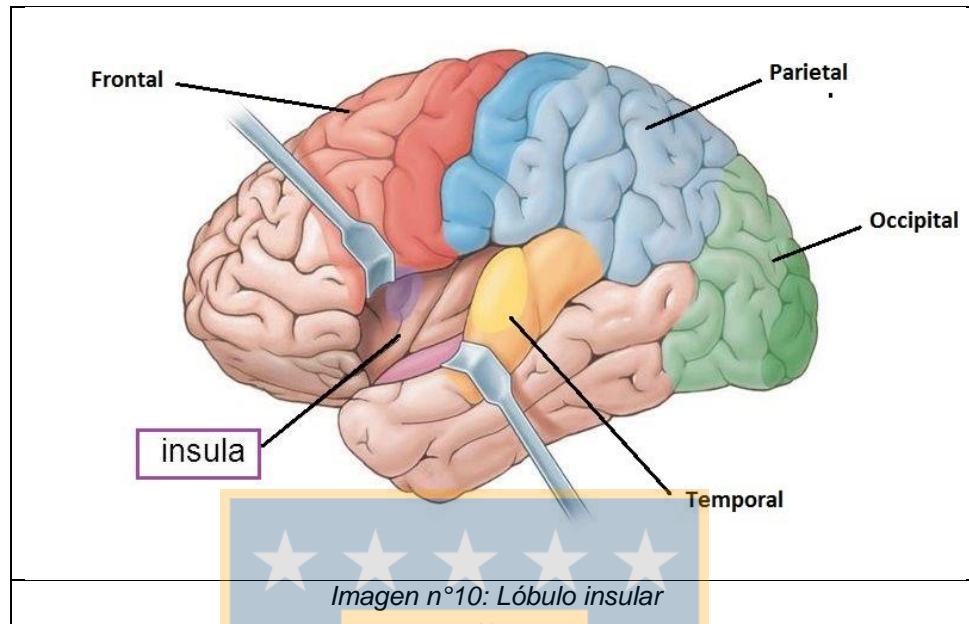
Si bien, el cerebro humano está diversamente estructurado y cada parte cumple funciones específicas, no se debe olvidar que en su interior existen millones de neuronas conectadas entre sí, por tanto, el cerebro humano funciona como un todo único.



El quinto Lóbulo: Insular

Según Bonilla et al. (2012), “el lóbulo de la ínsula es una estructura altamente desarrollada en los humanos ya que pertenece al sistema límbico”. Sin embargo, es un lóbulo del cerebro poco nombrado, debido a que se encuentra ubicado en lo profundo de la cisura de Silvio, entre el lóbulo temporal y la parte inferior del lóbulo parietal. Por ello, la ínsula no es visible en la cara externa del cerebro y queda cubierta por las estructuras nombradas.

La ínsula comprende variadas e importantes funciones para el organismo. Primeramente está relacionada con el sistema límbico, por tanto juega un papel fundamental en la integración y percepción de las emociones. Y por último, la ínsula tiene una relación especial con las neuronas somatosensoriales, que son las que crean un "mapa" de las sensaciones de posición relacionadas con las distintas partes del cuerpo. Por ello, este lóbulo se vincula con control de las vísceras y órganos internos.

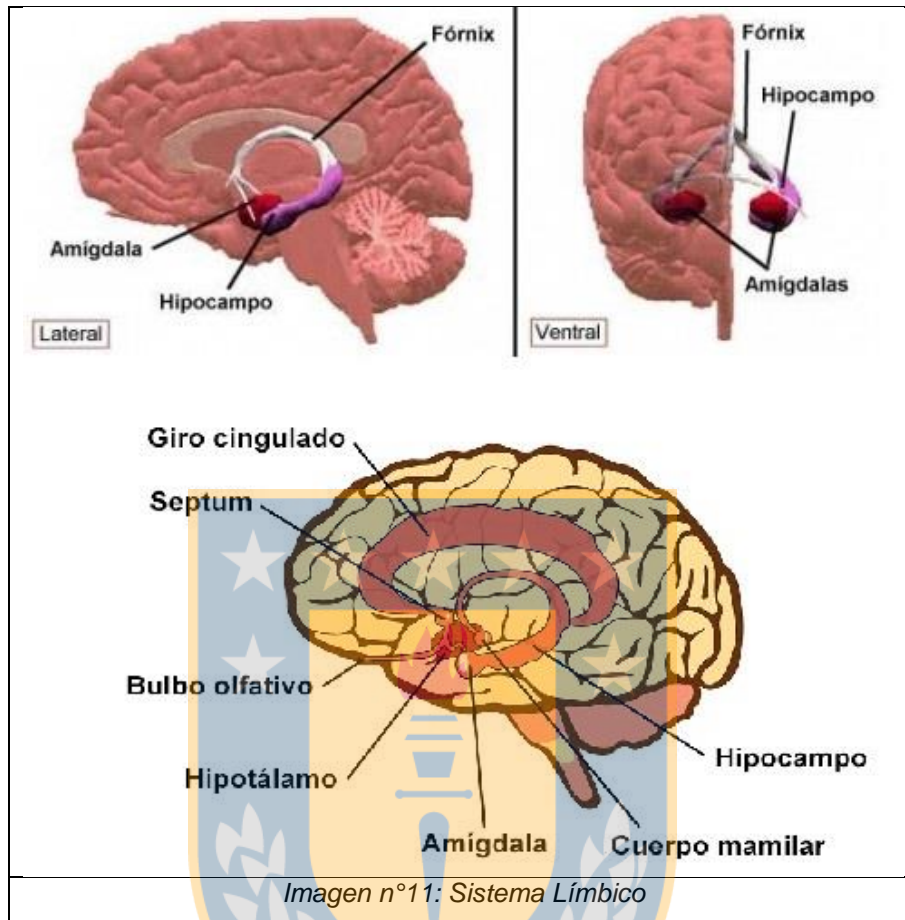


2.5.2 Sistema límbico

Otra estructura importante dentro del encéfalo, se denomina Sistema límbico, Ponce (2012), la define como “serie de estructuras en forma de rosquillas que incluyen la amígdala, el hipocampo y el fórnix”. (p.29) El sistema límbico constituye un conjunto de diversas funciones básicas que se relacionan con las emociones y la auto-conservación del organismo (alimentación, agresión y la reproducción).

La amígdala desempeña un papel fundamental en el procesamiento y la coordinación de las representaciones corporales de las emociones y de la percepción consciente de las mismas y también consolida la memoria a largo plazo. Por otra parte, el hipocampo se encarga de la regeneración de las neuronas mediante el sueño y además es la base del aprendizaje emocional y la memoria a corto plazo. Por su parte, el fórnix conecta los elementos del sistema límbico del hemisferio derecho con los del izquierdo permitiendo realizar los complejos procesos del encéfalo junto con el sistema límbico (Tróccoli, D’Annuncio, Gutiérrez, 1999)

Así mismo, otras estructuras importantes que componen el sistema límbico son; bulbos olfatorios, cuerpos mamilares y también el hipotálamo quien controla el funcionamiento del sistema nervioso y la actividad de la hipófisis, como el desarrollo o la actividad sexual.



2.5.3 Cerebelo

Como destacamos al principio del apartado, el cerebelo es una estructura de gran importancia para el organismo, ya que aquí es donde se coordinan los movimientos y la postura del cuerpo de manera voluntaria. Su control es ejercido a través de la corteza cerebral y del tronco encefálico. El cerebelo resulta especialmente vital para el control de actividades musculares rápidas, como correr, escribir a máquina, tocar el piano, incluso hablar. La pérdida de esta zona del encéfalo puede destruir cada una de estas actividades, aunque sin provocar parálisis de los músculos. (Chu lee et al., 2015)

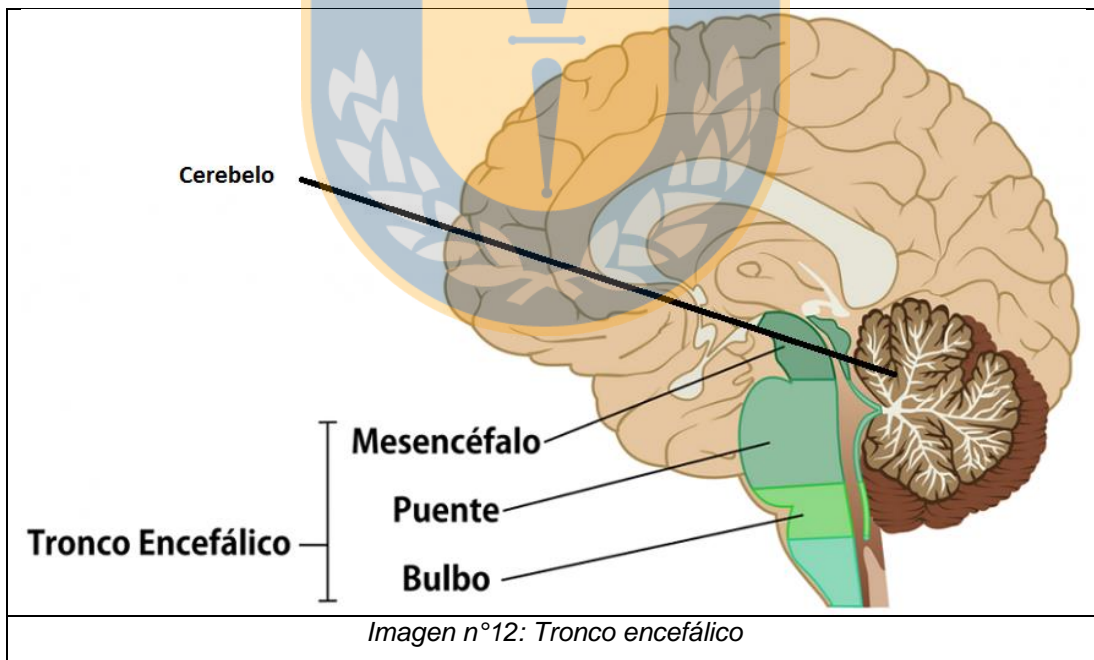
2.5.4 Tallo cerebral o Tronco encefálico

El tallo cerebral es nuestro sistema más primitivo y por ello el más importante, según Dennis (2002), "está compuesto del cerebro medio (mesencéfalo), el puente (metencéfalo) y el bulbo raquídeo". (p.65)

El mesencéfalo está situado en una posición más alta y, por tanto, más cercana a estructuras de la parte superior. Como otras partes del tronco del encéfalo, interviene en funciones tan primitivas como la regulación del ciclo sueño-vigilia y de la temperatura corporal, pero también juega un papel a la hora de reaccionar rápidamente ante estímulos visuales y auditivos de manera refleja, así como en el control de ciertos movimientos.

Por otra parte, el puente troncoencefálico o puente de Varolio, está situado justo debajo del mesencéfalo y encima del bulbo raquídeo. Esta parte del tallo cerebral interviene en el control de la respiración, en la transición entre las fases del sueño y en la regulación del nivel de consciencia, entre otros procesos básicos de supervivencia.

Por último, el bulbo raquídeo (o médula oblonga) está situado en la parte más baja del tronco del encéfalo. Controla todo tipo de procesos automáticos totalmente necesarios para la supervivencia, como el control cardíaco o la secreción de sustancias gástricas.



2.6 Perspectiva neurocientífica del aprendizaje

El hombre aprendió cómo hacer fuego para calentarse y cocinar la carne, a cultivar la tierra para asegurar alimento y construyó viviendas que resistieran a la lluvia y el frío, sólo así aseguró la continuidad de la especie. Según Zapata (2000), el aprendizaje es un “conjunto de procesos a través del cual o de los cuales, se adquieren o se modifican ideas, habilidades, destrezas, conductas o valores, como resultado o con el concurso del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento o la observación”. (p.5)

Dicho lo anterior, cuando una persona aprende tiende a cambiar su conducta y esto es generado gracias a la experiencia vivida del ser. Como lo establece Ormrod (2005), “el aprendizaje es un cambio relativamente permanente en las asociaciones o representaciones mentales como resultado de la experiencia”. (p.5)

Sin embargo, en los últimos años gracias al desarrollo de la tecnología, en la neurociencia se ha materializado la obtención de las imagenologías cerebrales, las cuales permiten a los neurocientíficos investigar y definir el aprendizaje sobre las bases fisiológicas del cerebro y además intentar responder dónde se produce.

Es por ello que, la neurociencia define el aprendizaje como un proceso cerebral donde el encéfalo responde a un estímulo, involucrando la percepción, el procesamiento e integración de la información. (OCDE, 2009, p.36)

Varios estudios han intentado encontrar la génesis estructural del aprendizaje dentro del cerebro, pero ninguno ha acertado en lo absoluto. Algunos autores sostienen que el aprendizaje se produce no en un sitio específico, sino que en muchos sitios del cerebro. Esta idea puede ser la correcta y Ormrod (2005), lo afirma diciendo “las bases del aprendizaje radican en cambios que se producen en las interconexiones entre las neuronas, especialmente en el fortalecimiento de las sinapsis ya existentes y en la formación de otras nuevas”. (p.30)

Por su parte, en los últimos años considerables estudios en el área neurocientífica han demostrado que el cerebro es capaz de generar nuevas neuronas, los investigadores lo denominan como neurogénesis. Señalan que este fenómeno se relaciona directamente con el aprendizaje y su respectiva consolidación denominada memoria. Así mismo, gracias a las imagenologías cerebrales los neurocientíficos han visualizado que el proceso ocurre únicamente en dos regiones del cerebro adulto; la pared de los ventrículos laterales y el giro dentado del hipocampo.

Por lo anterior, Olivares, Juárez & García (2015) mencionan que “cuando se aprende una tarea, el número de nuevas neuronas en el giro dentado del hipocampo se incrementa de forma abundante”. (p.21) Por ello, se dice que el aprendizaje radica en el hipocampo y además sugiere que es un factor que estimula la proliferación de nuevas neuronas que se integran al circuito cerebral para ser funcionales.

Por otra parte, en las últimas investigaciones se ha descubierto que en el proceso de sinapsis los receptores NMDA (ácido N-metil-D-aspártico) mimetizan la acción del neurotransmisor glutamato, por ende, están asociados con los procesos de aprendizaje y memoria, el desarrollo y la plasticidad neural.

De tal manera, la neurociencia otorga día a día nuevos descubrimientos respecto al aprendizaje, los cuales son utilizados, tanto; en el tratamiento de los problemas del envejecimiento, como la pérdida de la memoria, demencia senil y también enfermedad de Alzheimer; y actualmente, para la educación, permitiendo investigar en nuevos diseños de currículos, prácticas de enseñanza, modos de aprendizaje de alfabetización y conocimientos básicos de matemáticas basados en el aprendizaje para el cerebro. (OCDE, 2009, p.54)

2.7 Plasticidad del cerebro que aprende

La neurociencia ha demostrado que el aprendizaje es un proceso que perdura toda la vida, que es modificable y a su vez reestructura el cerebro. Según Barrera & Donolo (2009), “tanto un cerebro en desarrollo como uno ya maduro se altera estructuralmente cuando ocurre aprendizaje”. (p.24) Esto significa que un adulto puede tener aparentemente las mismas facultades de aprendizaje que un niño.

De esta manera, en toda nuestra vida el cerebro cambia con relación a las experiencias vividas, las conexiones neuronales se refuerzan o se debilitan dependiendo cuanto uso se le den. Como lo afirma la OCDE (2009) “nacen neuronas y se forman nuevas conexiones a lo largo de toda la vida y, mientras el cerebro procesa información del ambiente, las conexiones más activas se refuerzan y las menos activas se debilitan”. (p.62)

Lo anterior se define como la plasticidad cerebral, esta flexibilidad del cerebro para responder a los estímulos del medio. En este continuo proceso el cerebro se modifica

físicamente a través del reforzamiento, el debilitamiento y la eliminación de conexiones existentes y el crecimiento de otras nuevas. Antiguamente se pensaba que solo los niños tenían plasticidad cerebral por el crecimiento extraordinario de la sinapsis y las conexiones que les permitían aprender de forma veloz. Sin embargo, la OCDE (2009), establece que “el cerebro retiene su plasticidad a lo largo de toda la vida”. (p.63)

Podemos concluir entonces, cuando un individuo tiene aprendizaje, no solo cambia su conducta y sus pensamientos sino que también cambia su estructura cerebral, generando o eliminando conexiones que permiten hacer de este fascinante órgano algo único e irreplicable en cada momento. Por ello, nuestro cerebro no es igual al que teníamos antes de leer este escrito y no lo será después, porque siempre se modifica para cumplir con las exigencias del medio en el que vivimos.

2.8 Conectando Neurociencia con Educación

Los profesionales de la educación siempre han buscado teorías que puedan ser una aplicación práctica y eficaz en la sala de clases. Tan solo, hace casi 40 años atrás los educadores conocieron las teorías del cerebro, en la cual por muchos años se utilizó la del cerebro derecho/ cerebro izquierdo como aporte para la enseñanza. (R. Salas, 2003) Sin embargo hoy en día se sabe que tal teoría no es la adecuada, como lo veremos en los siguientes apartados.

En consecuencia, llegando la década de los 90, Hart (1986), aseguraba que debía existir una teoría referida al cerebro, ya que hasta ese entonces la educación nunca había tenido una adecuación para el aprendizaje. Por ello, propuso una línea de pensamiento llamada Aprendizaje Compatible con el Cerebro. Este movimiento, contribuyó a importantes investigadores sobre neurociencia y educación proponer la teoría del Aprendizaje Basado en el Cerebro. Salas (2003), asegura que “esta teoría del aprendizaje se deriva de los estudios fisiológicos de cómo el cerebro aprende mejor”.

Sobre estas bases, la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, inició un proyecto denominado “Ciencias del Aprendizaje e Investigación sobre el Cerebro”, con el objetivo de fomentar las investigaciones sobre el cerebro y el aprendizaje y de esta manera promover una mejor propuesta educativa. El proyecto finalizó en el año 2007, con el libro “la comprensión del cerebro: El nacimiento de una

ciencia del aprendizaje”, proponiendo un mejor análisis de factores fundamentales acerca de cómo el cerebro aprende (OCDE, 2009).

Desde entonces varios centros educativos de todo el mundo comenzaron a atribuir importancia a las investigaciones y conocimientos del cerebro, con el fin de promover una educación basada en la comprensión biológica del aprendizaje y la enseñanza.

Los diversos estudios de neurociencia son un aporte para la educación, ya que estas indagaciones muchas veces se basan en la búsqueda de la comprensión del aprendizaje. Gracias a la neurociencia, hoy en día se sabe que un cerebro aprende toda la vida, que su estructura cambia constantemente, que las emociones son significativas al momento de aprender. Además, recientes descubrimientos han demostrado que los neurotransmisores son importantes para el proceso de enseñanza-aprendizaje y que ellos pueden estimular un mejor momento pedagógico. (M. Barrera & D. Donolo, 2009)

Es por ello, que es crucial conectar la neurociencia a la educación, para obtener una pedagogía fundamentada, tanto en aspectos biológicos como psicológicos. De esta manera, la educación tendría una visión distinta de la comprensión del aprendizaje y la enseñanza, aprender en el aula sería un placer para nuestro cerebro y enseñar una pasión.

Por su parte, Guillén (2012) en sus indagaciones respecto a los beneficios que trae una educación fundamentada en neurociencia, sostiene que “existen variadas investigaciones que son un gran aporte para la educación”, como por ejemplo; el arte, la música y el juego, ellos estimulan las neuronas y diversas zonas cerebrales lo que produce un aumento en el rendimiento académico.

Por tales motivos, actualmente en el mundo la educación se nutre cada vez más de neurociencia. Según la revista REVEDUC (2017, p.12-15), la OCDE continúa trabajando en importantes investigaciones que proponen como debe ser la formación docente desde la perspectiva del aprendizaje basado en el cerebro, aplicando la neurociencia en el aula y además despejar los neuromitos.

Por su parte, el Centro Iberoamericano de Neurociencias, Educación y Desarrollo Humano (CEREBRUM, 2016) está contribuyendo al mejoramiento de la calidad de la educación a través de los aportes de la neurociencia al campo educativo. Esta institución es líder en promover los conocimientos neurocientíficos para la educación en toda Latino América.

Sobre los antecedentes anteriores, se puede concluir que la neurociencia continua de manera imparable conectándose con la educación, y de este modo se ha definido desde hace algún tiempo un nuevo concepto llamado Neuroeducación. Según Campos (2011), dice que es “una nueva línea de pensamiento y acción que tiene como principal objetivo acercar a los agentes educativos a los conocimientos”. (p.10)

Por su parte, Salas (2003), dice que “la neurociencia puede entregar una visión más extendida de la mente humana”, porque es descrita desde enfoques biológicos (nivel molecular y celular) y enfoques sociales (nivel organizacional del cerebro y psicológicos), por ello, puede contribuir de manera crucial a la educación.

Por tanto, la Neuroeducación puede permitir a los profesionales de la educación entender las particularidades del sistema nervioso y del cerebro, y al mismo tiempo relacionar este conocimiento con el comportamiento, actitudes, habilidades y emociones de los aprendices, además de controlar y modificar el ambiente del aula para ser apto en la estimulación y aprendizaje del estudiante.

2.9 El cerebro en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Para definir el proceso de enseñanza-aprendizaje, primero se debe distinguir que la enseñanza, según Sarmiento (2007), “es comunicación en la medida en que responde a un proceso estructurado”. (p.49) Por ello, se produce intercambio de información entre el docente y el estudiante, tomando en cuenta la aplicación de técnicas y estrategias didácticas para entregar aprendizajes; y por su parte el aprendizaje, como hemos fundamentado anteriormente, es el proceso en el cual el cerebro se modifica y por ello el individuo cambia su conducta.

Por tanto, el proceso de enseñanza-aprendizaje, se puede definir como el procedimiento mediante el cual se transmiten aprendizajes sobre una materia. Ante lo expuesto, cabe preguntarse ¿será importante relacionar los procesos de enseñanza y aprendizaje con el conocimiento cerebral?

