



---

**FACULTAD DE HUMANIDADES  
POSTGRADOS EDUCACIÓN  
MAGISTER EN NEUROCIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
TESINA**

**Aprendizaje cooperativo: una mirada desde las  
Neurociencias de la Educación.**

**TESINA PARA OPTAR AL GRADO  
ACADÉMICO DE MAGISTER EN  
NEUROCIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**Melo Orellana, Reinaldo Patricio  
Núñez Gorigoytia, Cristian Alonso  
Rivas Suazo, Felipe Alejandro**

**- 2019 -**

## **Resumen**

La Neuroeducación surge como la interrelación entre los aportes científicos desde la neurociencia cognitiva, la psicología educativa y la Educación.

El proceso de enseñanza- aprendizaje se convierte en un campo de estudio transdisciplinar donde educadores, científicos e investigadores de la comunidad educativa, divulgan las evidencias científicas acerca del cerebro humano que aprende y las experiencias que facilitan este aprendizaje. Una de estas experiencias es el aprendizaje cooperativo, una metodología activa utilizada ampliamente en el mundo, el cual promueve conductas pro-sociales en niños y niñas, fomentando la cooperación y el altruismo. En la presente tesina se aborda el aprendizaje cooperativo desde su marco teórico hasta sus bases neurocientíficas, invitando al lector a reflexionar acerca de su implicancia en la dimensión educativa y las neurociencias de la educación.

Palabras Clave: neurociencia- neurociencia social-aprendizaje cooperativo- educación-enseñanza aprendizaje-neurociencias de la educación.

## ÍNDICE

<b>Aprendizaje cooperativo: una mirada desde las Neurociencias de la</b>	
<b>Educación.</b> .....	<b>1</b>
<b>1. Introducción