Como el proceso de enseñanza-aprendizaje es una labor netamente pedagógica, Salazar (2005), establece que “el estudio del cerebro podría brindar a los docentes, herramientas conceptuales que fundamenten las decisiones que orientan las acciones metodológicas, tanto en el ambiente pedagógico como institucional.” (p.6)

Así mismo, es relevante otorgar importancia al conocimiento cerebral en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Como la neurociencia otorga los saberes de que el cerebro es cambiante, único en cada estudiante y además emocional, se pueden diseñar diversas estrategias para educar de manera efectiva. (Guillén, 2012),

Del mismo modo, Campos (2014), dice “es importante para la educación entender la Neurociencia como una forma de conocer, de manera más amplia al cerebro”. Por tanto, otorgar importancia a los estudios del encéfalo en la educación puede asentar una base sólida de como el cerebro aprende, procesa, registra, conserva y evoca una información, mejorando las propuestas y experiencias de aprendizaje que se efectúan en el aula.

Varios investigadores del tema se han preguntado qué implicaciones puede tener este paradigma en el currículo, la enseñanza y la evaluación. Salas (2003), cita a Caine y Caine (1997) y redacta algunos principios de aprendizaje del cerebro expuestos por ellos, los cuales tienen el fin de ser fundamento para pensar acerca del aprendizaje del cerebro.

Estos principios en forma resumida son:

Principio 1. El cerebro es un complejo sistema adaptativo: sus diversas funciones como los pensamientos, emociones, imaginación, predisposiciones y fisiología operan interactivamente y al mismo tiempo en que todo el sistema intercambia información con su entorno.

Principio 2. El cerebro es social: nuestro cerebro cambia en respuesta a su compromiso con los demás, por lo tanto, el aprendizaje está profundamente influido por la naturaleza de las relaciones sociales dentro de las cuales se encuentran las personas.

Principio 3. La búsqueda de significado es innata: está orientada a la supervivencia y se ordena desde la necesidad de alimentarse y encontrar seguridad, a través del desarrollo de las relaciones y de un sentido de identidad, hasta una exploración de nuestro potencial y búsqueda de lo trascendente.

Principio 4. La búsqueda de significado ocurre a través de "pautas": entre las pautas incluimos mapas esquemáticos y categorías tanto adquiridas como innatas. El cerebro necesita y registra automáticamente lo familiar, mientras simultáneamente busca y responde a nuevos estímulos. Se dice que una educación efectiva debe brindar a los alumnos la oportunidad de formular sus propias pautas de entendimiento.

Principio 5. Las emociones son críticas para la elaboración de pautas: las emociones y los pensamientos se moldean unos a otros y no se pueden separar. Lo que aprendemos es influido y organizado por las emociones. Por lo tanto, un clima emocional apropiado es indispensable para una sana educación.

Principio 6. Cada cerebro simultáneamente percibe y crea partes y todos: el cerebro reduce la información en partes y percibe la totalidad al mismo tiempo. La buena capacitación y educación reconocen esto, por ejemplo, introduciendo proyectos e ideas naturalmente "globales" desde el comienzo.

Principio 7. El aprendizaje implica tanto una atención focalizada como una percepción periférica: el cerebro incorpora información de lo que está directamente consciente, y también de lo que está más allá del foco inmediato de atención.

Principio 8. El aprendizaje siempre implica procesos conscientes e inconscientes: si bien un aspecto de la conciencia es consciente, mucho de nuestro aprendizaje es inconsciente, es decir, que la experiencia y el input sensorial son procesados bajo el nivel de conciencia.

Principio 9. Tenemos al menos dos maneras de organizar la memoria: un conjunto de sistemas para recordar información relativamente no relacionada y esos sistemas son motivados por premio y castigo, y también tenemos una memoria espacial/autobiográfica que no necesita ensayo y permite por "momentos" el recuerdo de experiencias.

Principio 10. El aprendizaje es un proceso de desarrollo: primero el cerebro es "plástico", lo que significa que es moldeado por la experiencia de la persona; y segundo, hay predeterminadas secuencias de desarrollo en el niño, incluyendo las ventanas de oportunidad para asentar la estructura básica necesaria para un posterior aprendizaje.

Principio 11. El aprendizaje complejo se incrementa por el desafío y se inhibe por la amenaza: el cerebro aprende de manera óptima haciendo el máximo de conexiones cuando es desafiado apropiadamente en un entorno que estimula el asumir riesgos. Sin embargo, se encoge ante una amenaza percibida.

Principio 12. Cada cerebro está organizado de manera única: todos tenemos el mismo conjunto de sistemas y, sin embargo, todos somos diferentes. Algunas de estas diferencias son una consecuencia de nuestra herencia genética. Otras son consecuencia de experiencias y entornos diferentes.

Además, para llegar a la práctica neuroeducativa en el aula, Salas (2003), en su investigación cita a Caine y Caine (1997), ellos sostienen que hay tres elementos interactivos de enseñanza que emergen de sus principios y que pueden perfectamente aplicarse en el proceso de aprendizaje-enseñanza. El primer principio, es la Inmersión orquestada en una experiencia compleja, donde se deben crear entornos de aprendizaje que sumerjan totalmente a los alumnos en una experiencia educativa. El segundo, es el Estado de alerta relajado, el cual sugiere eliminar el miedo en los alumnos, mientras se mantiene un entorno muy desafiante. Y el tercero, es el Procesamiento activo, donde se debe permitir que el alumno consolide e interiorice la información procesándola activamente.

2.10 Teoría del aprendizaje experiencial

En los últimos tiempos la educación se ha basado esencialmente en variadas teorías y conceptos para comprender el aprendizaje y del mismo modo como aplicar en la práctica lo aprendido. Unas de las teorías más utilizadas y actualmente validada por la comunidad neurocientífica en relación al entendimiento del cerebro en el proceso de enseñanza-aprendizaje es la denominada Teoría del Aprendizaje Experiencial de Kolb.

Según Kolb (2001), el aprendizaje experiencial se centra en la importancia del papel que juega la experiencia en el proceso de aprendizaje. Por ello, para procesar la información que recibimos desde nuestro entorno debemos partir de las experiencias, lo cual desde una perspectiva neurocientífica nuestro cerebro será capaz de transformar lo vivido en conocimientos al reflexionar o pensar sobre aquello y al experimentar de forma activa la información recibida.

El modelo de aprendizaje experimental de Kolb consiste en un ciclo de cuatro etapas, estas se presentan en un orden específico, sin embargo el aprendizaje puede comenzar en cualquier etapa del ciclo. Además se debe considerar que para maximizar las oportunidades de aprendizaje es ideal completar las cuatro etapas. (AFS Intercultural, 2014). Tales etapas del ciclo son las siguientes:

Experiencia concreta: Las personas aprenden al estar involucradas en una actividad o experiencia y recordando cómo se sintieron. Esta es la forma primaria en la que aprendemos y puede servir como la base de todas las otras etapas en el ciclo de aprendizaje.

Observación reflexiva: Utilizando una experiencia concreta como base, el estudiante reflexiona sobre la experiencia para obtener más información o profundizar su comprensión de la experiencia.

Conceptualización abstracta: Basado en el reflejo de una experiencia, el estudiante consciente o inconscientemente teoriza, clasifica o generaliza su experiencia en un esfuerzo para generar nueva información.

Experimentación activa: El estudiante aplica o prueba sus conocimientos recién adquiridos en el mundo real. La aplicación de aprendizaje en sí es una nueva experiencia desde la cual el ciclo comienza nuevamente.

En consecuencia, según García & SÁCHICA (2016) de todo este ciclo, Kolb identificó cuatro estilos de aprendizaje distintos dependiendo de la persona y de su forma de aprender. Estos estilos de aprendizaje son:

Estilo convergente: Este tipo de alumnado prefiere la conceptualización y la aplicación en su aprendizaje. Son personas bastante analíticas que disfrutan con los aspectos más técnicos y son bastante inductivos.

Estilo divergente: Este tipo de alumnado se caracteriza por el predominio de la inmersión y la reflexión en su aprendizaje, es decir, son personas sociables, muy imaginativas, generadora de ideas y bastantes espontáneas. Suelen tener facilidad para generar ideas y ver situaciones desde distintos puntos de vista.

Estilo asimilador: Estas personas tienden más hacia la reflexión y la conceptualización en su aprendizaje. Son personas que son capaces de sintetizar bien las ideas, que disfruta con la teoría, es planificador e investigador.

Estilo acomodador: Este tipo de alumnado se caracteriza por la aplicación y la inmersión en su aprendizaje. Son personas sociables e impulsivas que buscan objetivos. Son flexibles y se caracterizan por su poca habilidad analítica. Tienen una gran facilidad para asumir riesgos y actuar ante situaciones inesperadas.

Por tales motivos, la Teoría del Aprendizaje Experiencial es considerada por la comunidad neuroeducativa como un aporte para el entendimiento del cerebro, ya que es un equilibrio entre un aprendizaje afectivo-emocional, conductual y cognitivo, en donde el estudiante percibirá el ambiente, se emocionará, reflexionará y finalmente integrará lo aprendido a través de la experiencia cerebral.

2.11 Cerebro que aprende.

Distintas investigaciones sobre neurociencia educativa, han trabajado imparablemente en buscar las condiciones ideales en las cuales el cerebro puede ser estimulado de mejor manera. La finalidad de estas indagaciones, según la OCDE (2009) es “contribuir a las capacidades de aprendizaje durante el ciclo vital completo”. (p.93)

A continuación, presentaremos un conjunto de puntos importantes que se deben considerar para entregar un óptimo aprendizaje a nuestro cerebro, sin embargo, tales descripciones y características a presentar no son necesariamente efectivas para todos, pero si para muchos.

2.11.1 Las emociones son importantes

Las emociones son importantes para el aprendizaje, por lo tanto, el manejo de las ellas es clave para un aprendiz eficaz. Estas dirigen o interrumpen los procesos psicológicos, como la atención, resolver problemas y mantener relaciones sociales, por ello, están involucradas y son indispensables para un aprendizaje adecuado. Según la OCDE (2009), dice que “los estudios cerebrales han iluminado cómo bloquean el aprendizaje las emociones negativas”. (p.100) Por tanto, altos niveles de angustia, estrés, miedo o ansiedad generan un bajo rendimiento académico en los estudiantes.

2.11.2 Dar espacio para la actividad física

Realizar actividad física en forma regular puede mejorar en muchos aspectos nuestro cuerpo y salud, como por ejemplo; fortalecer los músculos, articulaciones, pulmones y hasta el corazón. Pero, también es capaz de mejorar nuestras capacidades mentales y por ello al cerebro. Realizar actividades aeróbicas permite una mayor incorporación de oxígeno a cada órgano del cuerpo y en especial al cerebro, también realizar estas rutinas constantemente puede activar diferentes neurotransmisores que son indispensables para el aprendizaje, como la dopamina y noradrenalina los cuales participan directamente en los procesos de atención. Además, Guillén (2012), dice que “La práctica regular de la actividad física promueve la neuroplasticidad y la neurogénesis en el hipocampo, facilitando la memoria de largo plazo”.

2.11.3 Las artes, la música y el baile

El arte y la música son una de las disciplinas de mayor estimulación cerebral, así lo afirma Guillén (2012), “las actividades artísticas involucran a diferentes regiones

cerebrales”. La neurociencia lo ha demostrado en las investigaciones de imagenologías del encéfalo cuando se practica el arte. Los estudios demuestran que la música activa el lóbulo temporal, las artes visuales a los lóbulos occipitales, el baile y las expresiones corporales estimulan al cerebelo y las expresiones lingüísticas como la poesía, pueden estimular las zonas relacionadas con el sistema límbico para regular las emociones. Por ello, trabajar estas actividades influencia muchas áreas en forma simultánea.

2.11.4 Dormir es importante

El sueño es importante para el aprendizaje, desde el punto de vista neurocientífico es un estado específico de alerta cerebral. Como nos podemos dar cuenta siempre es necesario dormir para que nuestro cerebro permanezca alerta y despierto. Por ello las funciones del sueño son esenciales para la vida y también para el aprendizaje. Según la OCDE (2009), “solamente el sueño puede restaurar las funciones corticales” (p.111), entre ellas se encuentra la memoria, el razonamiento, la concentración, los sentimientos, entre otras.

2.11.5 Mantener la motivación del cerebro

La atención alimenta la motivación, y esta es indispensable para el aprendizaje del cerebro, Guillén (2012), “para optimizar el aprendizaje no es importante la recompensa sino lo inesperado de la misma”. Sabemos que lo aburrido no atrae nuestra atención, cuando las experiencias ya son conocidas o predecibles el cerebro se fastidia y no quiere aprender. Por tanto, experimentar la novedad y superar la expectativa del cerebro dispondrá una mayor atención y por ello una mejor motivación para aumentar el aprendizaje. No obstante, hay que tener en cuenta que la atención solo perdura 15 minutos en el individuo promedio.

2.11.6 El juego entretiene al cerebro

Todos aprendemos jugando, sobre todo cuando somos niños. Según Guillén (2012), “El juego constituye un mecanismo natural arraigado genéticamente que despierta la curiosidad, es placentero y permite descubrir destrezas útiles para desenvolvemos en el mundo.” El juego constituye una necesidad para el aprendizaje que no está restringida a ninguna edad, mejora la autoestima, desarrolla la creatividad, aporta bienestar y facilita la socialización. La integración del componente lúdico en la escuela resulta imprescindible porque estimula la curiosidad y esa motivación facilita el aprendizaje,

además jugar libera dopamina que hace que la incertidumbre del juego constituya una auténtica recompensa cerebral.

2.11.7 La alimentación del cerebro

Nuestro desarrollo cerebral depende de la alimentación, según Marrero (2016) “los nutrientes pueden influir sobre las macroestructuras y las microestructuras cerebrales y la función de neurotransmisores, y todo esto en su conjunto va a tener un impacto sobre el desarrollo cognitivo.” El cerebro necesita nutrientes especiales para conservar al máximo su rendimiento, por ello es fundamental conocer alimentos que no deben faltar en la dieta para mantenerlo activo, como por ejemplo; la glucosa que proviene de comer alimentos ricos en carbohidratos, como cereales, legumbres, frutas y vegetales, también son importantes las vitaminas y minerales. Pero, además, necesita otros nutrientes esenciales como ácidos grasos y proteínas.

2.12 Neuromitos

Día tras día, los avances en neurociencia y educación otorgan variados estudios sobre como el cerebro aprende, sin embargo la tecnología de la información ha tergiversado los conocimientos generando los llamados neuromitos. Cabe destacar que CEREBRUM (2017), investigó a 3.451 profesores latinoamericanos, y encontraron que el 50,7% de profesores falló en identificar conocimientos validados sobre el cerebro. Esto ocurre por los denominados Neuromitos.

La OCDE (2009), en su libro “La Comprensión Del Cerebro: El Nacimiento de una Ciencia del Aprendizaje”, da a conocer algunos neuromitos más populares producidos por la masificación de la información.

No hay tiempo que perder ya que todo lo importante para el cerebro está decidido a los tres años de edad

En bastos sitios no validados en investigación, se establece que es imprescindible estimular al máximo el cerebro de un niño durante los primeros tres años de vida debido a que todo se define en ese momento para su futuro. Sin embargo no existen estudios que rectifiquen que tales aplicaciones mejoren las capacidades de aprendizaje de las personas. Además, se sabe hoy en día que las neuronas pueden ser regeneradas

paulatinamente durante toda la vida del ser humano. Por tanto, es importante estimular al cerebro en esta edad, pero no sobrecargar con diversas tareas o aprendizajes que el niño no disfrutará.

Existen períodos críticos cuando se debe enseñar y aprender ciertas materias

Es cierto que existen las denominadas podas sinápticas a través del desarrollo cerebral del individuo, esto puede explicar porque un adulto le cuesta más aprender algún lenguaje nuevo o aprender a interpretar instrumentos musicales con facilidad, de la misma forma como lo haría un niño. A raíz de esto, las informaciones no validadas sobre neurociencia afirman que las neuronas se pierden con el paso de la edad, por ello es importante aprender ciertas materias en periodos críticos de la poda sináptica. Sin embargo, la pérdida de neuronas fue desmentida desde hace mucho tiempo. Se sabe que el cerebro es plástico durante toda la vida y estudios recientes han demostrado que la neurogénesis también lo es. Por tanto, los periodos críticos de aprendizaje no son en su totalidad críticos, siempre se puede aprender, con facilidad o dificultad.

He leído en alguna parte que usamos solamente 10% de nuestro cerebro

Siempre se ha escuchado que utilizamos solo el 10% de todo nuestro cerebro, que si pudiéramos utilizar el 100% seríamos seres excepcionales, Algunos dicen que este Neuromito proviene de Einstein, quien durante una entrevista respondió que solamente usaba 10% de su cerebro. Ahora, gracias a las técnicas de imagenologías, el cerebro puede ser descrito en forma precisa en áreas funcionales demostrando que utilizamos diferentes partes del encéfalo para realizar distintas actividades, por tanto nuestro cerebro está activo al 100%.

Soy una persona del hemisferio izquierdo, ella es una persona del hemisferio derecho

Como se sabe el hemisferio izquierdo es el asiento del pensamiento racional y lógico, y el hemisferio derecho, trata de lo emocional e intuitivo. Desde mucho tiempo, los pedagogos asociaron esta investigación al desarrollo de clases para estudiantes de lado izquierdo y derecho. Sin embargo, no se puede afirmar que una persona se defina solo

por un lado de su cerebro. Esto se fundamenta, porque los hemisferios cerebrales están interconectados a través de millones de células neuronales, las que conforman el cuerpo caloso, por ello una persona de pensamiento lógico, también puede tener la intuición, o una persona emocional puede pensar lógicamente.

2.13 Neurociencia en la Formación Docente de Chile.

2.13.1 Formación Docente en Chile

Un docente es un pilar fundamental para la sociedad porque construye y reconstruye a los futuros ciudadanos del país. Según Avalos (2012) “A los docentes, la sociedad les encarga la educación de los niños y jóvenes en contextos específicamente delimitados como son las escuelas y aula”. (p.58) Si bien, el lugar de trabajo para la labor docente en Chile se confina en el aula misma, sus enseñanzas y aprendizajes para el progreso educacional en sus estudiantes siempre van a trascender durante toda la vida en la cultura del país. Porque esta profesión es un sello en la sociedad. ¿Quién no ha tenido un profesor en su vida? Por ello, la misión de un docente es desarrollar las capacidades de sus estudiantes, entregando herramientas que sean fundamentales para su vida futura, ya sea conceptuales, valóricas o prácticas.

Los docentes en Chile, dice Ávalos (2012), “están motivados por su profesión y son gratificados por la enseñanza en el aula y por sus alumnos quienes los impulsan a seguir aprendiendo”. (p.83) Por ello, en este estudio se concluye que los profesores en Chile en este último tiempo, tienen un alto grado de vocación profesional y que además la sociedad poco a poco está retomando la importancia de esta labor que se había perdido hace algún tiempo producto de diversos cambios sociales.

2.13.2 Carrera docente en Chile

Hace algún tiempo en Chile, ser un profesional de la educación sugería una mínima exigencia, según Bitar (2011), “Para ser docente en Chile hay que estudiar la carrera de pedagogía en institutos superiores o universidades”. (p.6) Por lo mismo, la docencia en Chile no era regulada como debía, y por ello muchas veces la educación fue ejercida por profesores que eran perfeccionados en instituciones no acreditadas por la Comisión

Nacional de Acreditación (CNA). Si bien, algunos de estos docentes tenían vocación, su formación pedagógica profesional no era adecuada para impartir la educación.

Sin embargo, en la actualidad, la exigencia va aumentando paulatinamente gracias a la Ley 20.903, que en el año 2016 crea el Sistema de Desarrollo Docente para Chile. Este estatuto se conoce como la “Ley de Carrera Docente” y establece que la formación para el desarrollo docente se ofrece en gratuidad, y su finalidad es reconocer la docencia, apoyar su ejercicio y aumentar su valoración para las nuevas generaciones. (CPEIP, 2017)

Por su parte el Desarrollo Profesional, el Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigación Pedagógica (CPEIP, 2017), lo define como “Proceso formativo, establecido como un derecho, cuyo ejercicio enriquece las capacidades docentes y directivas”. (p.10) Este proceso logra una mejor comprensión en el desarrollo de las habilidades para pensar, planificar y actuar con los niños y jóvenes. Además, su propósito es fortalecer las capacidades docentes, en cuanto a la enseñanza, labor individual, de comunidad y entre pares para mejorar en su propio hacer la calidad del desarrollo educativo en lo profesional y su ámbito de influencia en la organización educativa y el aula.

2.13.3 Formación inicial y continua

La Ley de Carrera Docente contempla varios aspectos; primero, un aumento del tiempo no lectivo; segundo, una nueva escala de remuneraciones acorde a distintos niveles de desarrollo profesional; y tercero, la instauración de nuevos derechos para los docentes: al acompañamiento en la formación inicial y continua.

Este último aspecto es relevante tratar, la trayectoria de un docente es importante para la labor educacional, ya que aquí se enmarca y fundamenta todo el profesionalismo de la Carrera Docente. El CPEIP (2017), afirma que “la trayectoria formativa de un docente se configura a partir de todos los momentos, hechos y reflexiones que han marcado su formación, y considera dimensiones académicas, personales y de vida laboral”. (p.12)

Actualmente la formación inicial docente en Chile, exige rendir la Prueba de Selección Universitaria (PSU) obteniendo un puntaje superior a 500 puntos. Además el estudio se debe realizar solo en Universidades Acreditadas por la CNA las cuales están

permitidas para ejercer carreras docentes. Así mismo, existen evaluaciones iniciales para diagnosticar el desempeño como docente inicial. Y por otra parte, acompañamiento de un mentor quien guiará al nuevo docente en formación, otorgándole herramientas necesarias para su efectiva aplicación en el sistema educacional de Chile. (CPEIP, 2018) De esta manera, el propósito del mejoramiento en la admisión de pedagogía es captar a estudiantes con mayores competencias para el buen ejercicio de la profesión.

Si bien, la formación inicial es importante para mejorar la calidad de la educación en Chile, la formación docente continua, es indispensable para tal propósito. Como la sociedad cambia constantemente, los profesores deben estar siempre actualizados. El nuevo sistema clasifica a los docentes según tramos, en base a los cuales podrán ver incrementados sus ingresos. Tres de estas etapas son obligatorias: Inicial, Temprano y Avanzado. No obstante, existen otros dos que son voluntarios: Experto I y Experto II. A estos tramos se accede según los años de experiencia y el nivel de logro obtenido en el instrumento portafolio y prueba de conocimientos específico. (Mineduc, 2018)

2.13.4 Neurociencia en la formación docente

El Ministerio de Educación busca constantemente mejorar la calidad educacional de Chile, a través de una educación humanista democrática, de excelencia y abierta al mundo en todos los niveles de enseñanza. Para ello, formula políticas y programas que desarrollen un sistema educativo inclusivo y de calidad. (Mineduc, 2018). Desde un punto de vista crítico, el alumno está inserto en una educación rígida, ya que este sistema promueve estrategias y metodologías en donde el estudiante posee excesivas cantidades de contenidos para aprender, falsos entornos simulados para el aprendizaje y numerosas evaluaciones escritas para calificar los logros.

Como lo hemos dicho en los apartados anteriores el cerebro está hecho para disfrutar la vida, y por ello, para disfrutar el aprendizaje. En las distintas indagaciones, se ha dejado claro que el Mineduc presenta muy poco interés en considerar las neurociencias educativas como una metodología de enseñanza-aprendizaje, por ello, no hay investigaciones oficiales del Mineduc en donde se considere el conocimiento cerebral como apoyo o estrategia para el quehacer docente.

Sin embargo, existen otras instituciones que actualmente establecen lo indispensable que es el conocimiento de neurociencia para el mejoramiento de la calidad educativa de cualquier país. La OCDE y otros centros educativos prestigiosos están

proponiendo como debe ser la formación docente desde la perspectiva del aprendizaje basado en el cerebro. Según las investigaciones una de las características más importantes es, aplicar el conocimiento cerebral en el aula y despejar los mitos en el área de las neurociencias. (REVEDUC, 2017)

Así mismo, CEREBRUM (2018), dice que “estamos convencidos que la calidad de la educación se logra principalmente a través de la calidad de la formación inicial y continua del educador.” Esta institución está encargada de educar y perfeccionar a los docentes de Latinoamérica en materia de neurociencia, desarrollando diferentes programas que aportan al perfil del educador actualizado.

Gracias a los aportes de CEREBRUM a través de investigaciones y conferencias en el país y además a las nuevas tecnologías de la información, desde hace algún tiempo instituciones chilenas comenzaron a trabajar la neurociencia para la formación docente. Tales son los casos indagados en la formación docente continua, como por ejemplo en la Universidad de Concepción un diplomado de neurociencia aplicada a la educación, el cual se aborda desde una mirada holística los supuestos de la neurociencia y las buenas prácticas docentes (Dirección de Educación Continua UdeC, 2018). Y por su parte, otro diplomado ofertado por la Universidad de Chile, en donde la neurociencias aborda la educación sobre las bases biológicas del aprendizaje (Educación Continua, U. de Chile, 2018).

Además, un paso importante para la neurociencia en la formación docente, lo otorga la Universidad Mayor de Santiago, quienes trabajan un Magíster en neurociencias de la educación, el cual tiene la finalidad de entregar una visión actualizada de los fundamentos, teorías y propuestas que desde las neurociencias cognitivas interpretan los fenómenos del aprendizaje en las personas (Universidad Mayor post-grado, 2018)

Existen varios avances neuroeducativos en la formación de post-grado, en Chile, pero poco existe respecto a la formación docente inicial sobre conocimientos neurocientíficos. Como es sabido, para la formación inicial de los docentes encargados de estudiantes con necesidades educativas especiales, el conocimiento neurocientífico se ha dado muy bien en la comprensión de la causa en la deficiencia del aprendiz y de esta manera permitiéndole obtener estrategias efectivas para un óptimo desarrollo del aprendizaje. Pero, para los demás docentes el conocimiento del cerebro nunca ha

formado parte de su formación inicial y por ello, no disponen de estrategias educativas para el cerebro.

Es importante destacar, que la neurociencia en la formación inicial docente y de post-grado debe ser indispensable. Salas (2005), dice “un docente requiere no sólo el conocimiento de la didáctica, del contexto y de la disciplina, sino la comprensión epistemológica y, sobre ésta, el entendimiento de los procesos biológicos por los cuales el individuo transita para construir los conocimientos”. (p.17) Por ello, un profesor que conoce la neurociencia y la puede aplicar en el aula, tendrá un conocimiento total de la pedagogía, incorporando de manera integral todos los aspectos que participan en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por tales motivos, podemos decir que para Chile, la formación inicial docente tiene un gran desafío por delante. Para mejorar la educación un maestro debe conocer al cerebro, porque es su fuente de trabajo al cual moldea constantemente, lo cambia, lo regula, lo estimula y lo educa. Y además, un profesor que conoce los principios neurobiológicos que rigen el funcionamiento cerebral, su maduración cognitiva y emocional, tiene en sus manos un recurso espléndido para diseñar su práctica docente.

2.13.5 Profesor de Ciencias Naturales en el ámbito de las neurociencias

La enseñanza de las Ciencias Naturales en las aulas permite la construcción de teorías y modelos científicos para interpretar el mundo desde una visión naturalizada de la ciencia. Según el Mineduc (2012) “el propósito formativo de esta área es desarrollar en los estudiantes egresados su comprensión del mundo natural, material y tecnológico, como también, estimular su interés por explicarse y entender el mundo que los rodea”. Por ello, se espera que en la asignatura desarrollen habilidades de investigación y análisis de la realidad natural, y además participar e involucrarse en asuntos científicos y tecnológicos de interés público.

Para lo anterior, es indispensable un profesional de las Ciencias naturales y por ello debe corresponder a tres elementos básicos de la pedagogía, los disciplinares, curriculares y experienciales. Los saberes disciplinares hacen referencia a los conocimientos sobre la disciplina que se enseña; los saberes curriculares a los discursos, objetivos, contenidos y métodos que orientan la enseñanza; los saberes experienciales a aquellos que son validados por la práctica. (Quinceno, 2017)

Por su parte, los estándares disciplinarios para la enseñanza de las Ciencias naturales en Chile se presentan organizados en torno a seis temas: Conocimiento científico y su aprendizaje; Biología; Física; Química; Tierra y universo; y Habilidades de pensamiento científico. (Mineduc, 2012) Por ello, para promover estos aprendizajes y lograr que los propósitos formativos de esta área curricular se cumplan es necesario para el docente conocer la disciplina y saber enseñarla.

Sin embargo, según Cofré et. al (2010), la mayoría de los profesores que enseñan Ciencias en educación básica, no son profesores con la especialización pertinente. Y es demostrado en la actualidad, ya que todavía existen profesionales de la educación que imparten asignaturas en áreas que no le corresponden según su perfeccionamiento.

En relación a las neurociencias, la formación inicial de profesores de Educación General Básica que imparten la asignatura de Ciencias Naturales no se corresponde a los conocimientos del cerebro, ya que en las mallas curriculares de las Universidades no existen asignaturas que se encarguen de entregar estos saberes. Por su parte, en la formación continua los docentes disponen en los centros de perfeccionamientos algunos diplomados y magíster relacionados con la neurociencia y educación, sin embargo tales capacitaciones irán de acuerdo al interés de cada profesional.

Por tales motivos, un profesor de Ciencias Naturales requiere de una especialización pertinente para cumplir los propósitos formativos del área. Según las exigencias curriculares y metodológicas son importantes los variados conocimientos disciplinares y habilidades científicas, no obstante, aún no consideran dentro de las competencias requeridas para la enseñanza el conocimiento de nuestro cerebro



3.1 Propósito de la investigación

La investigación revela cuál es el conocimiento sobre neuroeducación que tienen los profesores que ejercen Educación General Básica en la comuna de Los Ángeles y que importancia otorgan a estos en su quehacer docente.

3.2 Enfoque de la investigación

Es de carácter cualitativo, ya que, según Hernández, Fernández, Baptista (2006), “Utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación”. (p.8) Es así como se indaga si las metodologías neuroeducativas están siendo desarrolladas por los profesores de Ciencias Naturales en la Educación General Básica, no se manipula ninguna de las variables presentes, ya que se necesita identificar cual es el estado natural de esta y el desarrollo de la misma.

3.3 Diseño

Es de tipo no experimental, tal como afirma Hernández et al. (2006) “los estudios se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en un ambiente natural para después analizarlos”. (p.205) No incurriendo en ninguna manipulación en el análisis de los datos.

Además, se inserta dentro de los estudios de tipo fenomenológicos, ya que, Hernández et al. (2014) señalan que el “propósito principal es explorar, describir y comprender las experiencias de las personas con respecto a un fenómeno y descubrir los elementos en común de tales vivencias”. (p.493)

3.4 Dimensión temporal

La presente investigación es de dimensión transversal, ya que la información recolectada es en un tiempo único y determinado, como lo señala Hernández et al. (2006), “el propósito de la dimensión transversal es describir y analizar variables o fenómenos en un momento dado”. (p.208)

3.5 Alcance

La investigación tiene características descriptivas y exploratorias, ya que, en el primer caso, tal como señala Hernández, et al. (2014), “se busca especificar las propiedades y las características de un fenómeno que se someta a un análisis”. (p.92)

Por otra parte, los estudios exploratorios, según Hernández et al. (2014), “se realizan cuando el objeto a estudiar es un tema o un problema poco investigado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes”. (p.91) en este caso es, indagar el conocimiento que tienen los profesores de Educación General Básica sobre neuroeducación y como lo materializan al momento de ejercer la enseñanza.

3.6 Población

Hernández et al. (2006), define la población como “el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones”. (p.239) Para el presente estudio la población considerada contempla a los profesores que imparten la asignatura de Ciencias naturales en Educación General Básica de la comuna de Los Ángeles.

3.7 Muestra

Hernández et al. (2014), señalan que la muestra es “el subgrupo de la población de interés sobre el cuál se recolectarán datos y que tiene que definirse y delimitarse de ante mano con precisión, además debe ser representativo de la población”. (p.173) Por ello, se considera como muestra a 12 profesores seleccionados entre 2 a 30 años de experiencia en el aula, los cuales imparten la asignatura de Ciencias Naturales en el Segundo Ciclo de Educación Básica en establecimientos municipales y particular subvencionados de la ciudad de Los Ángeles.

Tales establecimientos educacionales son los siguientes:

Municipales	Subvencionados
11 de Septiembre	Carlos Condell
21 de Mayo	Juan Pablo II
Manso de Velasco	Colegio los Ángeles
Isla de Laja	Marta Brunet
República de Grecia	San Ignacio
	San Nicolás

3.8 Unidad de Análisis

Corresponde a cada profesor que imparte la asignatura de Ciencias Naturales, seleccionado para la investigación, en los cuales, se puede observar el conocimiento sobre neuroeducación para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

3.9 Recolección de datos

Se utilizó la entrevista semi-estructurada, instrumento de investigación, definido por Hernández (2006), como:

“Se basa en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener una mayor información sobre los temas deseados (es decir, no todas las preguntas están predeterminadas)”. (p.597)

La elección de este instrumento se fundamenta en la utilidad que genera al momento de captar información específica atribuida a la parte estructurada de la misma, aunque también los profesores consultados pueden agregar datos adicionales que se consideran relevantes para la investigación.

El instrumento utilizado fue elaborado en la Universidad de Concepción por el investigador junto al Profesor Guía Sr. David Robles Illesca y su validación fue realizada por los profesores de la Comisión evaluadora Sr. Eugenio Figueroa Gutiérrez y Sr. Fernando Vera Pardo, más los aportes de los Psicólogos Sr. Jaime González Puentes y Sr. Rubén Avello Riquelme.

Tabla de Entrevista Semi-estructurada: Matriz l3gica

<p>Objetivo general: Analizar el conocimiento sobre neuroeducaci3n para el proceso de ense1anza-aprendizaje en profesores de Educaci3n General B1sica que imparten la asignatura de Ciencias Naturales en la comuna de Los 1ngeles durante el a1o 2018 y la importancia que otorgan a 3stos en su quehacer docente.</p>			
Objetivos espec3ficos	Categor3as	Subcategor3as	Preguntas
<p>Determinar el conocimiento sobre neuroeducaci3n para el proceso de ense1anza-aprendizaje en profesores que ejercen Ciencias naturales en Educaci3n General B1sica.</p>	<p>Conocimientos sobre neuroeducaci3n</p>	<p>-neuroeducaci3n</p>	<p>1. 1Qu3 es neuroeducaci3n? O 1Con qu3 relaciona usted el concepto?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprensi3n del cerebro - Educaci3n integral <p>2, 1Qu3 relaci3n establece entre el funcionamiento del cerebro y las diversas estrategias que usted utiliza en la ense1anza?</p> <ul style="list-style-type: none"> - M3todo cient3fico - Neuromitos <p>3. 1Considera usted que al realizar actividades experimentales y/o la construcci3n de modelos con sus alumnos, est1</p>
	<p>Procesos de ense1anza-aprendizaje</p>	<p>-Proceso de Ense1anza-Aprendizaje ligado a neuroeducaci3n</p>	

			<p>desarrollando un proceso neuroeducativo?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de áreas y lóbulos cerebrales - Estrategias neuroeducativas
<p>Reconocer instancias de adquisición de conocimientos y perfeccionamientos sobre temáticas relacionadas con neuroeducación durante la formación profesional de profesores.</p>	<p>Formación Profesional ligada a neuroeducación</p>	<p>-Perfeccionamiento docente ligado a neuroeducación</p> <p>-Perfeccionamiento o capacitación docente</p>	<p>4. ¿Durante su formación profesional usted tuvo algún perfeccionamiento en relación a neuroeducación?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si es así ¿Cómo fue su experiencia? - De lo contrario ¿Cómo ha afectado su trabajo en la asignatura? <p>5. ¿Conoce algún tipo de institución educativa que se dedique en capacitar sobre neuroeducación?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si es así ¿Qué conoce de aquello? - De lo contrario ¿Por qué?

<p>Conocer la opinión de profesores de Educación General Básica respecto a la importancia de utilizar los conocimientos sobre neuroeducación en sus prácticas educativas diarias.</p>	<p>Opinión de profesores de Educación General Básica sobre neuroeducación</p>	<p>- Aportes de la neuroeducación en el quehacer docente.</p> <p>-Neuroeducación ligada a la formación docente</p>	<p>6. ¿Cree usted que la neuroeducación puede brindar mejores herramientas para optimizar los diseños de clases? ¿Por qué?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fundamento teórico en el quehacer docente - Aprendizaje basado en el cerebro <p>7. ¿Cómo el conocimiento acerca del cerebro puede potenciar algunas actividades a realizar con los alumnos en las clases de Ciencias Naturales?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cerebros activos - Juegos - Curiosidad y creatividad de los alumnos <p>8. ¿Qué tipo de responsabilidad cree usted que le cabe a las Universidades y el CPEIP para fortalecer a las nuevas generaciones de</p>
---	---	--	---

			<p>profesores en temáticas sobre neuroeducación?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Universidades - CPEIP -Profesionales actualizados <p>9. ¿Qué tipo de competencias se necesitan desarrollar en los nuevos docentes para que la enseñanza y el aprendizaje se conviertan en procesos fundamentados en la neuroeducación?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidades - Actitudes
--	--	--	--

3.10 Procedimiento de análisis de datos

Dicho análisis se realizó mediante la Teoría Fundamentada, Hernández et al. (2014), especifican que se trata de una “teoría o hallazgos que surgen a partir de los datos” (p.422) y su propósito es “desarrollar teoría basada en datos empíricos y se aplica en áreas específicas”. (p.472) De esta forma se trabajó en base a datos concretos durante el proceso del estudio y no basados en otras investigaciones del mismo tipo los cuales no podrían ser acertados y no son concordantes con el objetivo final de esta investigación.

Para el análisis de datos se utilizó la teoría fundamentada que se define como una codificación teórica y corresponde a tres codificaciones detalladas de la siguiente manera. (R. Hernández, 2014, p 195)

Codificación abierta: A través de ella se intentan expresar los datos en forma de conceptos. El investigador disecciona, fragmenta, segmenta y desenmaraña los datos que contiene el texto tratando de enumerar una serie de categorías emergentes. (p. 196)

Codificación axial: La información se reorganiza creando nuevas relaciones entre los conceptos. De entre todas las categorías que surgieron en la primera fase de codificación abierta se seleccionan aquéllas que parecen más interesantes para abundar más profundamente en su explicación, enriqueciéndolas con más citas y pasajes del texto. (p. 200)

Codificación selectiva: Consiste en seleccionar una categoría central en torno a la que se organizan, se integran y se agrupan el resto de categorías. Es una explicación en la que el investigador enjuicia el fenómeno central como si fuese un caso, en vez de una simple entrevista o una única persona. (p. 202)

Además, durante la investigación surgen las denominadas categorías emergentes. Según Strauss & Corbin (1998), las categorías emergentes provienen de los datos recopilados de manera sistemática y analítica a lo largo del proceso de investigación, cuya finalidad es descubrir, desarrollar y verificar los conceptos que expliquen los fenómenos de estudio.

Por último, la Información obtenida se trianguló en función al objeto de estudio, que en este caso corresponde al conocimiento que tienen los profesores de Educación General Básica, respecto a la neuroeducación para la enseñanza de las Ciencias Naturales, así como la importancia que le otorgan en su quehacer educativo, a través de la información obtenida de la aplicación del instrumento de investigación, en este caso una entrevista semiestructurada, el análisis teórico desarrollado en el marco referencial y los objetivos planteados en la investigación.

Las conclusiones se elaboraron a partir de la información obtenida durante todo el proceso investigativo, analizando de esta forma el conocimiento de los profesores de Educación General Básica, en función de los aportes de la neuroeducación en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en la ciudad de Los Ángeles.



4.1 Codificación Abierta de Subcategorías en entrevista semi-estructurada para docentes de Ciencias Naturales.

<p><i>Objetivo específico: Determinar el conocimiento sobre neuroeducación para el proceso de enseñanza y aprendizaje en profesores que ejercen Ciencias naturales en Educación General Básica</i></p>	
<p>4.1.1 Subcategoría: Neuroeducación</p>	
<p>Pregunta 1: ¿Qué es neuroeducación? O ¿Con qué relaciona usted el concepto? -estructura y comportamiento cerebral -educación integral</p>	
<p>N° Entrevista</p>	<p>Respuesta</p>
<p>Entrevista 1</p>	<p>“La neuroeducación se relaciona directamente con el cerebro y obviamente con la educación, como aprenden los niños... generalmente lo que uno siempre asocia son los lóbulos derecho e izquierdo y que uno es mucho más racional que el otro, que es más artístico por así decirlo... también asocia un poquito con los estilos de aprendizajes”</p>
<p>Entrevista 2</p>	<p>“Lo relaciono inmediatamente con los procesos del cerebro y como yo a lo mejor puedo aportar a partir de ello en el proceso de enseñanza con los alumnos, pero así neuroeducación en general yo no lo había escuchado... el hemisferio derecho, el hemisferio izquierdo... si no me equivoco el derecho tiene que ver mucho con las emociones, movimientos algo así como matemáticas y la lógica y el otro, el izquierdo es más artístico... la neuroeducación tiene que también ir relacionado con las emociones”</p>

<p>Entrevista 3</p>	<p>“Pienso en el cerebro, sistema nervioso, conexiones, pero más que nada... cómo pueden aprender mejor nuestros estudiantes... sabemos que tenemos sistema nervioso, un sistema nervioso central y un sistema nervioso periférico, el central está involucrado por el encéfalo y por la medula espinal... y bueno que existen distintas zonas de este cerebro que cumplen distintas funciones y estructuras propias del cerebro que también cumplen funciones, como por ejemplo, el aprendizaje, el lenguaje, funciones motoras... si sabernos descubrir esto tan complejo de cómo funciona el cerebro, podríamos saber cómo llegar a él... y eso podría ser como algo integral, saber cómo funciona el alumno, los gustos e intereses.”</p>
<p>Entrevista 4</p>	<p>“Lo relaciono con el funcionamiento del cerebro, como el cerebro capta la información y no solo el cerebro sino todo el sistema nervioso a través de la percepción visual, auditiva, percepción táctil, el olor, el sabor... conozco los lóbulos frontal que tienen que ver con las decisiones que llega a cierta edad, el cuerpo calloso que une a los hemisferios izquierdo y derecho, la zona de la audición y la dicción. También lo que son las neuronas, como se conectan entre ellas y que es ese famoso proceso de sinapsis y los tipos de neuronas que hay a través de todo el sistema nervioso... considero que nuestro cuerpo es un instrumento y todas las percepciones que podamos tener nosotros del ambiente están en el sistema nervioso y de alguna u otra manera se integran al cerebro”</p>
<p>Entrevista 5</p>	<p>“La neuroeducación tendrá que ver la forma en como una persona aprende, pero en relación con el funcionamiento cerebral, ahora el funcionamiento cerebral debe ser muy amplio porque ya debe conocerse más... de conocimiento del cerebro... los dos hemisferios, los cinco lóbulos... tenemos una</p>

	parte involuntaria, el sistema nervioso central, el sistema nervioso autónomo”
Entrevista 6	“Con los conceptos cognitivos, neurocognitivos de los alumnos, porque entiendo que hacen referencia a los diferentes campos cerebrales del alumno... nuestros sentidos están conectados a cada uno de nuestros lóbulos, lóbulo frontal, el tema de la dicción, el lóbulo parietal... de la forma en que nosotros conocemos este tema, vamos a interiorizarlo con las experiencia de los alumnos y vamos entendiendo también su proceder”
Entrevista 7	“La neurociencia se supone que es el estudio del cerebro, es como aprendemos, entonces la neuroeducación supongo que será la forma de como yo hago mis clases para que las niñas aprendan, a partir de cómo funciona el cerebro... sé que todos aprenden de manera distinta, que algunos tienen diferentes inteligencias y que hay que potenciar eso... la educación integral debería basarse en esto... para buscar más o menos las estrategias o el medio como pueda aprender el estudiante, en base a su cerebro”
Entrevista 8	“Las áreas del cerebro, las capacidades que tienen cada uno de los niños para desarrollar habilidades o actividades de acuerdo a esas actitudes que tienen los lóbulos, puede ser... solo conozco los hemisferios derecho e izquierdo... la verdad es que no estoy muy interiorizada en el tema”
Entrevista 9	“Entiendo que neuroeducación es el estudio de realidad del cerebro, de su estructura, de su funcionamiento y como eso implica en el aprendizaje... La verdad, conozco muy poco del tema, no podría decirte mucho”

<p>Entrevista 10</p>	<p>“Lo relaciono, como ir más allá de lo que a nosotros nos enseñan en la universidad... el cerebro y las neuronas funcionan de una manera diferente a lo que se pensaba. Eso deberíamos unirlo a la educación... conozco los hemisferios, el derecho, el izquierdo, que en un lado va la emocionalidad y que al otro lado está la parte lógica matemática... también tenemos que enseñarle a los alumnos a desarrollar ciertas habilidades basándonos en la neurociencia”</p>
<p>Entrevista 11</p>	<p>“La neuroeducación cierto, primero neuro viene de las neuronas, de este funcionamiento del cerebro y educación es el aprendizaje, por ello lo entiendo como aprende el cerebro, a eso está orientado neuroeducación. Involucra una serie de aspectos, como la parte cognitiva, la parte emocional, la parte experiencial, también esta neuroeducación puede estar en tres tipos de ámbitos, que son la neurociencia, como ya lo dije que estudia la estructura del cerebro y su funcionamiento, la pedagogía la cual está basada en el aprendizaje y la parte psicológica que está basada principalmente en el desarrollo cognitivo de los estudiantes... todos los cerebros son distintos, antiguamente se pensaba que los cerebros a medida que iba madurando perdía su capacidad de aprender, pero no es así porque el cerebro tiene plasticidad cerebral... este cerebro es una estructura que regula las principales funciones de nuestro cuerpo, está formado por cuatro lóbulos distintos, frontal, occipital, parietal y temporal, cada uno de ellos desempeña funciones distintas pero están todos interconectados entre sí, hay un cuerpo caloso que mantiene interconectado a los dos hemisferio, derecho e izquierdo, también tenemos un tronco cerebral que está relacionado con las emociones, tenemos una estructura que se llama hipocampo, que está relacionado con la memoria... el cerebro está formado por sustancia blanca y sustancia gris... yo creo que es importante conocer la estructura</p>

	del cerebro para que seamos capaces de entender como aprenden nuestros estudiantes”
Entrevista 12	<p>“Está relacionado con el trabajo que tienes que hacer tu, lo que son los esquemas cerebrales para la educación a través de conocer un poquito más el trabajo con el cerebro, como funciona para el aprendizaje y se relaciona también bastante con las emociones... sé que este cerebro está dividido en dos hemisferios, que tiene 4 lóbulos, que está relacionado con diferentes temáticas, diferentes áreas, no me acuerdo bien cual es cual, pero en realidad que se relacionan con diferentes aprendizajes... también se relaciona con una educación integral, porque se supone que en los colegios tú tienes que enseñar y formar alumnos integrales... pero dejamos de lado las áreas artísticas o de educación física, entonces no se abordan mucho”</p>
4.1.2 Subcategoría: Proceso de Enseñanza-Aprendizaje ligado a neuroeducación	
<p>Pregunta 2: ¿Qué relación establece entre el funcionamiento del cerebro y las diversas estrategias que usted utiliza en la enseñanza?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Método científico - Neuromitos 	
N° Entrevista	Respuesta
Entrevista 1	<p>“en una clase no solamente trabajas una estrategia, por ejemplo no trabajas solamente la parte artística sino también una parte más racional de manera de llegar a la mayoría de los estudiantes... se buscan diferentes aristas de las actividades a experimentar, si uno usa el método científico buscamos que ellos experimenten desde diferentes puntos de vista”</p>

<p>Entrevista 2</p>	<p>“Lo primero que utilizo como estrategia es la parte emocional, el lenguaje y como yo lo utilizo también, trato de utilizar un vocabulario que sea avanzado, que el niño le llame la atención, que genere en el interés en saber qué es lo que dice la profesora... El método científico lo encuentro sumamente interesante, ordenado y metódico... y a partir de eso también llego a respuestas, llego a lo mejor aquellas inquietudes que yo tengo que ir investigando en el proceso paso a paso, para llegar a la respuesta”</p>
<p>Entrevista 3</p>	<p>el cerebro es bien plástico porque puede moldearse... hay estudiantes que tienen mayor facilidad para aprender ciertas cosas porque tienen un estilo de aprendizaje de una forma y otros de otra, pero yo creo que todos podrían llegar a tener un nivel de conocimiento equilibrado... yo siempre trato de ser diversa, por ejemplo los que le gusta leer, le aplico más lectura, los que les gusta hacer cosas con las manos o los que le gusta ir y observar, siempre hago un poquito de todo para intentar abarcar a todos mis alumnos y llevar a la práctica dentro de lo que se puede... el método científico siempre lo trabajo pero no solamente por ciencia y les digo... siempre hay que cuestionarse las cosas”</p>
<p>Entrevista 4</p>	<p>“Nosotros trabajamos con DUA y tiene que ver con los canales de percepción, por ejemplo, lo que son las actividades conceptuales para entender el concepto, los procedimientos que realizaremos para entender este concepto y lo otro es que están vinculadas las actitudes que tienen mucho que ver un poco con las emociones... Por tanto, hago que las clases sean entretenidas, que llamen la atención, algo como que despierte la curiosidad de los estudiantes... el método científico aparentemente es como frío y es de seguir pasos y tiene que ver con el rigor de la ciencia... yo lo considero como una</p>

	<p>estrategia neuroeducativa porque a través de él el estudiante va percibiendo la experimentación, la evidencia... conozco algunos Neuromitos... por ejemplo se dé alguno que dice que no ocupamos el 100% de nuestro cerebro, solo ocupamos una zona nomas, esto un mito, nosotros ocupamos todo nuestro sistema nervioso para aprender. Lo otro es que el cerebro a cierta edad como que deja de aprender y no es así, porque las conexiones neuronales se van modificando constantemente por tanto aprendemos hasta morir”</p>
<p>Entrevista 5</p>	<p>“Son tan importantes los del equipo multidisciplinario en el colegio, porque todo tiene relación si tú te fijas con el cerebro... trabajo algunos experimentos en ciertas condiciones, los experimentos que si se pueden hacer, que los niños no sé... qué ellos mismos lleguen alguna conclusión, que ellos saquen sus deducciones, que piensen o que pregunten, ese tipo de cosas”</p>
<p>Entrevista 6</p>	<p>“En mis clases de ciencia trato de ser bastante lúdica, trato de aflorar los sentimientos, las emociones de los niños y trato de lograr que ellos se mantengan atentos y despiertos a la clases... tratar de conectarlos con la realidad de ellos, que ellos hagan un choque neuronal, tratar de llevarlo a la vida cotidiana de ellos... trabajo mucho las emociones... jugamos un poquito con los sentimientos, como ellos se sienten el día a día... Observamos mucho, investigamos mucho, cuestionamos mucho... trato de desarrollar su pensamiento crítico y científico”</p>
<p>Entrevista 7</p>	<p>“Yo considero que cada cerebro aprende de una manera distinta en mis clases... una clase para empezar debe tener muchas estrategias, para que uno aprenda, si una clase con una estrategia no te sirve mucho, entonces tienes que utilizar distintas estrategias... apelando un poco a las inteligencias</p>

	<p>múltiples, que se supone que de esa manera refleja que somos distintos cada uno, el cerebro es distinto y aprende de cada manera distinta a través de las inteligencias que nosotros tenemos”</p>
Entrevista 8	<p>“Cuando trabajamos con experimentos, quizás eso puede ser, porque trato de desarrollar bastante lo que es experimentar en ciencias naturales y por ahí me ha resultado que las niñas aprenden mejor, entonces en las evaluaciones tengo mejor resultados... el método científico, observación, crear hipótesis y todo eso, porque antes de experimentar las niñas crean sus hipótesis y después hacen los experimentos, luego vamos observando si están de acuerdo a las hipótesis que ellas habían creado, entonces yo creo que por ahí trabaja la neuroeducación”</p>
Entrevista 9	<p>“Todos los estímulos que uno pueda recibir llegan finalmente al cerebro, entonces las estrategias que en ciencias se utilizan tiene que ver en general con el desarrollo de las habilidades científicas y para eso utilizo el método científico... Además, dentro de las otras estrategias que uno puede utilizar, sabemos que el cerebro se agota y los niños se aburren, y si se aburren van a perder la atención... entonces ahí igual es importante, no sé... hacer quiebres neuronales... son como tipos de ejercicios para llamar la atención, como estrategias que van a contribuir a la atención para lograr el aprendizaje”</p>
Entrevista 10	<p>“He ocupado múltiples diseños, estrategias o conversaciones para poder desarrollar cosas en ellos, para que su cerebro pueda entender lo que tu estas diciendo... tú te tienes que adecuar a los aprendizajes de todos los niños y llevar eso, los pensamientos más elevados que tienen ellos con la meta-cognición... me he encontrado que hay lagunas grandes</p>

	<p>en ciencias... Para ellos los que es investigar, indagar o averiguar cuesta mucho... a ellos no les gusta, son como súper mecánicos, entonces cuando tú ya los haces ocupar sus neuronas, sus pensamientos... es como que hacen un corto circuito en su cerebro, porque es una estrategia que no están acostumbrados”</p>
<p>Entrevista 11</p>	<p>“Yo llevo poquito tiempo analizando este tema, pero sabes que estamos en una educación que es tan conductista que cuesta un poco... aunque obviamente si sabemos que los alumnos aprenden por repetición, pero gran parte del aprendizaje se da por el constructivismo, que los niños aprendan haciendo, entonces cuesta un poco tratar de incorporar la neuroeducación, además es un tema nuevo. Al tema de las metodologías que uno utiliza... los niños aprenden mucho a través de la socialización conversando las temáticas... una planificación que pueda estar basada en el método científico, en la observación y en la investigación, que vayan experimentando... sé que hay muchos neuromitos, uno que todavía sigue arraigado en nuestra sociedad es que dicen que nosotros ocupamos el 10% de nuestro cerebro y no es así, nosotros ocupamos el 100% de nuestro cerebro... los hemisferios cerebrales, dicen que somos izquierdos o derechos, pero en realidad tenemos desarrollados los dos hemisferios... Otro neuromito es el tema del ambiente, que el cerebro permanece intacto a lo largo del tiempo, desde que naces hasta que mueres, pero en realidad no es así, uno no pierde la capacidad de aprendizaje, toda la vida se está aprendiendo”</p>
<p>Entrevista 12</p>	<p>“En general más que el funcionamiento del cerebro, aunque está relacionado, pero tratamos de trabajar en el colegio enfocado al niño en sus tres ámbitos, lo kinestésico, lo</p>

	que es auditivo, lo que es visual o sea las clases se relacionan con eso. Por otra parte, lo que es en ciencia es el hacer experimentar, en formular más hipótesis... yo relaciono esta temática a través de la experimentación del método científico, de moverse, experimentar hacer cosas, hay que involucrar al estudiante a su aprendizaje”
<p>Pregunta 3: ¿Considera usted que al realizar actividades experimentales y/o la construcción de modelos con sus alumnos, está desarrollando un proceso neuroeducativo?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de áreas y lóbulos cerebrales - Estrategias Neuroeducativas 	
N° Entrevista	Respuesta
Entrevista 1	<p>“Cuando uno hace una actividad experimental, claro puedes partir de lo general y a partir de una pregunta vas buscando cosas más específicas, entonces obviamente haces que los estudiantes lo relacionen con su contexto, esa es la idea... pero obviamente ellos tienen que hacer un trabajo más integral y en relación con el cerebro... ellos hacen un trabajo más complejo, no sé cómo decirlo...que abarcan distintas áreas del cerebro... llegar a ambas porque a lo mejor alguien obviamente... puede plantearlo de un punto más artístico... pero otro puede hacerlo del punto más racional. Y el trabajar en equipo eso hace que se complementen entre ellos, un trabajo más completo”</p>
Entrevista 2	<p>“Uno les dice recordemos el método científico, con facilidad lo olvidan, se les queda más el aprendizaje cuando ellos hacen, cuando crean cosas, ahí es más significativo para los chicos, le es más fácil a ellos como procesar, recordar y dicen aah hicimos tal cosa, hicimos un experimento y ellos lo pueden explicar... si yo se los entrego como contenido va a</p>

	<p>quedar ahí y en ciencias se necesita aplicar bastante, ahí se necesita investigar y hacer muchos experimentos”</p>
Entrevista 3	<p>“Partir con un experimento es muy bueno, porque un experimento les sirve a ellos para hacerse preguntas y al hacerse preguntas ya está haciendo que su cerebro funcione de otra forma, no tan mecanizado... Cualquier cosa que ellos puedan realizar y que no sea solamente que el profesor lo haga, sino que ellos mismos están logrando cosas va a ser un aprendizaje más significativo... aprenden a autorregularse, a decidir por sí solos, a saber en qué se equivocaron y en que no, como podrían haber mejorado, se hacen una autoevaluación”</p>
Entrevista 4	<p>“Primero en lo que es la experimentación uno tiene que ver un poco el vocabulario, algunas palabras nuevas que a lo mejor para algunos sea nuevo y para otros no... después enganchar, o sea como despertar el porqué, porque llevo un vaso precipitado, porque llevo un mechero, porque voy hacer algo, entonces eso ya despierta curiosidad y lo otro tiene que estar avalado por un concepto, una red de concepto, o sea si voy a trabajar la evaporación yo tengo que ver y haber hablado ya de la evaporación... Y lo otro relacionarlo fuertemente con la vida diaria... Ocupar la vivencia, todo lo que yo estoy enseñando tiene un porque y para que, ese es el trabajo”</p>
Entrevista 5	<p>“Yo creo que sí, porque están imaginando están viendo la forma de cómo le va a resultar el trabajo, están analizando las dificultades que van a tener, entonces están haciendo funcionar el cerebro, los lóbulos o hemisferios... mientras realicemos más actividades en que los niños puedan desarrollar la creatividad, que lo niños puedan imaginar, reflexionen, es mejor”</p>

<p>Entrevista 6</p>	<p>“Sí, porque el hecho de que yo les de la instancia de que ellos crean sus proyectos e investiguen ellos, están desarrollando las capacidades que estaban dormidas... Entonces al hecho de que ellos se empoderen de lo que están investigando, de todas maneras que estamos activando las sinapsis en sus cabecitas... quizás hay muchas áreas del cerebro que están dormidas en los alumnos porque le entregamos todo, la guía fotocopiada o escriban de la pizarra... el punto está en que ellos una vez que se pasa la materia, hagan una síntesis de lo que están aprendiendo, a través de mapas conceptuales o que sean capaces de reproducir los resultados de sus experimentos, ya estamos creando una instancia para que ellos amplíen su campo cerebral”</p>
<p>Entrevista 7</p>	<p>“Al utilizar esas estrategias va a ir reforzando lo que aprendió de una manera, lo que podría ser lo teórico... Y cuando lo llevan a la práctica refuerzan todo eso, y vuelven a aprender y recién ahí comienzan a comprender la materia, por eso yo considero que al realizar estas actividades se hace una clase más como emocionante... los niños son emocionales totalmente, o sea no puedes aislar a un niño de sus emociones... si el niño está mal emocionalmente, la clase no funciona. Por eso uno tiene que preparar sus clases y educar a partir de las emociones”</p>
<p>Entrevista 8</p>	<p>“A través del proceso llega a una resolución y a través del proceso aprende, entonces aprende como por parte lo que estamos enseñando, no es como solamente entregar conceptos, sino que ellas van construyendo su propio aprendizaje, mas constructivista. Entonces ahí siento que se desarrolla más este proceso neuroeducativo, al hacer estas actividades experimentales, de modelos y trabajos en pareja también”</p>

Entrevista 9	<p>“Bueno tú puedes apreciar que ya estaban los niños de cierta manera haciendo algunos modelos de sistemas del cuerpo humano, entonces igual para poder hacer ese trabajo necesitan de todos sus sentidos, por una parte ya ahí estamos asociando al cerebro... Contribuye también a que haya un pensamiento, un análisis, una reflexión de cómo van hacer el trabajo... el cerebro es plástico, entonces la plasticidad del cerebro se va a ir desarrollando más con estas actividades en la medida que también vayan utilizándolo.... Entonces tiene que haber una estimulación para que vaya en ellos desarrollando su cerebro y se vayan creando más conexiones neuronales”</p>
Entrevista 10	<p>“Para allá se enfoca, pero no logro lo que realmente quiero al 100%, lo estoy recién logrando a un 20%... tu les puedes dar una instrucción y la van hacer, pero por qué tienen que hacerlo, ahí es como que ya chocan... No están acostumbrados a pensar en que te va a servir eso que estas aprendiendo, muchas veces no se cuestionan o no reflexionan bajo que mirada se le están dando estos aprendizajes”</p>
Entrevista 11	<p>“Si de todas maneras, porque los niños tienen que analizar, tienen que descubrir su propio aprendizaje, o sea están aprendiendo de forma experiencial, entonces así, obviamente ellos están construyendo su propio conocimiento y al producir o generar su propio conocimiento se va a producir un cambio a nivel cerebral que va a generar el aprendizaje... parte de la emoción, a los chiquillos les gusta el tema de los laboratorios, por ejemplo, ellos esperan una actividad así, entonces es algo que no se les va a olvidar nunca, porque están ahí trabajando, están moviéndose... también comparten experiencias con sus compañeros... cuando juegas con las</p>

	emociones de ellos, ellos van a aprender mucho mejor, porque van a estar mucho más predispuesto a aprender”
Entrevista 12	“Si, el niño está aprendiendo, o sea los contenidos tú se los puedes entregar de manera conceptual, pero tienes que llevarlo a la práctica y una de las forma es trabajar con modelos... hay que trabajar modelos y para mi produce aprendizaje, porque va a trabajar el cerebro y generalmente cuando trabajan modelos trabajan en pareja, no de manera individual... además de desarrollar habilidades científicas, va a trabajar habilidades sociales y va a aprender más, porque por lo general uno aprende más con otro, no aprende solo”

Objetivo específico: Reconocer instancias de adquisición de conocimientos y perfeccionamientos sobre temáticas relacionadas con neuroeducación durante la formación profesional de profesores.

4.1.3 Subcategoría: Perfeccionamiento docente ligado a neuroeducación

Pregunta 4: ¿Durante su formación profesional usted tuvo algún perfeccionamiento en relación a neuroeducación?

- Si es así ¿Cómo fue su experiencia?
- De lo contrario ¿Cómo ha afectado su trabajo en la asignatura?

N° Entrevista	Respuesta
Entrevista 1	“Lo único que recuerdo es que durante la tesis que yo hice, estudiamos un poquito sobre neurociencia... Investigamos de como influía el aprendizaje en los estudiantes en el trabajo en el aula, y lo ligamos un poquito con la interdisciplinaridad... me ha hecho falta, porque uno siempre tiene que nutrirse en los nuevos conocimientos que vienen... Yo siempre he tratado de

	<p>alguna forma de suplirlo, he tratado de buscar formas, de buscar nuevas estrategias... claramente si hubiese tenido una mejor formación en esto, quizás los resultados en mi clases hubieran sido distinto”</p>
Entrevista 2	<p>“No jamás, nunca... no me ha afectado en mi trabajo, porque como le digo, yo utilizo estrategias que son muy distintas, que siempre me las han hecho saber... Una de las que utilizo... por ejemplo el trato, la palabra, la amabilidad... de repente somos como cómplices con la mirada o una sonrisa con los alumnos, no es una clase plana, fome o aburrida, sino que también voy interactuando con las experiencias de ellos”</p>
Entrevista 3	<p>“Una vez intente, no en la universidad, sino ahora en la práctica... hay unos cursos del CPEIP que son gratuitos... entonces tome uno pero no lo alcancé a terminar, porque no me quedó tiempo, porque igual estoy haciendo un magister en ciencias... se llamaba neuroeducación en el aula o algo así y se notaba súper bueno... Fue como hace un año atrás más o menos... siempre es importante tener mucho más conocimiento del que uno tiene... A mí me gustaría por ejemplo, saber cómo motivar a los estudiantes, como hacer que este aprenda mejor... ver qué pasa en su cerebro para que le tomen el sentido para aprender, quizás esta neuroeducación puede entregar algo”</p>
Entrevista 4	<p>“Hemos tenido 2... el año pasado tuvimos una charla de neuroeducación y varios conceptos con algunos tips para poder trabajar en clase... pero en más que nada a nivel de lenguaje y matemática, eso es lo más fuerte que se da... en ciencias específicamente este año tuvimos hace poco, entrando al segundo semestre, una capacitación que consta de 8 horas, que el relator es un profesor de biología, entonces ahí estuvo</p>

	<p>más enfocado a la ciencia... Se trataron los neuromitos, después vimos un conocimiento general de lo que es el cerebro y que se entendía por el concepto de neurociencia, como se puede aplicar esto en la sala de clases y nos entregaron un pendrive con material... Pero es poco lo que hay para el aula, lo que encuentras más para el aula es un argentino que se llama Robert Rosler, que es un neurocirujano que se dedicó a la neurociencia... habla de cómo educar conociendo el cerebro, como aplicar eso al aprendizaje, entonces de ahí saco tips”</p>
<p>Entrevista 5</p>	<p>“yo te diría no más de 2 años que nosotros estamos haciendo unas capacitaciones, dentro de estas se ha mencionado el tema de las neurociencias pero como neurociencia no neuroeducación... se le ha dado una pequeña pincelada... los temas tratados son, esto de los niños... de como estudian los niños... y nosotros como profesores, como pasar los contenidos... han estado todas relacionadas con el decreto 83 de educación diferencial, entonces entre eso se ha mencionado lo de la neurociencia... yo no te podría decir que me ha hecho falta, porque hay muchas cosas que uno aprende de la experiencia”</p>
<p>Entrevista 6</p>	<p>“Sí... Fue bastante buena y fue en concepción, fue una capacitación que se dio a través del CPEIP y realmente comprendimos que éramos como sedientos a conocer más, porque fueron 4 clases los días sábados y sí, me sirvió mucho para hacer otros tipos de clases... Fue hace dos años atrás... asistimos los de integración y yo... Se trataron los hemisferios, como trabajan, las conexiones neuronales, las carreteras neuronales, por ejemplo a mí me quedo muy marcado el tema reptiliano, porque son conductas intuitivas que vienen de la prehistoria... hubieron muchos talleres bastante buenos que nos ayudó a mejorar nuestras clases”</p>

Entrevista 7	<p>“Me acuerdo que la universidad cuando yo estaba, hablaban un poco de neurociencia, pero estaba así como recién... Lo que si yo me acuerdo es un seminario que fui, pero igual más que neurociencia se hablaban bastante de las inteligencias múltiples... a lo mejor las cosas que hago pueden ser de neurociencia, pero igual creo que me hace falta para justificar algunas cosas en la sala de clases”</p>
Entrevista 8	<p>“Una vez nos enviaron a un curso, desde aquí del colegio... Fue de 3 horas y nos explicaron a grandes rangos lo que era el concepto... entonces no explicaron mucho y tampoco nos dieron ejemplos del trabajo o como desarrollar en el aula... lo hicieron en el liceo de niñas... desde aquí enviaron a tres profesores, pero no entregaron certificado ni nada, era solo un charla. Y ha sido mi único acercamiento a neurociencia... me acuerdo unas imágenes que mostraban en donde salía el cerebro con unas luces, creo que eran los lóbulos, pero nada más que eso”</p>
Entrevista 9	<p>“No, dentro de la universidad, no recuerdo que me hayan enseñado, como que haya habido un ramo, pero bueno, los años que yo estude no venía esto... después en realidad solo lectura.... en realidad uno puede leer pero es diferente cuando tu estas en un curso formal, donde te enseñan estrategias de como poder abordar esto ... si hubiera algo más formal, va a contribuir a que tú puedas planificar mejor tus clases, que estrategias de aprendizajes puedes utilizar para los niños y que actividades vas a realizar para que sean también como más eficaces... yo no he tenido una capacitación al respecto”</p>

Entrevista 10	<p>“En la universidad no, yo salí alrededor de 13 años atrás, entonces este no era un tema muy en boga que se viera en educación. Si uno ve reportajes o lee algunas cosas, pero que yo haya hecho un magister, o un postítulo no... me ha quedado al debe eso, como te digo que es súper complicado... Y si obviamente te falta, porque tú puedes leer un reportaje, pero no es lo mismo que trabajes los conocimientos en un lugar, para saber de neurociencia”</p>
Entrevista 11	<p>“Si, empecé hace poquito a hacer un magister y estamos en la primera parte de nivelación, hay diferentes áreas profesionales que están en el magister, kinesiólogos, psicólogos, educadores diferencial, profesores de música... entonces creo que a mí por lo menos me hizo mucha falta, porque ahora entiendo muchas cosas que no tenía idea... Como me gustó este tema, fue porque aquí el año pasado nos capacitaron... fue muy buena y a muchos acá de nuestros colegas nos llamó la atención... después de haber vivido esa experiencia, ese curso que nos hicieron, empecé a buscar más información y la única parte en donde ellos impartían un magister relacionado en neurociencia era en Santiago y Temuco... el magister que se llama neurociencia de la educación y hasta el momento me he encontrado con una grata experiencia, porque he aprendido mucho... somos 40 alumnos que estamos estudiando esto y estamos todos contentos”</p>
Entrevista 12	<p>“Solo en el magister... Fue un magister de la UdeC de concepción, era un magister en educación general básica, creo que tenía la asignatura en donde trabajamos lo que era neurociencia y tenía un electivo que estaba relacionado con las emociones, fue como lo máximo relacionado con este tema... Se trataron conceptos de cómo funciona el cerebro y también las emociones... era funcionamiento del cerebro de cómo</p>

	estaba ligado a diferentes acciones, como podíamos educarlos... El otro fue un trabajo con emociones, como se enfrentaban los niños a diferentes temas”
4.1.4 Subcategoría: Perfeccionamiento o capacitación docente	
Pregunta 5: ¿Conoce algún tipo de institución educativa que se dedique en capacitar sobre neuroeducación? - Si es así ¿Qué conoce de aquello? - De lo contrario ¿Por qué?	
N° Entrevista	Respuesta
Entrevista 1	“Lo único que conozco es que en el CPEIP aparecen unos cursos de neurociencia, no sé qué tan complejos sean, pero algo entregará. Solo sé que es un curso online que se llama "trayectoria del aprendizaje herramienta esencial para el diseño pedagógico" y dura como tres a cuatro meses”
Entrevista 2	“Yo vi una página si no me equivoco del ministerio que tenía que ver con el CPEIP... pero más que directamente de neuroeducación iba enfocada a la neurociencia... Si no me equivoco el año pasado aquí en la escuela, vi un afiche donde hablaba de neurociencia, pero no más información así como de que se trata o para que sirve”
Entrevista 3	“No sé si el CPEIP todavía hace el curso, pero algún otro... no tengo idea... como autocrítica porque yo no lo he buscado. Ahora yo he visto en las redes sociales que siempre se imparten algunos cursos en este tema, pero siempre son fuera de Los Ángeles”

Entrevista 4	<p>“Personas que vienen de Santiago a capacitarnos aquí al colegio... se llama asociación educar... ellos envían información y yo me suscribo, entonces esta es la institución que conozco trabaja el tema y es online y yo encuentro que está más real o sea esta mas aterrizada a la sala de clase”</p>
Entrevista 5	<p>“No... Porque no sé, cómo es un tema nuevo no ha llegado información acá al colegio... tengo un horario largo, entonces no voy andar después cuando llego toda cansada a la casa a ver que instituciones entregan o capacitan sobre la temática”</p>
Entrevista 6	<p>“ITPM, que fue la que nos capacito a través del CPEIP... desconozco alguna otra institución, sé que están dando muchos cursos de neurociencias ahora, por ejemplo... pero también a través del ministerio de educación igual, hace poco me llego un correo”</p>
Entrevista 7	<p>“No conozco... porque no me he informado, pero la universidad yo sé que dicta varios seminarios porque llegan al correo de la universidad, el CPEIP yo sé que también entrega algo... por la falta de tiempo, en los profesores es compleja, tu prefieres perfeccionarte directamente en tu área específica”</p>
Entrevista 8	<p>“No... Porque yo creo que no me he dado el tiempo de averiguar, así que no conozco ninguna... Yo creo que por tiempo o nosotros no buscamos integrar más esto en nuestro trabajo, porque igual tenemos otras cosas a las que dar más prioridad, porque igual exigen muchos resultados”</p>
Entrevista 9	<p>“Los cursos del CPEIP, es lo que conozco, pero alguno otra institución, la verdad es que no. Acuso que no me he puesto</p>

	a buscar, pero me imagino que hoy en día las universidades también estarán trabajando estos temas”
Entrevista 10	“Lo que he visto son cursos esporádicos, pero no siempre de una misma institución... Generalmente son universidades privadas... no he buscado información de cursos... en las escuelas que he trabajado no ha llegado información, y lo otro es el factor tiempo”
Entrevista 11	“La institución del año pasado, fue una empresa externa y trajeron a un profesor de la Universidad Mayor que hace clases en el magister que estoy realizando... el año pasado unos colegas hicieron un curso en el CPEIP en donde se relacionaba neurociencia y matemáticas, parece que se llamaba neurociencia y educación”
Entrevista 12	“Creo que el CPEIP tenía unos cursos electivos que uno podía tomar, pero creo que era uno solo... no me recuerdo que institución entregaría algo de neuroeducación, pero si recuerdo del CPEIP que lo leí y se lo envié a los profesores para que se inscribieran”

Objetivo específico: Conocer la opinión de profesores de Educación General Básica respecto a la importancia de utilizar los conocimientos sobre neuroeducación en sus prácticas educativas diarias.

4.1.5 Subcategoría: Aportes de la neuroeducación en el quehacer docente

Pregunta 6: ¿Cree usted que la neuroeducación puede brindar mejores herramientas para optimizar los diseños de clases? ¿Por qué?

- Fundamento teórico en el quehacer docente

- Aprendizaje basado en el cerebro	
N° Entrevista	Respuesta
Entrevista 1	<p>“En una clase uno trata de abarcar distintos estilos de aprendizajes y si yo lo ligara y tuviera información más clara y precisa sobre neurociencia obviamente que podría estructurar mis clases en base a esto y sería mucho más beneficioso... el cerebro es quien dirige nuestro actuar, entonces obviamente si tuviéramos un conocimiento sobre esto nos direccionaríamos mucho mejor... para obtener resultados que nosotros esperamos”</p>
Entrevista 2	<p>“Lo asocio a cómo trabajan el decreto 83 aquí los del PIE, ya ellos están trabajando esas metodologías, entonces ahí están trabajando inmediatamente los estilos de aprendizajes de los alumnos, como preparar material para los distintos estilos de aprendizajes y como sacar provecho de ese aprendizaje”</p>
Entrevista 3	<p>“Yo creo que si puede ayudar, saber cómo funciona todo nuestro cerebro, nuestro sistema nervioso y conectado con el aprendizaje... yo creo que a partir de la neurociencia podemos saber cómo pueden pensar nuestros estudiantes y de qué forma llegar a ellos... pero como te digo tendría que saber un poco más del tema ... como los paso a seguir, quizás una pauta de lo que se debe hacer”</p>
Entrevista 4	<p>“Sí, porque así sabemos cuánto tiempo por ejemplo un alumno tiene de concentración, podemos saber en qué edad neurológica se encuentra, si esta en poda o no como dice la autora Amanda Céspedes... Saber cuándo el niño está enfermo, si el niño esta ido, si está preocupado o sea como percibe el niño... así uno toma conciencia que ese niño está</p>

	<p>actuando así porque por ejemplo, no le está llegando la cantidad suficiente de alguna hormona en ese momento, entonces la neuroeducación nos puede entregar el saber de cómo este niño se comporta y porque, para no llegar a otras situaciones por ejemplo de agresividad de llamar la atención o de forzarlos a aprender”</p>
<p>Entrevista 5</p>	<p>“Todo lo que sea avance es bueno... pero como te digo mientras yo no sepa más allá de la neurociencia no te puedo hablar... se estará descubriendo más cosas y a lo mejor para ayudar a los niños, a los que tienen limitaciones. Imagínate de que llegara un momento en que las limitaciones de los niños las pudiéramos subsanar sería maravilloso, a lo mejor a eso va enfocado esto”</p>
<p>Entrevista 6</p>	<p>“Si por supuesto, o sea las experiencias que se van almacenando, comprenderás que tu almacenas experiencias positivas y negativas y cuando tú te enfrentas a algo que en algún momento te hizo clic... por ejemplo una mala experiencia y la logras revertir a tiempo, te cambia tu vida cuando adulto... yo creo que manejar y saber que tenemos una parte del cerebro que podemos manejar es importante dar a saber a los niños, que no todo es teórico, sino también emocional o sea si podemos vencer los miedos que tenemos podemos aprender mejor “</p>
<p>Entrevista 7</p>	<p>“Bien, te permite conocer más al alumnado, buscar más estrategias porque a veces nos quedamos con las que nos salen mejor... y a lo mejor, hacer otro tipo de trabajos con nuestros estudiantes... yo creo que esta neuroeducación me va a enseñar cómo funciona el cerebro del niño, y creo que las clases que planifiquemos de esta forma serian maravillosas,</p>

	pero igual seria complejo porque tendrías que hacer una clase muy variada para cada alumno”
Entrevista 8	<p>“Yo creo que sí, porque así podemos lograr estructurar una clase apuntando a como una niña puede aprender, quizás con más variedad de actividades... nos favorecería bastante y a todos, no solamente el área de ciencias naturales, sino que todas las áreas, como más transversal... creo que esta neuroeducación puede desarrollar estrategias, desarrollar más las habilidades de las alumnas, el gusto por la ciencia o por aprender, por experimentar... , un aprendizaje más acabado, así como aprende el cerebro quizás y claro ayudaría a saber cómo las niñas pueden relacionar mejor los conceptos y quizás hacer una clase más completa”</p>
Entrevista 9	<p>“Si, totalmente creo que si... Con este conocimiento uno puede... seleccionar las estrategias para llegar a que los niños realmente aprendan, entonces es fundamental... entonces el tener un conocimiento de todo, de lo que son las neurociencias... va a influir también en tu trabajo de clases, va hacer fundamental, porque así vas a poder contener mejor a un niño que está en una crisis, que cree que no es capaz por ejemplo”</p>
Entrevista 10	<p>“Si obviamente... Porque te explica realmente cómo funciona el cerebro... entonces, claro si nosotros tuviéramos más claros los conocimientos y viéramos realmente cómo funcionan y obviamente los niños llegaran en las edades y condiciones que corresponden a las escuelas, nosotros en Chile podríamos tener una educación mucho mejor”</p>
Entrevista 11	<p>“Si, de todas maneras... por ejemplo saber la edad que se encuentran los estudiantes para ver qué tipo de estrategias</p>

	<p>podemos utilizar y así poder encantar a los alumnos...que a los estudiantes les guste el tema del estudio y sobre todo el tema de la ciencia... salir con los alumnos a terreno, conocer a lo que los niños les gusta, ver lo de la parte emocional... y es importante entender a los estudiantes, porque el tema de la adolescencia no es un proceso fácil, a mí eso me ha llamado mucho la atención... de todo eso es responsable el cerebro... pensaba que el cerebro perdía el aprendizaje, pero no es así porque toda la vida tu estas aprendiendo, por ejemplo, el tema de los grandes científicos, Einstein tenía 200gr menos que un cerebro normal y siempre pensamos que mientras más grande el cerebro más inteligentes es, pero no es así, son las conexiones entre las neuronas... las espinas dendríticas que se van desarrollando a medida que vamos aprendiendo, todos esos conocimientos podrían ayudarnos a planificar bien una clase... pero todavía falta mucho por aprender”</p>
<p>Entrevista 12</p>	<p>“Sí... Porque te da la oportunidad primero, de conocer cómo funciona el cerebro, te da como lo teórico, tener un poco de conciencia de lo que yo estoy tratando de planificar, de crear, de llevar a la sala, o sea ser un poco más de consciente en el trabajo que estoy preparando para que los niños aprendan... creo que la neuroeducación te ayudaría, porque ve al niño como el todo, no como alumno sino que lo ve como persona, una persona que piensa porque considera todo, las emociones, como piensa, como percibe, un niño que opina y quizás se va a emocionar con lo que tú vas a entregar”</p>
<p>Pregunta 7: ¿Cómo el conocimiento acerca del cerebro puede potenciar algunas actividades a realizar con los alumnos en las clases de Ciencias Naturales?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cerebros activos - Juegos 	

- Curiosidad y creatividad de los alumnos	
N° Entrevista	Respuesta
Entrevista 1	<p>“Podríamos generar que los niños sean más autónomos, que generen actividades por sí mismo y uno realmente sea solo un facilitador de la aprendizaje de ellos, que el conocimiento lo vayan adquiriendo ellos mismos, algo más constructivista... creo que hacer actividades más basadas en el juego obviamente los motiva mucho más y hace que sea un mejor aprendizaje... que estas clases sean más constructivas y significativas para los estudiantes desde el punto de vista neuronal y también parte del juego que sea más emotivo”</p>
Entrevista 2	<p>“Si yo diseño una clase especialmente para ciertos tipos de alumnos, yo me voy a dar cuenta inmediatamente que a lo mejor el alumno que va a dibujar va a aprender más que aquel que tiene que procesar la información leyendo... es su forma de aprender, por eso le explicaba que está muy ligada a los estilos de aprendizajes... los niños en general hoy en día todos son tecnológicos, entonces ahí es donde digo, utilizo la pantalla digital para proyectar videos, imágenes, utilizo la hoja para el que tiene que leer y utilizo también la voz y el audio para todos los que están presentes”</p>
Entrevista 3	<p>“En el sentido de que hacer distintas actividades, dependiendo de nuestros tipos de estudiantes o lo que yo quiero lograr, puede potenciar ciertas cosas en ellos... que ellos mismos se autorregulen, que ellos mismos generen opiniones, iniciativas, que ellos se planteen sus metas, las cosas a seguir y obviamente yo creo que... el pensar mucho más, la creatividad... a ellos les encanta el juego... Aparte que entre ellos mismos aprenden cosas, como ser buenos compañeros,</p>

	<p>como ayudar al otro, entre ellos mismos sociabilizan y a la vez se conecta con algo”</p>
Entrevista 4	<p>“Ya el comienzo primero... que tengan claro que van a aprender, el objetivo que vamos hacer hoy día, segundo si me llevo una proyección, llevo un video o llevo un objeto de lo que vamos a trabajar, si no estamos en el laboratorio, entonces los juegos sirven mucho... por decir, puntaje de fila, en grupo, en proyectos, lo que más le llama la atención a ellos es el trabajo grupal en proyectos, hacer una maqueta... por ejemplo, eso que hicimos del sistema circulatorio con lana roja y azul... están tocando, mirando, está escuchando y está compartiendo con otro, comparando como está quedando el otro, está viendo la parte emocional... la parte social”</p>
Entrevista 5	<p>“Hay una zona que es más creativa, que es más matemática, una zona que es más de la parte artística, entonces claro que va a aportar porque es el conocimiento de cómo se está desarrollando el cerebro, como va funcionando... si es un conocimiento para mejorar las clases debe ser bueno, porque mientras tu más información tengas de algo, tu puedes mejorar”</p>
Entrevista 6	<p>“Yo creo que primero, para trabajar este ámbito tenemos que conocer un poco a nuestros alumnos y si bien teníamos la pega de tratar de llegar a todos los alumnos, ellos aprenden diferente, es evidente, o sea todos los alumnos tienen experiencias diferentes... lo más importante es potenciar sus emociones y darles a entender a ellos que ellos manejan su comportamiento... ellos pueden ser capaces de vencer trancas, miedos y frustraciones”</p>

Entrevista 7	<p>“Serian actividades significativas para el aprendizaje, porque tú te vas más individual a la persona, entonces vez como aprende mejor y va a ser significativo para el estudiante”</p>
Entrevista 8	<p>“Yo creo que es favorable, porque va a ser una clase más atractiva para las alumnas, no va a ser tan plana, va a ser una actividad que va a apuntar específicamente a como a ellas les gusta aprender... me imagino una clase de ciencia más activa, como verdaderos científicos, con delantales blancos, así con materiales para poder desarrollar más las habilidades... simular ese ambiente que parezca real y jugar con la ciencia, aprender jugando”</p>
Entrevista 9	<p>“Que yo pueda o tener ese conocimiento, de cómo funciona el cerebro me va a llevar nuevamente a que seleccione las estrategias adecuadas para el trabajo con los niños... puede potenciar las clases con la misma actividades de experimentación, el método científico... despertando más su curiosidad, no se... el desafío del día, entonces donde ellos se motiven”</p>
Entrevista 10	<p>“A veces tú quieres mostrar videos en los cuales a ellos le demuestre cómo funciona el cerebro... va viendo las áreas del cerebro que se van entre comillas prendiendo y que van funcionando de acuerdo a las preguntas que tú vas haciendo. Ellos no lo entienden, lo ven como luces, no saben llegar a ese contexto y muchas veces nosotros igual tenemos conocimientos errados y también es culpa de uno y culpa del sistema”</p>
Entrevista 11	<p>“Por ejemplo en la unidad de reproducción celular a los chicos siempre le gusta mucho el tema de la música, entonces una de las actividades que hice fue que ellos fueran capaces de</p>

	<p>crear una canción relacionada con reproducción celular... al realizar la evaluación los resultados fueron bastante buenos en comparación a años anteriores... Hoy hicimos un juego, pero en realidad fue como una actividad introductoria que era un juego de conocimiento relacionado con la sexualidad y reproducción humana... estas actividades potencian las clases porque se motivan... si empiezan una clase motivados, eso obviamente genera la liberación de ciertas hormonas y neurotransmisores como la dopamina que hacen que quizás las conexiones neuronales se refuercen más y así también toman más gusto por la clase”</p>
<p>Entrevista 12</p>	<p>“enfaticando que hay que desarrollar en los niños, si tú tienes el conocimiento en ciencias naturales, el método científico o experimentación, tengo que crear actividades para ese lado... puedes potenciar las clases, puedes incluso incluir quiebres en las clases... Pueden ser juegos, actividades de observación, por ejemplo, los niños están muy activos o se están quedando dormidos, quiero activar su cerebro, ahora tienen que hacer lo contrario, yo digo izquierda y ellos usan la derecha, y el que va perdiendo se sienta... para que sea activen, porque están trabajando lo que es mente, lo que es movimiento para que despierte el cerebro”</p>
<p>4.1.6 Subcategoría: Neuroeducación ligada a la formación docente</p>	
<p>Pregunta 8: ¿Qué tipo de responsabilidad cree usted que le cabe a las Universidades y el CPEIP para fortalecer a las nuevas generaciones de profesores en temáticas sobre neuroeducación?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Universidades - CPEIP - Profesores actualizados 	

N° Entrevista	Respuesta
Entrevista 1	<p>En base a como estamos hoy en día es súper importante... por último la difusión, porque a lo mejor uno no va hacer algo obligatorio pero si difundir los temas y la importancia que tienen en el aprendizaje... en los primero años de universidad... creo que debería haber un ramo de neurociencia que prevalezca sobre otros... primero donde te expliquen y te hablen todo lo relacionado con neurociencia y luego una parte más de aplicación... El CPEIP capacitar, quizás a lo mejor no toda una escuela, capacitar una muestra de cada escuela y que de esa muestra sea la que después difunda en cada escuela... hay que actualizar a los docentes, porque de repente nos quedamos mucho con el saber de 10 años atrás y sabemos perfectamente que los niños y niñas de hoy en día no son los mismos”</p>
Entrevista 2	<p>“Yo creo que, las universidades son las principales y tienen que entregar todas las herramientas a los docentes, cuando van a ser futuros profesores... Para mí las primeras identidades que tienen que entregar todas estas herramientas son las universidad y porque va acompañado del CPEIP... porque se da cuenta inmediatamente que las universidades no han hecho una pega completa como debiera ser”</p>
Entrevista 3	<p>“Debería haber como al menos un electivo en las universidades, la educación debería replantearse un poco... el CPEIP lo dicta y todo, pero yo me imagino que es por cumplir, por eso no sé si hay un compromiso real por cambiar las cosas... hacer un curso online no es lo mismo como enseñar en la práctica, entonces el CPEIP debería tener más</p>

	responsabilidad, acercarse más a los colegios y educar a los profesores, no hacerlo a través de un computador”
Entrevista 4	<p>“Yo creo que, desde el punto de vista de la inclusión es harta la responsabilidad que tienen... del acceso universal de todos a la educación... tienen que estar presente estos conocimientos de la neurociencia... Yo no sé en este momento, si en pedagogía están viendo neurociencia, pero eso se ve que si buscas paginas en Chile que trabajen esto... no hay algo que muestre la aplicación en el aula sobre neurociencia... hay harta responsabilidad y no solamente de CPEIP sino que sea esto transversal y yo lo digo por la parte de legislar, porque si no hay una ley y nadie la fiscaliza, no se hace así escrito, entonces no se hace”</p>
Entrevista 5	<p>“Toda la responsabilidad, porque son ellos los formadores de los profesores, serian ellos los primeros que deberían estar informados de esto... estamos escuchando siempre el profesor que tiene que ser buen profesor, profesor de calidad e innovador, pero ese profesor se forma... si tú lo educas más integralmente va a ser una persona que va hacer mejor, va a tener más conocimientos, así que si hay que potenciar la neuroeducación”</p>
Entrevista 6	<p>“Una responsabilidad importante, porque los futuros profesionales tienen que saber esto para que lleguen con otro chip... Las universidades deberían tener en sus mallas y curriculum como una asignatura más... yo creo que en un ámbito general, porque está inserto con nuestro cerebro y es importante que esté incorporada en el curriculum la neurociencia como una asignatura ligada a ciencias naturales... Los de CPEIP ya se están haciendo cargo, como te digo todos los semestres hay algo ligado a la neurociencia, y ahora está en</p>

	<p>la persona querer perfeccionarse... pero ahora que lo potencien un poco más... dar más facilidad para hacer los perfeccionamientos que lleguen a las escuelas, más que ser online, porque mucho de estos cursos se dan vía online, no es la misma supervisión”</p>
Entrevista 7	<p>“Las universidades tienen toda la responsabilidad, porque ellos forman a los educadores... en los primeros años trabajar el concepto y luego llevarlo a la práctica... Por otra parte, el CPEIP si lo entrega, pero tú tomas la opción si quieres o no, entonces a lo mejor podría ser obligatorio, que destinaran los recursos para que se capacitaran todos los profesores de Chile con este tema”</p>
Entrevista 8	<p>“Yo creo que 50 y 50, porque ellos quizás podrían informarnos más a nosotros, por ejemplo visitar a los colegios, entregar flyers para que nosotros nos enteremos de ciertos cursos que puedan desarrollar. Nosotros también tenemos la responsabilidad de investigar, porque nosotros tampoco nos podemos dejar a la mano de estas instituciones... en las universidades yo creo que es necesario que se introduzca más este concepto, que se hagan asignaturas para los nuevos profesores”</p>
Entrevista 9	<p>“Yo creo que tienen la responsabilidad de... las universidades incluir en la malla curricular las neurociencias, que esté incluida en todo, en todas las universidades y en todas las carreras de pedagogía... debiera ser como un ramo y quizás no un semestre, sino que durara más tiempo... si vamos a trabajar con niños nosotros debemos tener ese conocimiento de cómo funciona el cerebro en la diferentes edades... Yo sé que en el CPEIP trabajan con algunos cursos de neurociencias, pero los cupos son tan limitados que muchas veces muchos</p>

	<p>quedan fuera y es tan difícil perfeccionarse en la temática, además los cursos son cortos, de 3 meses, entonces que aprendes en ese tiempo”</p>
Entrevista 10	<p>“Mucha importancia, es que tienen que modificar, ellos tiene que evolucionar como va evolucionando la ciencia en los aprendizajes... los cursos del CPEIP son cortos y es mucho lo que te exigen en cuanto a lectura, en cuanto a los foros, y muchas veces tu... claro tu puedes estar conectada pero no quiere decir que tu estas metida en la página... Y las universidades encuentro que están al debe, se quedaron como instaladas en una posición fácil”</p>
Entrevista 11	<p>“Yo creo que para las universidades, hacer un ramo que si o si este en todas las carreras de pedagogías, tiene que estar. Lo otro es que también el CPEIP debería dar a conocer más los cursos que tienen, porque se habla de neurociencia pero los profesores no saben en sí de que se trata y cuál es la ayuda que puede prestar esta neuroeducación... a lo menos 4 años de la carrera debería tener un semestre de neurociencia, pero lo que hace falta es la aplicación... El CPEIP debería tener más cursos de neurociencia, debería también difundir más el tema de los cursos”</p>
Entrevista 12	<p>Bastante responsabilidad, pero igual nosotros como profesores tenemos responsabilidad en leer... para culturizarse y actualizarse y buscar sus capacitaciones. Pero si es responsabilidad que las universidades te entreguen herramientas, porque esto es lo de ahora... cambiar un poquito la rama de las asignaturas, tienen que actualizarla más, para profesores del futuro... El CPEIP va como pateando lo que viene y dice, ya neurociencia, ya sexualidad... ya aquí otro curso, como que apareció eso y tratan de ya pongámosle pero</p>

	lo dejan así como el que quiere lo toma y el que no, no nomás, es la oferta y la demanda, pero debería ocuparse un poquito de que si en realidad lleguen las capacitaciones para la mayoría”
<p>Pregunta 9: ¿Qué tipo de competencias se necesitan desarrollar en los nuevos docentes para que la enseñanza y el aprendizaje se conviertan en procesos fundamentados en la neuroeducación?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidades - Actitudes 	
N° Entrevista	Respuesta
Entrevista 1	“Yo creo que más que competencias basadas en el conocimiento es el aplicar, competencias de aplicación y lo asocio mucho con lo que es la resolución del trabajo que se hace en ciencia, como son la experimentación, que son las habilidades que se trabajan en el programa”
Entrevista 2	“Yo me enfocaría en lo emocional, que pueda controlar sus emociones, que se le enseñe que estrategias utilizar, como contener a los niños y como contenerse el como profesional... yo creo que esta neuroeducación va por ahí, como yo lo aplico y como lo aplico en los niños”
Entrevista 3	“Tener un muy buen conociendo de neuroeducación y lo otro no solamente tener la teoría sino que también la práctica para llevarlo a cabo... ser más flexibles y más abierto de mente y ser predispuesto al cambio y a intentar cosas nuevas es una habilidad primordial”
Entrevista 4	“Ser una persona optimista, ser una persona que sea constante o sea si bien el fracaso... bien porque del fracaso

	<p>aprende, que lo tome bien, que sea una persona que tenga iniciativa, que de repente sea valiente, que vaya en contra a veces de este sistema... que sea una persona que sea abierta a cómo perciben los niños, como un niño aprende, mucha paciencia”</p>
Entrevista 5	<p>“Un profesor entretenido, que tenga esa buena relación con los niños, un profesor divertido, un profesor que pueda innovar con sus prácticas, las ciencias naturales yo creo que necesita mucha creatividad”</p>
Entrevista 6	<p>“Que este abierto a aprender y que tenga la disposición de querer aprender, de poder transmitir lo que aprende y que logre llevarlo a algo concreto... que sea creativo, activo que eduque con creatividad, emocionalidad”</p>
Entrevista 7	<p>“Debería conocer a sus estudiantes... debería ser empático, y obviamente informarse siempre, estar constantemente actualizándose... ser innovador en sus clases, en el área de las ciencias, innovador, practico, un investigador, un guía para que los niños investiguen, experimenten o descubran”</p>
Entrevista 8	<p>“Yo creo que con una mente abierta a lo que va encontrar... que sea capaz de buscar estrategias para poder llegar a todos... Tiene que ser creativo, tiene que estar abierto el a aprender... abierto a los cuestionamientos también, y que conozca obviamente este cerebro... debe ser amable, motivador, respetuoso, que despierte interés por aprender... que sea bien dinámico y didáctico, que tenga ejemplos”</p>
Entrevista 9	<p>“Debe tener primero los conocimientos de neuroeducación... también ser una persona capaz de poder</p>

	realizar todas las habilidades asociadas a la educación, porque tiene que ser una persona capaz de observar el comportamiento de los niños... que sea capaz de inferir, de analizar”
Entrevista 10	“Que sepa o tenga los estudios no porque lo mandaron, sino porque que le guste... que sean actualizados, pero bajo la vocación de ellos”
Entrevista 11	“Debería hacer una pedagogía integral, involucrar todas las áreas, la parte emocional, de la experiencia, de la didáctica y el conocimiento de sus estudiantes... tiene que ser más comprensivo con los estudiantes ... que no sea tan rígido sino que sea más flexible... también innovador, creativo”
Entrevista 12	“Bueno, aparte de todos los valores que debe tener como ser humano, la proactividad... Aparte de lo que es responsabilidad y tener todas las habilidades del lenguaje y matemático... una habilidad importante es que este profesor sea reflexivo”

4.2 Codificación axial de categorías en entrevista semi-estructurada para docentes de Ciencias Naturales.

4.2.1 Categoría: Conocimientos sobre Neuroeducación

En base a los datos obtenidos, los profesores entrevistados relacionan directamente la neuroeducación con el conocimiento cerebral y el aprendizaje del cerebro, en su mayoría describen que tal concepto tiene que ver con el conocimiento del funcionamiento cerebral y como este puede ser relacionado con el aprendizaje, sin embargo, de forma general la información es entregada de manera poco precisa, llegando a respuestas por deducción o desglose de la palabra neuroeducación. Así mismo, algunos docentes hacen referencia a que la temática puede ser un aporte para el aprendizaje del cerebro, por tanto, los profesores entrevistados definen neuroeducación en relación al funcionamiento cerebral y como este conocimiento puede aportar en el aprendizaje de los estudiantes.

Por otra parte, en algunas entrevistas, además de relacionar el concepto de neuroeducación con el funcionamiento cerebral y el aprendizaje, aparece otra definición en la cual se argumenta que está involucrada en una serie de aspectos cognitivos, emocionales y experienciales, describiendo la temática en tres ámbitos: neurocientíficos, pedagógicos y psicológicos.

En relación al conocimiento de la estructura y funcionamiento cerebral, de forma general la mayoría de los docentes señalan los hemisferios derecho e izquierdo, sin embargo pocos describen la funcionalidad de cada uno, solo se menciona que un hemisferio está más ligado a la parte artística y el otro a la parte lógica, como resultado, no se diferencian las características de cada estructura de manera precisa generando contradicciones entre las respuesta. Pero es importante destacar que dentro de la información obtenida, en dos entrevistas se comenta la existencia de una estructura llamada cuerpo caloso, la cual interconecta a los dos hemisferios.

Por su parte, una minoría de la muestra además de nombrar los hemisferios también señala la existencia de 4 o 5 lóbulos, pero solo se identifica uno de ellos, el lóbulo frontal y se realiza una breve referencia a su funcionalidad. Así mismo, pocas entrevistas exponen en sus respuestas las características y funcionalidades del encéfalo, solo se

hace referencias a algunas funciones, como por ejemplo, motoras, emocionales, aprendizaje, entre otras.

Sin embargo, en una entrevista se señaló los cuatro lóbulos: frontal, occipital, temporal y parietal, pero no se definió la funcionalidad de cada uno. Además, en esta misma entrevista se hizo referencias a otras características del cerebro, como por ejemplo su plasticidad, ser único para cada individuo y la importancia de estar vinculado con las principales funciones del cuerpo.

Por tanto, se debe señalar que la mayoría de los docentes reconocen que este órgano está formado por diferentes estructuras como son los hemisferios y lóbulos, pero no describen su funcionalidad. Así mismo, una baja cantidad de la muestra habla sobre las distintas características del cerebro, sin embargo, no se especifican o describen algunas de ellas. Por ello, se puede vislumbrar que la mayoría de las respuestas entregadas por los docentes en relación a los conocimientos del cerebro carecen de conceptos y descripciones precisas ligados a este y además existen entrevistados que declaran su bajo conocimiento sobre la temática.

Por último, una minoría de la muestra establece alguna relación entre neuroeducación y educación integral a través de los estilos de aprendizajes, de cómo llegar a los estudiantes y cómo el cerebro integra la información, es por ello que en una de estas entrevistas se reconoce la importancia de comprender el funcionamiento del cerebro para un aprendizaje más integral, sin embargo, las respuestas no demuestran consistencia ya que no existen argumentos sólidos.

En base a los datos anteriores, los docentes entrevistados definen neuroeducación como el conocimiento del funcionamiento cerebral ligado al aprendizaje de los estudiantes, de esta manera asocian este conocimiento como un aporte para entender como aprenden sus alumnos. A su vez, la mayoría de los profesores reconocen que el encéfalo es integrado por diferentes estructuras, pero demuestran una falta de conocimiento de los conceptos ligados al cerebro, como también de sus funciones más específicas. Por último, pocos entrevistados relacionan neuroeducación con una educación integral, en este punto los docentes solo intentan deducir alguna respuesta en relación a estilos de aprendizajes o una educación diferenciada, por ello, se puede concluir el poco dominio del concepto de neuroeducación.

4.2.2 Categoría: Neuroeducación y Proceso de Enseñanza-aprendizaje

En concordancia a la relación establecida por los entrevistados entre el funcionamiento cerebral y las diversas estrategias que utilizan para la enseñanza, los participantes manifiestan una relación indirecta debido a que no existen lineamientos claros al argumentar.

Por ejemplo, la participante 7 dice “tienes que utilizar distintas estrategias... apelando un poco a las inteligencias múltiples”.

Por otra parte la participante 12 declara “tratamos de trabajar en el colegio enfocado al niño en sus tres ámbitos, lo kinestésico, lo que es auditivo, lo que es visual o sea las clases se relacionan con eso”.

Según los datos obtenidos, la mayoría de los participantes señalan el uso de variadas estrategias en clases con el fin de abarcar a todos los estilos de aprendizaje.

Por su parte, unos cuantos entrevistados revelan la utilización de las emociones como estrategia primordial.

Por ejemplo, la participante 2 señala “Lo primero que utilizo como estrategia es la parte emocional”.

Así mismo, la participante 6 dice “trato de aflorar los sentimientos, las emociones de los niños y trato de lograr que ellos se mantengan atentos y despiertos a la clases”.

Además, algunos señalan la importancia de desarrollar las habilidades científicas, el cuestionamiento y el pensamiento crítico dentro de la asignatura de ciencias naturales.

Por otra parte, muy pocos docentes hacen relación al método científico, por tanto, las respuestas obtenidas por la mayoría de la muestra dejan en claro que los profesores no lo utilizan como estrategia principal para la asignatura de ciencias.

Por ejemplo, la participante 5 dice “trabajo algunos experimentos en cierta condiciones, los experimentos que si se pueden hacer”, por tanto se deduce que no es una estrategia muy utilizada debido a que existen experimentos que no se puede llevar a cabo en la escuela.

Por el contrario, la participante 4 señala “el método científico... yo lo considero como una estrategia neuroeducativa porque a través de él el estudiante va percibiendo la experimentación”.

Y la participante 12 declara “yo relaciono esta temática a través de la experimentación del método científico, de moverse, experimentar hacer cosas, hay que involucrar al estudiante a su aprendizaje”.

Por ello, se deduce que una minoría de la muestra considera que al trabajar la experimentación, en las clases de Ciencias Naturales con sus estudiantes están abarcando el funcionamiento cerebral.

Por su parte, algunas entrevistas establecen otras relaciones, como por ejemplo, la participante 11 señala “sabemos que los alumnos aprenden por repetición, pero gran parte del aprendizaje se da por el constructivismo, que los niños aprendan haciendo, entonces cuesta un poco tratar de incorporar la neuroeducación”. Además, declara que el cerebro aprende mejor socializando.

Así mismo, otras entrevistas exponen estrategias distintas que se relacionan con la temática, se hablan de quiebres neuronales y los definen como ejercicios para llamar la atención de los estudiantes.

Posteriormente, las participantes 4 y 11 demuestran un conocimiento más amplio ya que logran informar respecto a los neuromitos, en ellas se señalan algunos, como por ejemplo; el uso del 100% de la capacidad cerebral y un cerebro adulto ya no puede aprender, las respuestas explican que estos neuromitos son los más conocidos y que aún están arraigados en nuestra sociedad.

En base a la información recopilada, se deduce que la mayoría de los docentes relacionan el funcionamiento cerebral a través de las diversas estrategias pedagógicas que utilizan en clases, declaran que al utilizar más de una estrategia se puede lograr abarcar los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes, así mismo, para algunos docentes el conocimiento de las emociones es considerada una estrategia primordial, la cual se liga directamente con neuroeducación. Por su parte, pocos profesores señalan una relación entre funcionamiento cerebral y método científico, la concordancia solo es atribuida a través de la experimentación, es por ello que, en las respuestas obtenidas se deja claro que no es una estrategia utilizada frecuentemente debido a diversos factores. Así mismo, se debe destacar el desconocimiento de los neuromitos, pues este concepto solo es señalado por dos entrevistas.

Por otra parte, en relación a desarrollar un proceso neuroeducativo a través de experimentos y construcción de modelos en la asignatura de las ciencias naturales se observa lo siguiente.

La participante 3 señala “Partir con un experimento es muy bueno, porque un experimento les sirve a ellos para hacerse preguntas y al hacerse preguntas ya está haciendo que su cerebro funcione de otra forma, no tan mecanizado”.

Por su parte, la participante 6 declara “Sí, porque el hecho de que yo les de la instancia de que ellos creen sus proyectos e investiguen ellos, están desarrollando las capacidades que estaban dormidas”.

Por ende, la mayoría de los docentes responden de manera segura diciendo que al realizar actividades experimentales se genera un funcionamiento más activo del cerebro. Los docentes aseguran que estos tipos de trabajo despiertan la curiosidad a través del cuestionamiento, activan distintas áreas cerebrales, hacen pensar a los estudiantes, se mueven, reflexionan, crean, entonces los entrevistados declaran que al ejecutar este tipo de trabajos se realiza un proceso neuroeducativo.

Así mismo, en función a la construcción de modelos, los docentes señalan que ocurren procesos similares y que al trabajar estas actividades involucra todos los sentidos. Por ejemplo, la participante 12 argumenta “hay que trabajar modelos y para mí produce aprendizaje, porque va a trabajar el cerebro y generalmente cuando trabajan modelos trabajan en pareja, no de manera individual”. Por ello, apuntan a que se está operando con todo el cerebro, además argumentan que es importante incluir a estas prácticas el trabajo en equipo, ya que los estudiantes aprenden mejor sociabilizando.

Por último, es considerable decir que algunas respuestas obtenidas señalan que es indispensable trabajar las emociones, los docentes explican que los estudiantes se emocionan al realizar experimentos o construir modelos, por ello, es imprescindible realizar los trabajos en pareja o equipos.

Por tanto, en base a lo anterior se puede inferir que la mayoría de los profesores entrevistados consideran que al realizar actividades experimentales o de construcción de modelos en las Ciencias Naturales se está desarrollando un proceso neuroeducativo. Los docentes responden que la experimentación es una estrategia que debe ponerse en práctica ya que esta conlleva al alumno a la búsqueda de explicaciones, por ello es necesario partir de la observación, así como, aprovechar su interés por conocer, indagar

y resolver problemas y preguntas que ellos mismos se plantean. Esto significa que el plan de trabajo inicial puede modificarse sobre la marcha para aprovechar el interés que generan las actividades, con ellos se promueve la estimulación de todos sus sentidos y capacidades mentales, como por ejemplo, despertar la curiosidad, la creatividad y la emocionalidad.

4.2.3 Categoría: Formación Profesional ligada a neuroeducación

De acuerdo con la formación profesional de los profesores participantes en relación a la temática, declaran no tener alguna capacitación o perfeccionamiento sobre neuroeducación.

Por ejemplo la participante 3 dice “hay unos cursos del CPEIP que son gratuitos... entonces tome uno pero no lo alcancé a terminar, porque no me quedó tiempo”. Por otra parte la entrevistada 10 señala “En la universidad no, yo salí alrededor de 13 años atrás, entonces este no era un tema muy en boga” Por ende, algunos docentes señalan no estar perfeccionados por falta de tiempo o desconocimiento de la materia.

De igual modo, otros profesores declaran haber tenido un acercamiento a la temática por lo menos en una oportunidad, por ejemplo, la participante 1 menciona “Lo único que recuerdo es que durante la tesis que yo hice, estudiamos un poquito sobre neurociencia” y también la entrevistada 8 expone “Una vez nos enviaron a un curso, desde aquí del colegio... Fue de 3 horas y nos explicaron a grandes rasgos lo que era el concepto”.

Por tanto, para algunos docentes los acercamientos a neuroeducación fueron a través de una breve charla, capacitación o por lectura y estudios de forma autónoma, sin embargo no trataron temas en profundidad.

Otros profesores señalan que han conocido la temática por sus propios medios, a través de videos, investigaciones o páginas web, sin embargo expresan que es menos eficaz aprender de este modo, que asistir a una capacitación en donde traten la temática con más rigurosidad y consistencia.

Por otra parte, las participantes 4 y 11 señalan tener constante acercamiento a la neuroeducación, la entrevistada 4 realizó dos capacitaciones sobre la temática y además declara efectuar constantemente estudios y lecturas a través de sitios web y materiales audiovisuales. La entrevistada 11, informa respecto a la realización de un magíster

llamado “neurociencias de la educación” donde abarca el concepto en profundidad, describe que tales estudios son realizados por diferentes profesionales desde medicina hasta educación y que se encuentra cursando el primer año.

En base a lo anterior, los participantes en general no tienen perfeccionamiento o capacitación sobre neuroeducación, en su mayoría por factores de tiempo. Por su parte, los pocos docentes que tienen algún acercamiento a la temática lo hacen a través de estudios propios, a través de sitios web o por algunas instituciones privadas que entregan capacitaciones. Es importante señalar que, a pesar de que CPEIP es mencionado reiteradas veces como institución encargada de capacitar sobre neuroeducación, ningún docente realizó el curso o lo concluyó.

Por otra parte, de forma general los docentes estiman que la falta de capacitación o perfeccionamiento en la temática podría estar afectando su trabajo en el aula.

Por ejemplo, la participante 7 declara “creo que me hace falta para justificar algunas cosas en la sala de clases”, del mismo modo la entrevistada 1 menciona “si hubiese tenido una mejor formación en esto, quizás los resultados en mi clases hubieran sido distinto”, por ello se deduce que los profesores consideran que la neuroeducación puede contribuir en la ejecución o realización de clases distintas.

De la misma forma, los docentes con algún acercamiento a la neuroeducación explican que conocer esta temática ha favorecido considerablemente en su quehacer docente, otorgándole fundamentos y estrategias para lograr un aprendizaje más significativo, ya que hoy los alumnos tienen otros tipos de necesidades.

Por ejemplo, la participante 11 declara “creo que a mí por lo menos me hizo mucha falta, porque ahora entiendo muchas cosas que no tenía idea”.

Por el contrario, las entrevistadas 2 y 5 dejan en claro que no les ha hecho falta la temática porque utilizan sus propias estrategias que han funcionado de manera eficiente argumentando que todas estas metodologías son aprendidas a través de la experiencia.

Por todo lo anterior, se deduce que la mayoría de los docentes estiman que la falta de perfeccionamiento en la temática ha afectado su trabajo en el aula, de la misma forma, los docentes que han tenido capacitaciones señalan que les ha favorecido en su quehacer docente las herramientas adquiridas para llegar a sus alumnos de una manera más individualizada y emocional, basando el aprendizaje en las necesidades y ritmos de

cada uno de ellos, y solo una minoría establece que el desconocimiento sobre la temática ha sido bien reemplazado por los años de experiencias.

Por otra parte, en relación al conocimiento sobre instituciones que capaciten a docentes en neuroeducación, aproximadamente 8 participantes de 12, aseguran haber visto en el sitio online del CPEIP capacitaciones sobre neuroeducación, sin embargo, no mencionan su nombre con certeza ni tampoco de que se trata, no precisan que contenidos trata el curso, por tanto, solo informan que es online y tiene una duración de 3 a 4 meses.

De la misma manera, la entrevistada 4 habla de una institución privada en la ciudad de Santiago llamada “Asociación Educar” la cual fue contratada por el mismo establecimiento para entregar una capacitación sobre la temática. De igual modo, la participante 11 informa respecto a un magíster realizado por la Universidad Mayor en la ciudad de Temuco.

Así mismo, la entrevistada 6 hace referencia a “ITPM” una institución que se encarga de realizar capacitaciones en diversas temáticas, la docente menciona “ITPM, que fue la que nos capacito a través del CPEIP”, pero no da a conocer ningún otro tipo de información sobre la institución.

Por otra parte, de acuerdo a la causa sobre el desconocimiento de las instituciones, la participante 10 menciona “en las escuelas que he trabajado no ha llegado información, y lo otro es el factor tiempo”, del mismo modo, la participante 5 declara “tengo un horario largo, entonces no voy andar después cuando llego toda cansada a la casa a ver que instituciones entregan o capacitan sobre la temática”.

Por ello, los docentes señalan que la falta de información puede ser atribuida a factores de tiempo, a no buscar información o simplemente porque en la mayoría de las escuelas en donde trabajan no se trata la temática.

Además, es recurrente para algunos profesores inferir que las universidades deben entregar capacitaciones en neurociencias debido a que estas instituciones deben contar con los conocimientos actualizados.

Basado en lo anterior, las profesoras entrevistadas nominan al CPEIP como institución que trabaja la temática, explican que realiza un curso online de 3 a 4 meses, sin embargo no mencionan el nombre de la capacitación y que contenidos trata en profundidad. De la misma forma, otras entrevistas entregan información respecto a

instituciones privadas que capacitan sobre neuroeducación, pero de igual manera no se entrega mayor información. A raíz de lo anterior, la mayoría las docentes señalan que su falta de conocimiento respecto a las instituciones de debe por factores de tiempo y nula información desde los equipos directivos de sus establecimientos.

4.2.4 Categoría: Opinión de profesores de Educación General Básica sobre neuroeducación

De acuerdo a la opinión de los docentes entrevistados respecto al aporte de la neuroeducación como una herramienta que optimice los diseños de clases, demuestran estar de acuerdo en que la temática es un aporte a la calidad educativa.

La mayoría de la muestra señala estar de acuerdo en que la neuroeducación puede entregar información valiosa sobre el alumnado. Por ejemplo la participante 3 argumenta “a partir de la neurociencia podemos saber cómo pueden pensar nuestros estudiantes y de qué forma llegar a ellos”.

Por su parte, la entrevistada 4 dice “la neuroeducación nos puede entregar el saber de cómo este niño se comporta y porqué, para no llegar a otras situaciones por ejemplo de agresividad, de llamar la atención o de forzarlos a aprender”.

Por tanto, de forma general los docentes declaran que saber cómo funciona el cerebro de cada estudiante ayudaría a entender cómo piensan, se comportan, sienten y de esta forma llegar a ellos, estableciendo una planificación que logre un aprendizaje efectivo.

Por ejemplo, la participante 1 menciona “podría estructurar mis clases en base a esto y sería mucho más beneficioso”, del mismo modo la entrevistada 11 declara “todos esos conocimientos podrían ayudarnos a planificar bien una clase”, así mismo, la participante 7 dice “las clases que planifiquemos de esta forma serían maravillosas”.

Por ello, algunos profesores explican que conocer algunos aspectos sobre neuroeducación favorecería la planificación de las clases, como también la preparación de materiales concretos, guías de aprendizaje, etc. Además, la participante 12 expone que la neuroeducación puede hacer más consciente el trabajo en el aula permitiendo una clase más integral.

Por todo lo anterior, a pesar de que algunos docentes declaran no tener conocimientos del tema, establecen la contribución de la neuroeducación como una herramienta que optimiza los diseños de clases, de igual manera consideran que este tema puede ser un valioso aporte para planificar, entregando fundamentos teóricos importantes en función a los estilos de aprendizaje de sus estudiantes y al mismo tiempo diseñar nuevas estrategias que permitan mejorar los aprendizajes.

En relación a cómo el conocimiento del cerebro puede potenciar las actividades en las clases de ciencias naturales, en forma general los docentes entrevistados no responden de manera clara o precisa a la pregunta.

Por ejemplo, la entrevista 1 dice “creo que hacer actividades más basadas en el juego obviamente los motiva mucho más y hace que sea un mejor aprendizaje”, así mismo, la participante 3 señala “puede potenciar ciertas cosas en ellos... el pensar mucho más, la creatividad... a ellos les encanta el juego”.

Por ello, a partir de la información obtenida se explica que a los estudiantes les encanta el juego y que a través de esas actividades se pueden potenciar las clases de Ciencias Naturales, aumentando la atención y desarrollando las habilidades sociales.

Por su parte, la participante 4 declara que trabajar con experimentos, objetos concretos y las emociones pueden motivar a los alumnos para fortalecer las clases. De igual modo, la entrevistada 8 señala que es favorable conocer el cerebro porque va a generar una clase más atractiva, desarrollando una simulación del ambiente de aprendizaje más real.

Otro argumento mencionado por la participante 11 declara que realizar actividades de ciencias en donde los alumnos deban crear a partir de la música o del juego, motiva a los estudiantes, por lo tanto, se genera una liberación de neurotransmisores como la dopamina que refuerza el placer por el aprendizaje.

Basado en lo anterior, en general los docentes entrevistados no tienen un argumento acabado para responder, por ello, las respuestas son obtenidas a través de deducciones, señalando una vaga relación para entender como el conocimiento sobre neuroeducación puede potenciar las diversas actividades en clases. Por ello, se deduce que los docentes consideran que enseñar a través del juego, la música, las emociones, provocar la curiosidad y metas alcanzables deberían traducirse en aprendizajes significativos.

Por otra parte, basado en la opinión de la responsabilidad de las Universidades y el CPEIP para fortalecer a los docentes en temáticas relacionadas con neuroeducación.

La participante 2 menciona “Yo creo que, las universidades son las principales y tienen que entregar todas las herramientas a los docentes”, de igual manera, la entrevistada 7 dice “Las universidades tienen toda la responsabilidad, porque ellos forman a los educadores”, y también la participante 12 declara “es responsabilidad que las universidades te entreguen herramientas, porque esto es lo de ahora... cambiar un poquito la rama de las asignaturas, tienen que actualizarla más”.

Por ende, la mayoría de los entrevistados declaran que las Universidades deberían actualizar sus mallas curriculares incorporando la asignatura de neurociencias para las carreras de pedagogía, en donde se trabaje la parte conceptual y finalmente la aplicación en el aula.

Al mismo tiempo, con respecto a la responsabilidad del CPEIP para fortalecer la temática, la participante 6 menciona “Los de CPEIP ya se están haciendo cargo, como te digo todos los semestres hay algo ligado a la neurociencia”, sin embargo, la entrevistada 3 declara “el CPEIP lo dicta y todo, pero yo me imagino que es por cumplir, por eso no sé si hay un compromiso real por cambiar las cosas”.

Por ello, la generalidad de los profesores participantes señala que el CPEIP está asumiendo la responsabilidad de tratar la temática, sin embargo, declaran que la institución debería acercarse más a los profesores para lograr capacitar de manera más eficiente, y de esta manera tener un mayor compromiso en la difusión de la temática a todas las escuelas.

De forma general la muestra señala que las Universidades tienen una importante responsabilidad al ser formadores de futuros profesores, por ello deben actualizar sus mallas curriculares incorporando asignaturas ligadas a neuroeducación. A su vez, de acuerdo al rol del CPEIP los participantes indican que esta institución debería tener un mayor protagonismo, siendo más cercana a los docentes otorgando capacitaciones efectivas en las escuelas sobre la temática.

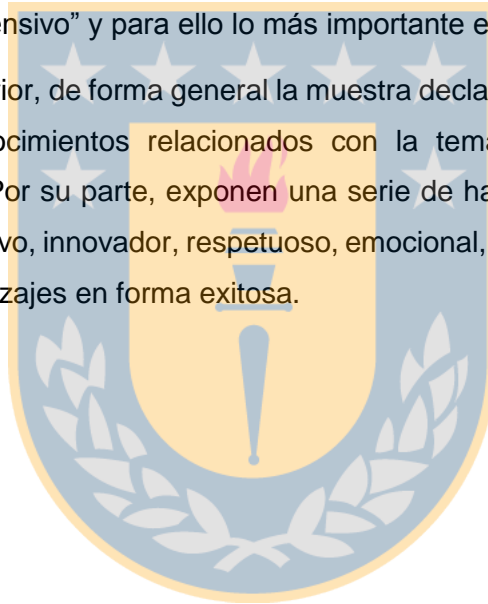
Por último, en relación a la opinión sobre las competencias que deben tener desarrolladas los docentes para fundamentar el proceso de enseñanza y aprendizaje en base a la neuroeducación, los profesores señalan que deberían tener un alto

conocimiento sobre la temática, y de esa forma llevar todo lo teórico a la práctica, además deberían estar actualizados constantemente de los nuevos saberes.

Desde la perspectiva integral, la mayoría de los entrevistados declaran que los docentes deberían ser “innovadores”, “creativos”, “con iniciativa”, “didácticos”, “motivadores”, “observadores”, “reflexivos”, “proactivos”, “flexibles” y “abiertos de mente”, por ello, lo más significativo es que eduque con estas competencias y de esta forma implementar nuevas metodologías de enseñanza y aprendizaje.

En la parte actitudinal, los docentes exponen que este profesional debería ser “emocional”, “optimista”, “valiente”, “constante”, “paciente”, “entretenido”, “amable” “respetuoso”, “comprensivo” y para ello lo más importante es tener vocación.

En base a lo anterior, de forma general la muestra declara que este profesor debiera tener todos los conocimientos relacionados con la temática y asimismo lograr la aplicación de estos. Por su parte, exponen una serie de habilidades y actitudes, como por ejemplo, ser creativo, innovador, respetuoso, emocional, las cuales permitirán educar consolidar los aprendizajes en forma exitosa.



4.3 Codificación Selectiva por categorías de entrevista semi-estructurada para docentes de Ciencias Naturales.

4.3.1. Categoría: Conocimiento sobre neuroeducación

Basado en el conocimiento que poseen los profesores sobre neuroeducación, los datos obtenidos señalan que de forma general las participantes definen el concepto como el entendimiento del aprendizaje a través de la estructura y funcionamiento cerebral. Sin embargo, se debe mencionar que la información entregada por los docentes fue de manera insegura, llegando a la respuesta solo por deducción.

Al mismo tiempo, en relación al conocimiento sobre la estructura y funcionamiento cerebral, la mayoría de los profesores participantes demuestran un bajo dominio sobre los saberes ligados al cerebro, por ello, de acuerdo a la información obtenida no se especifican estructuras importantes y por tanto no describen sus funcionalidades. Además, algunas declaran textualmente el desconocimiento sobre la temática.

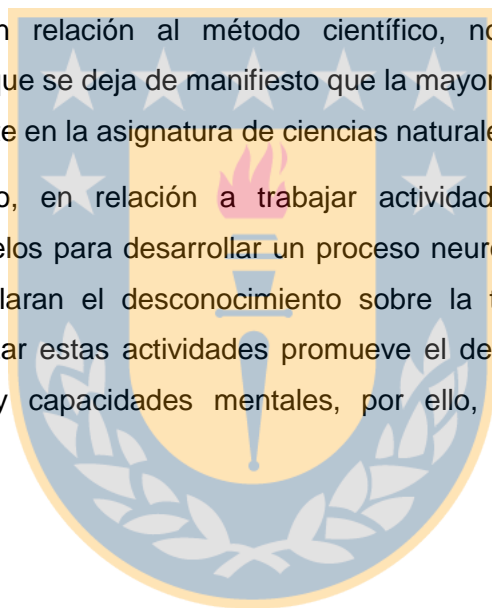
Por último, en relación a la neuroeducación con una educación integral, no se obtienen respuestas satisfactorias, ya que solo algunos participantes lo relacionan con una educación diferenciada. En tal criterio los docentes deberían relacionar la neuroeducación con el saber aprovechar los conocimientos del cerebro para enseñar y aprender mejor, por lo anterior, se deja de manifiesto el poco dominio del concepto.

4.3.2 Categoría: Procesos de enseñanza-aprendizaje

En relación a la incorporación de la neuroeducación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es importante mencionar que las profesoras no entregan argumentos claros para las respuestas, por tanto, se presenta una relación poco precisa entre neuroeducación y proceso de enseñanza-aprendizaje. De forma general las participantes mencionan que al intentar abarcar los diferentes estilos de aprendizaje de sus estudiantes están comprendiendo el funcionamiento cerebral, así mismo, otras entrevistadas declaran que trabajar las emociones en el aula está relacionado con todo proceso racional, lo que implica aprender y memorizar.

Sin embargo, en relación al método científico, no se establecen mayores correlaciones, por lo que se deja de manifiesto que la mayoría de las participantes no lo utilizan frecuentemente en la asignatura de ciencias naturales.

Al mismo tiempo, en relación a trabajar actividades de experimentación y construcción de modelos para desarrollar un proceso neuroeducativo, a pesar de que las participantes declaran el desconocimiento sobre la temática, de igual manera consideran que realizar estas actividades promueve el desarrollo cerebral al integrar todos los sentidos y capacidades mentales, por ello, se establece un proceso neuroeducativo.



4.3.3 Categoría: Formación Profesional ligada a neuroeducación

En relación a la formación profesional docente ligada a neuroeducación, se demuestra que en general las participantes no tienen perfeccionamiento o capacitación sobre la temática, en su gran mayoría se debe por factores económicos o de tiempo. Por su parte, las pocas entrevistadas que tienen algún acercamiento a la temática fueron capacitadas ocasionalmente por instituciones contratadas por el establecimiento o estudios propios a través de sitios web. En consecuencia, la mayoría de las participantes que han tenido algún acercamiento a la temática señalan que ha favorecido su quehacer docente.

Por otra parte, en relación al conocimiento sobre instituciones que capaciten a docentes en neuroeducación, la mayoría de las participantes nominan a CPEIP como organismo que trabaja la temática, sin embargo, no se menciona el nombre de la capacitación y que contenidos trata en profundidad, además es importante señalar que ningún docente realizó el curso o lo concluyó. Del mismo modo, otras entrevistas sugieren instituciones privadas que perfeccionan sobre neuroeducación, pero de igual manera no se entrega mayor información. Como resultado de lo anterior, las entrevistadas declaran que su falta de conocimiento sobre instituciones que capaciten en la materia se debe nuevamente por factores de tiempo, económicos y nula información desde los establecimientos.

4.3.4 Categoría: Opinión de profesores de educación general básica sobre neuroeducación

Consideran que la temática puede ser un valioso aporte para optimizar los diseños de clases, entregando fundamentos teóricos que permiten conocer a sus estudiantes y de esta manera crear nuevas estrategias pedagógicas. Al mismo tiempo, mencionan que las actividades de Ciencias Naturales pueden ser potenciadas a través del juego, la música, las emociones y un ambiente real de aprendizaje. Sin embargo, es necesario señalar que algunas entrevistadas declaran no tener conocimientos del tema, por ello, las respuestas formuladas se basan en deducciones.

Por otra parte, con respecto a la formación docente, las participantes declaran que las Universidades tienen una importante responsabilidad al ser formadoras de futuros docentes, por ello, deben actualizar sus mallas curriculares incorporando asignaturas ligadas a neuroeducación. Del mismo modo, las entrevistadas mencionan que el CPEIP ya está asumiendo tal responsabilidad, sin embargo, señalan que como institución debería ser más cercana y accesible para capacitar a los docentes sobre la temática.

Por último, queda de manifiesto que para lograr fundamentar los procesos de enseñanza-aprendizaje en neuroeducación los docentes deben tener un claro perfil basado en habilidades y actitudes como por ejemplo, ser creativo, innovador y emocional, además consideran que es necesario manejar los conocimientos relacionados con la temática y asimismo lograr la aplicación de estos en el aula.

4.4 Categoría emergente

A partir de la investigación surgen las denominadas categorías emergentes, las cuales son significativas para lograr los objetivos de la investigación. Según Strauss & Corbin (1998), tales categorías provienen de los datos recopilados de manera sistemática y analítica a lo largo del proceso de investigación, cuya finalidad es descubrir, desarrollar y verificar los conceptos que expliquen los fenómenos de estudio.

Desde la aplicación de las entrevistas semiestructuradas se obtiene la siguiente categoría emergente.

4.4.1 Emociones en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Como seres humanos conocemos por experiencia propia que es una emoción, de hecho experimentamos la vida emocionalmente, sin embargo, definirla de manera conceptual no es una tarea fácil. Según Gil P. (2014), una emoción es un estado afectivo que vivenciamos acompañado de cambios fisiológicos y endocrinos ya sean de origen innato o influido por la experiencia. Por tanto, las emociones preparan al individuo para los cambios del ambiente en el que se desarrolla, funcionan como un mecanismo automático para actuar ante acontecimientos inesperados.

Por su parte, Bericat (2012) menciona que existen las emociones primarias y secundarias, en las primeras se consideran respuestas universales que son fundamentalmente fisiológicas e innatas, y las segundas son el resultado de una combinación de las primarias con el condicionamiento social o cultural. Por tanto, cuando hablamos de emociones primarias se hacen referencias a la alegría, tristeza, ira, entre otras, y por el contrario al aludir a las emociones secundarias señalamos la vergüenza, el amor, la envidia, etc.

Durante siglos la humanidad buscó el origen de las emociones, por ello, existió una larga investigación por científicos de todos los tiempos para encontrar la respuesta, finalmente concluyeron que tal fenómeno proviene de nuestro cerebro. Esta asociación surgió ante la evidencia clínica de que las diferentes funciones cerebrales se localizaban en zonas diferentes del cerebro, por tanto, debía existir una zona emocional.

Sin embargo, según Belmonte (2007) las emociones “no se corresponden con un proceso cerebral separado e independiente, sino el resultado de múltiples mecanismos cerebrales que pueden ser distintos”. Para ello, se consideran 3 componentes de la emoción, subjetivo que algunos llaman “sentimiento”, vegetativa que son cambios

fisiológicos y endocrinos, y la respuesta motora que da lugar a la expresión gestual de las emociones.

Basado en lo anterior, las emociones provienen de distintas estructuras de nuestro encéfalo específicamente del sistema límbico. Por ejemplo, en la amígdala se elaboran las respuestas endocrinas, conductuales y motoras que caracterizan la respuesta emocional integrada, por su parte, el hipotálamo y el tálamo se encargan de las emociones más intensas y primitivas dirigiendo las actividades para la supervivencia del individuo en situaciones de emergencias. Y por último, la corteza cerebral se relaciona con la abstracción de los sentimientos, es aquí donde sentimos. (Belmonte, 2007)

Por tanto, desde el punto de vista neurológico el estímulo emocional origina unos impulsos que, a través del tálamo, llegan a la corteza cerebral. Al mismo tiempo, el tálamo envía impulsos a las vísceras y músculos para que produzcan cambios comportamentales. Sin embargo, para otros autores las emociones de un individuo van a depender de cómo hayan sido sus experiencias afectivas pasadas.

Por su parte, Goleman (1995) plantea el término “inteligencia emocional” y la define como la capacidad de reconocer los sentimientos propios y ajenos, de poder automotivarse para mejorar positivamente las emociones internas y las relaciones con los demás. Este concepto incluye la habilidad para motivarse y persistir frente a las frustraciones, controlar impulsos, regular los estados de humor y evitar que las desgracias obstaculicen la habilidad de pensar.

Por ello, desde la década de los 90 la inteligencia emocional es considerada una de las habilidades de vida que deben enseñarse en el sistema educativo. Según Campillo (2010) “El fin de la educación es el pleno desarrollo de la personalidad integral del alumnado”. Para ello, menciona que en el desarrollo se caracterizan dos aspectos, el desarrollo cognitivo y el desarrollo emocional, el primero se ha otorgado mayor importancia, mientras que el segundo ha quedado casi al olvido por la educación.

En consecuencia, el proceso de enseñanza-aprendizaje solo educa basado en lo cognitivo, apelando a los saberes conceptuales y no ha dado relevancia a la contribución que puede generar una educación emocional. Según Logatt (2016) “Los aprendizajes generados en la vida cotidiana o dentro de un aula que se encuentran asociados a sentimientos -ya sean positivos o negativos. Por tanto, para que un aprendizaje quede en nuestra memoria de forma permanente necesita estar asociado a una emoción.

Por tales motivos, aprender en ambientes motivadores hará perdurar los conocimientos mucho más tiempo en nuestro cerebro entregando más posibilidades de mantenerlos y reforzarlos. Por el contrario si los espacios educativos son agresivos o estresantes dificultara la concentración y por tanto, gran parte de los aprendizajes se perderán. Por ello, Logatt (2016) menciona que “uno de los principales objetivos de la educación debe ser crear ambientes educativos emocionalmente positivos y de colaboración”.





5.1 Conclusiones

Para dar respuesta al objetivo general planteado, se establecerán conclusiones finales a partir de cada uno de los objetivos específicos señalados al comienzo de la investigación.

5.1.1 Objetivo específico 1: Determinar el conocimiento sobre neuroeducación para el proceso de enseñanza-aprendizaje en profesores que ejercen Ciencias naturales en Educación General Básica.

Los conocimientos que los docentes del grupo de investigación tienen respecto a la neuroeducación refleja un grado importante de falta de información, las nociones que se manejan están asociadas al entendimiento del aprendizaje a través de la estructura y funcionamiento cerebral.

Una parte de las personas entrevistadas desconoce la relación y aporte que puede traer la neuroeducación al proceso de enseñanza-aprendizaje, sin embargo, si se identifican docentes que saben acerca del impacto positivo que puede otorgar esta disciplina al desarrollo del aprendizaje.

Respecto a lo que se entiende por neuroeducación, se evidencia que es un campo incipiente en nuestra comuna, pues sólo una docente reporta contar con conocimientos más específicos sobre la relación entre esta disciplina y el trabajo en el aula.

Por otra parte, de acuerdo a la fisiología estructural y funcionamiento, se manejan los conceptos indistintamente al mencionar su ubicación y funcionalidad. No obstante, en relación al sistema nervioso central, y del cerebro en particular, tienen la noción de que este órgano se ocupa de funciones intelectuales, perceptivas y cognitivas, por ello, asume mayor aplicación en el aprendizaje.

Tal como lo señala la OCDE en su libro “Compresión del cerebro: El nacimiento de una ciencia del aprendizaje” cuando el encéfalo debe aprender lo primero que hace es responder a un estímulo involucrando la percepción, luego procesa la información y finalmente la integra. (OCDE, 2009)

Así mismo, las entrevistadas mencionan principalmente las funciones de percepción, así como los procesos psicológicos básicos, por ejemplo la memoria, la atención y también la relación con los estilos de aprendizaje. Sin embargo, no se conoce en mayor medida como se dan estos procesos en el aprendizaje.

En relación a conceptos como neuronas, neurotransmisores y plasticidad cerebral, sólo algunas de las participantes tienen conocimientos de lo que representan, asociando a una mayor unión neuronal y regeneración de las mismas, lo que se aproxima a las características de este proceso.

Como lo menciona la OCDE (2009), “nacen neuronas y se forman nuevas conexiones a lo largo de toda la vida, mientras el cerebro procesa información del ambiente, las conexiones más activas se refuerzan y las menos activas se debilitan”, esto alude a la definición de plasticidad cerebral, esta flexibilidad del cerebro para responder a los estímulos del medio.

Por otra parte, las entrevistadas tienen noción de como la experimentación, el construir modelos y trabajar las emociones influye en el rendimiento escolar, manifiestan que es importante integrar todos los sentidos y capacidades cerebrales en las actividades del aula. Del mismo modo, Salas (2003) menciona “crear entornos de aprendizaje que sumerjan totalmente a los alumnos en una experiencia va a integrar al cerebro con todas sus capacidades”.

Sin embargo, este conocimiento de parte de las docentes no es porque conocen en si los mecanismos neurobiológicos que intervienen en el aprendizaje, sino que es principalmente por la experiencia en el ejercicio profesional, por ende, desconocen como propiciar nuevas estrategias pedagógicas específicas de acuerdo a la naturaleza cerebral.

En términos generales, las participantes se refieren a como se desarrolla el cerebro en función del aprendizaje, señalando que este se da por asociación de estímulos sensoriales del ambiente y por ello las experiencias de los estudiantes deben ser significativas y motivantes. No obstante, hay un considerable desconocimiento respecto al funcionamiento neurológico y su relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje.

5.1.2 Objetivo específico 2: Reconocer instancias de adquisición de conocimientos y perfeccionamientos sobre temáticas relacionadas con neuroeducación durante la formación profesional de profesores

La mayoría de las participantes mencionan que no han recibido en sus carreras profesionales algún curso, taller o capacitación sobre neuroeducación, sólo tres profesoras afirman haber contado con la materia en su formación docente reciente, pero solo porque la capacitación fue entregada en su postítulo o magíster y otras por gestión desde el empleador.

Por otra parte, de forma general las participantes nominan a CPEIP como institución que capacita sobre la temática y otras señalan a organismos privados como la Universidad Mayor y Asociación Educar. No obstante, también manifiestan que internet es un lugar donde pueden obtener información respecto a los saberes neuroeducativos.

En relación a CPEIP, se dispone de un curso online llamado “Neurociencias: Trayectoria de aprendizaje, herramienta esencial para el diseño pedagógico”, tiene como finalidad comprender la importancia de las trayectorias de aprendizaje en el diseño de programas de estudio. (CPEIP, 2018). Sin embargo, se debe destacar que dentro del programa no se especifican temáticas relacionadas a neurociencia.

Por su parte, las instituciones privadas señaladas como la Universidad Mayor, trabaja un Magíster llamado “Neurociencias de la educación”, donde tiene finalidad de entregar una visión actualizada de los fundamentos, teorías y propuestas de la neurociencia para el aprendizaje. (Universidad Mayor, 2018) Y asimismo, la Asociación Educar otorga un curso llamado “Formación en Neurosicoeducación” y tiene como principal objetivo trasladar a todas las personas y ámbitos de la vida los principales saberes derivados de las ciencias, y por ello, dentro de los más importantes conocimientos se encuentran la neurociencia. (Asociación Educar, 2018)

Por lo anterior, llama la atención como las universidades representan el nivel más lejano para conseguir información en el tema, lo que demuestra que para la población docente participante no se constituye en una fuente tan asequible de actualización profesional.

Por último, las entrevistadas manifiestan dificultad para capacitarse en la disciplina, principalmente por falta de tiempo como consecuencia del extenso trabajo propio de la escuela, asimismo, señalan motivos económicos ya que la mayoría de los cursos

accesibles disponen de un gasto monetario, y también, mencionan que la falta de información y motivación sobre la temática a partir de la dirección de la escuela o empleador ha desfavorecido su interés para educarse en neuroeducación.

En general, las docentes participantes declaran no estar capacitadas en neuroeducación por falta de tiempo, motivos económicos y poco interés de promoción de la temática en el establecimiento. Por otra parte, la mayoría señala como principal institución que capacita sobre la disciplina al CPEIP y otras mencionan instituciones privadas o sitios web, por el contrario, las Universidades no se constituyen como una importante fuente de conocimientos sobre neuroeducación.



5.1.3 Objetivo específico 3: Conocer la opinión de profesores de Educación General Básica respecto a la importancia de utilizar los conocimientos sobre neuroeducación en sus prácticas educativas diarias.

Las docentes participantes expresan su sentir al mencionar que hay una gran carencia de información y preparación sobre neuroeducación, lo que es lamentable porque reconocen que el contar con conocimientos sobre la disciplina podría ser útil para reforzar su papel como facilitadores del aprendizaje, principalmente en función de utilizar con mayor propiedad diversas técnicas, facilitar el intercambio de saberes profesionales con sus pares y también detectar posibles dificultades a nivel cognitivo. Además, consideran que estos conocimientos podrían fundamentar nuevas estrategias pedagógicas que permitan conocer a sus estudiantes y como ellos aprenden de manera más efectiva.

Del mismo modo, Salazar (2005), establece que “el estudio del cerebro podría brindar a los docentes, herramientas conceptuales que fundamenten las decisiones que orientan las acciones metodológicas”. Por ello, como la neurociencia otorga los saberes de que el cerebro es cambiante, único en cada estudiante y además emocional, se pueden diseñar diversas estrategias que permitan un aprendizaje significativo.

Así mismo, las entrevistadas también mencionan que se podría potenciar las actividades considerando el juego, la música y las emociones otorgando un ambiente más real para un mayor impacto en el aprendizaje. Las investigaciones del encéfalo han demostrado que jugar es placentero para el cerebro, del mismo modo, practicar música estimula importantes zonas cerebrales y manejar las emociones es indispensable para un aprendizaje adecuado. (Guillén, 2012)

Por otra parte, las docentes opinan que las Universidades tienen una importante responsabilidad para incorporar la neurociencia en la educación, ya que son ellas las formadoras de los futuros docentes. Sin embargo, expresan que tales instituciones no han atribuido compromiso sobre neuroeducación, por ello, deben actualizar sus mallas curriculares incorporando asignaturas ligadas a la temática para todas las áreas de pedagogía, en especial Educación General Básica.

Por lo anterior, según las indagaciones realizadas, las Universidades no incorporan la neurociencia para las mallas curriculares de Pedagogía General Básica. Tal es el caso de algunas instituciones más prestigiosas que imparten la pedagogía, como la

Universidad de Chile, la Universidad Católica y la Universidad de Concepción, en esta última, las mallas y planes de formación docente no presentan las neurociencias educativas como asignaturas en sus programas de estudio para Pedagogía General Básica (Facultad de Educación UdeC, 2018). No obstante, se debe considerar que para las carreras relacionadas con las necesidades educativas especiales el conocimiento neurocientífico ha sido incorporado y se ha dado muy bien para el entendimiento del aprendizaje.

Así mismo, mencionan que a pesar de que el CPEIP capacita y actualiza en distintas disciplinas a los docentes, este debería ser más cercano y accesible para el profesorado, capacitando no solo vía online o en sitios web, sino que dentro las mismas escuelas. Por ello, se manifiesta que tal institución no es muy asequible para capacitarse en los saberes ligados al cerebro, ya que los cupos son limitados y no hay un seguimiento adecuado de los aprendizajes.

En general, consideran que la neuroeducación podría ser un importante aporte para el quehacer docente, otorgando fundamentos para el uso de diversas estrategias pedagógicas que permitan potenciar las diferentes actividades de clases, por ello, las docentes lamentan no tener los conocimientos adecuados respecto a la temática. Por su parte, también declaran que las Universidades y el CPEIP tienen una importante responsabilidad para incorporar la neurociencias en la educación, ya que estas instituciones están encargadas de formar y perfeccionar a los docentes en los saberes actualizados.

Por último, es considerable mencionar que las participantes opinan que para lograr fundamentar los procesos de enseñanza-aprendizaje en neuroeducación los docentes deben manejar los conocimientos relacionados con la temática y lograr aplicarlos en el aula, además deben tener un perfil basado en habilidades y actitudes como, ser creativo, innovador y emocional.

5.2 Limitaciones de la investigación

Una de las mayores limitaciones de la investigación fue el desconocimiento general del fenómeno en el ámbito educacional, las participantes no presentaban un dominio básico de los conceptos ligados al cerebro, por ello, durante la recolección de datos a través de la entrevista semi-estructurada las respuestas obtenidas no contaban con una argumentación centrada y detallada en razón a la pregunta, lo que dificultó la extracción de información y posterior trabajo de análisis de la investigación.

Por otra parte, desde el curriculum nacional y los estándares pedagógicos para educación general básica, la neurociencia no es apreciada como una disciplina esencial en la enseñanza. Por ende, las participantes no consideraban los conocimientos neurocientíficos para planificar las actividades de clases y además se presentaba la falta de capacitaciones o perfeccionamiento sobre la temática en la mayoría de las profesoras, lo que conlleva el poco dominio de los conocimientos relacionados al cerebro y como estos pueden ser utilizados en el aula.

Por último, es importante mencionar que dentro del área de las Ciencias Naturales algunas docentes no tenían especialización en la asignatura, estaban perfeccionadas en lenguaje, matemática o historia. Por tal motivo, mencionan que el concepto se relaciona de manera más efectiva con las Ciencias Naturales, por lo cual, se manifestaba una lejanía sobre los conocimientos ligados a neuroeducación.

5.3 Proyecciones

Se espera que a partir de los resultados obtenidos en el estudio, las Universidades tomen en consideración la importancia de incorporar los conocimientos sobre neuroeducación para las carreras de pedagogía, con la finalidad de promover un aprendizaje basado en el cerebro para todos los docentes del país.

Así mismo, que los directivos de las escuelas y colegios de la comuna de los Ángeles se preocupen de entregar a los docentes de todas las asignaturas, capacitaciones o perfeccionamientos pertinentes que contribuyan a la adquisición de los conocimientos relacionados con la neuroeducación con el propósito de obtener nuevas estrategias pedagógicas que permitan desarrollar un aprendizaje significativo en el aula.

Exista consciencia de lo importante que es conocer nuestro cerebro, ya que como profesores tenemos la responsabilidad de moldear, ejercitar y desarrollar este complejo órgano con la finalidad de desplegar todas las capacidades y competencias en los estudiantes para que puedan afrontar de forma apropiada cada situación que se les presente en su vida diaria.

Se desea que los resultados de esta investigación sean un aporte para futuros estudios que busquen minimizar la brecha entre neurociencia y educación. Así mismo, sean significativos para dar a conocer la necesidad de integrar la neurociencias a las prácticas docentes, sobre todo en la pedagogía general básica, los cuales tienen una ausencia importante de los saberes ligados al cerebro.

Considerar que la neuroeducación debe ser parte esencial del curriculum nacional y los estándares educacionales de Chile. Al integrar estos saberes dentro de las mallas curriculares de las Universidades en la formación inicial docente y además dar posibilidad de perfeccionamientos durante la formación continua, se podría derribar los grandes obstáculos que impiden la unificación entre la neurociencia y la educación.

Sería apropiado que esta investigación de carácter diagnóstico sea continuada en el futuro, en donde se analice si el conocimiento sobre neuroeducación puede potenciar las actividades en el aula, y de esta manera obtener una propuesta de clases con estrategias que permitan el desarrollo de un proceso de enseñanza-aprendizaje más eficaz.

Referencias

Bibliografía:

- Ávalos Beatrice (2011) *Cómo ven su identidad los docentes chilenos. Perspectiva educacional*. (Vol.51.nº1, 2012) pp.77-95
- Barrera M. & Donolo D. (2009) *Neurociencias y su importancia en contextos de aprendizaje. Revista Digital Universitaria* (vol.10, Nº 4, 2009)
- Bitar S. (2011). *Formación Docente en Chile. Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe (PREAL)*. Documento nº 57 [en línea] Recuperado de www.preal.org/publicacion.asp [2018, 9 de mayo]
- Blanco C., (2014) *Historia de la neurociencia El conocimiento del cerebro y la mente desde una perspectiva interdisciplinaria*. Biblioteca Nueva, S. L., (Madrid, 2014)
- Campos Anna Lucia (2011) *neuroeducación: uniendo las neurociencias y educación en la búsqueda del desarrollo humano*. La educación revista digital (Nº 143, 2011)
- Campos A. (2014). *La Neuroeducación: descartando neuromitos y construyendo principios sólidos*. Dirección General CEREBRUM. [en línea] Recuperado en <http://docplayer.es/29818641-La-neuroeducacion-descartando-neuromitos-y-construyendo-principios-solidos.html> [2018, 01 de mayo]
- Cofré H., Camacho J., Galaz A., Jiménez J., Santibáñez D., Vergara C. (2010). *La educación científica en Chile: Debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de Ciencias*. Estudios Pedagógicos XXXVI, Nº 2: 279-293, 2010.
- Chu lee A., Cuenca S., & López M. (2015) *Anatomía y Fisiología del Sistema Nervioso*. 1º edición, Ediciones utmach (Ecuador, 2015)
- CPEIP, (2017). *Modelo de formación para el desarrollo profesional docente y directivo*. Primera Edición CPEIP Ministerio de Educación Chile. (Chile, 2017)
- Dennis, G. *Principios de la neuropsicología humana*. Mexico. Edit Mc Graw Hill. 2002.
- Feldman Robert, (2002) *Introducción a la Psicología*, 4a. ed, México, Mc Graw Hill. Interamericana, 2002.

- García C. Sáchica R. (2016) *El modelo de aprendizaje experiencial de Kolb en el aula*. Universidad Católica de Manizales Maestría en Educación Manizales Caldas, Enero de 2016
- Hart, L. (1986). *A Response: All "Thinking" Paths lead to the Brain*. Educational Leadership 44. 9: 45-48.
- Hernández J., Juárez E., García F., (2015). *El hipocampo: neurogénesis y aprendizaje*. Revista Médica UV, Enero - Junio 2015.
- Hernández, R. (2014). *La investigación cualitativa a través de entrevistas: su análisis mediante la teoría fundamentada*. Cuestiones Pedagógicas, (vol.23, 2014) pp. 187-210
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. Distrito Federal, México: McGraw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Distrito Federal, México: McGraw Hill.
- Intercultural Programs (2014) *Ciclo de Aprendizaje Experiencial de Kolb*. Intercultural Programs, Inc. 2014
- Kandell, E.R., Schwartz, J.H., Jessell, T.M. (1997). *Neurociencia y conducta*. España, Prentice Hall.
- Kolb D. (2001). *Experiential learning theory*. Boston, Ma.: McBer and Co.
- Ley N° 20903. *Ministerio de Educación*, Santiago, Chile, 01 de abril del 2016
- Marrero Aliño M. (2016). *Nutrición cerebral. Estado del arte*. Hospital Clínico Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras". La Habana, Cuba.
- Ministerio de educación (2017). *Impacto de las neurociencias en el aula*. Revista REVEDUC, (N° 379), pp12-15
- Ministerio de educación de Chile (2012). *Estándares orientadores para egresados de carreras de pedagogía en educación básica*. Segunda Edición: Agosto de 2012
- OCDE, (2009). *La comprensión del cerebro: El nacimiento de una ciencia del aprendizaje* (Primera edición) París: Ediciones UCSH

- Ormrod (2005). *Aprendizaje Humano*. 4ª edición Pearson Merrill Prentice Hall. Pearson Education Ltd. (España, 2005)
- Pérez W. (2012) *teorías y modelos que explican el funcionamiento cerebral: procesos de Percepción, memoria y aprendizaje*. [en línea] Recuperado en http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/FUNCIONAMIENTOCEREBRAL_1117.pdf [2018, 03 de mayo]
- Pinel, J., (2007) *Biopsicología*. 6º edición, Pearson Education, S.A. (Madrid, 2007)
- Ponce T. (2012) *Fundamentos Psicopedagógicos*. 1º edición, RED TERCER MILENIO S.C. (México, 2012)
- PRELAC (2005, junio). *Protagonismo docente: en el cambio educativo*. Revista PRELAC, (Nº 1), p. 8
- Puebla Ricardo & Talma M. Paz (2011) *Educación y neurociencias. La conexión que hace falta*. Estudios Pedagógicos (vol.37, Nº 2, 2011) pp, 379-388
- Quiceno Y., (2017). *¿Cómo nos hacemos profesores de ciencias naturales? Una reflexión acerca de los saberes docentes en la constitución y (re)constitución de la identidad profesional*. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia), vol. 13, núm. 2, julio-diciembre, 2017, pp. 151-176. Universidad de Caldas Manizales, Colombia
- Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española (2014). «*Neurociencia*». Diccionario de la lengua española (23.ª edición). Madrid: España. Consultado el 3 de mayo de 2018
- Rodríguez F. (2015) *Cómo Motivar en el Aula: Estrategias Neurocognitivas*. [en línea] Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/287644658> [Octubre, 2015]
- Salas Silva Raúl (2003). *¿La educación necesita realmente de neurociencia?* Estudios Pedagógicos (Nº 29, 2003, pp. 155-171)
- Salazar, Susan Francis (2005) *El aporte de la neurociencia para la formación docente*. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación" (vol. 5, núm. 1), enero-junio, 2005, p. 0

Sarmiento M. (2007). *La enseñanza de las matemáticas. Una estrategia de formación permanente*. Trabajo de grado, universitat rovir i virgili

Tróccoli G, D'Annuncio E, Gutiérrez O. *Microcirugía de la amígdala y el hipocampo microanatomía quirúrgica y vías de abordaje*. Rev Argent Neuroc 1999.

Zapata, M. (2005). *Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del "conectivismo"*. Universidad de Alcalá, España.

Linkografía:

Cerebrum (2016). *Centro Iberoamericano de Neurociencias, Educación y Desarrollo Humano* [en línea]. Recuperado de <http://cerebrum.la/nosotros/> [2018, 11 de abril]

Cerebrum (2017, febrero). *¿Qué saben los maestros sobre Neuroeducación?* [en línea]. Recuperado de <http://cerebrum.la/blog-post/que-saben-los-maestros-sobre-neuroeducacion/> [2018, 11 de abril]

Dirección de educación continua Udec (2018, marzo). *Diplomado en Neurociencias aplicadas a la educación*. DEC [en línea] Recuperado de: <http://dec.udec.cl/category/noticias/> [2018, 11 de abril]

Educación Continua U de Chile (2018, marzo). *Diplomado de Neurociencias: Bases biológicas del aprendizaje*. [en línea] Recuperado de <http://www.uchile.cl/cursos/88696/diploma-de-neurociencias-bases-biologicas-del-aprendizaje> [2018, 11 de abril]

Educación y Desarrollo Humano Cerebrum | Neurociencias (2016) *Cerebrum | Neurociencias, Educación y Desarrollo Humano*. Recuperado el 10 de abril del 2018 de <http://www.cerebrum.la>

Facultad de Educación UC (2015), *Pedagogía educación básica malla Curricular y perfil de egreso*. Recuperado el 10 de abril 2018, del sitio Web de la Universidad Católica de Chile: <http://www.educacion.uc.cl/2015-01-08-21-56-30/pedagogia-en-educacion-basica>

Facultad de educación Udec (2018), *Planes y Programas Curriculares para educación general básica*. Recuperado el 10 de abril 2018, del sitio Web de la Universidad de Concepción: [http:// www.educacion.udec.cl/carreras/educacion-basica](http://www.educacion.udec.cl/carreras/educacion-basica)

Facultad de Filosofía y Humanidades U de Chile (2018), *Pedagogía educación básica, plan de formación académica*. Recuperado el 10 de abril 2018, del sitio Web de la Universidad de Chile: <http://www.uchile.cl/carreras/105478/pedagogia-en-educacion-basica>

Escuela con cerebro (2015, junio). *Neuroeducación: aprender con todo nuestro potencial*. [en línea] Recuperado de <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/?s=neuroeducacion+y+profesor> [2018, 13 de abril]

Guillén J. (2012). *Neuroeducación: estrategias basadas en el funcionamiento del cerebro* [en línea] <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2012/12/27/neuroeducacion-estrategias-basadas-en-el-funcionamiento-del-cerebro/>

Mineduc, (2018). *Misión y Visión del Ministerio de Educación, Gobierno de Chile*. [en línea] Recuperado en <https://www.mineduc.cl/ministerio/mision/> [2018, 10 de mayo]

Post-grado U mayor (2018) *Magister en neurociencias de la educación* (Santiago). [en línea] Recuperado de <https://www.umayor.cl/web-postgrados/curso/magister-en-neurociencias-de-la-educacion-santiago/> [2018, 11 de abril]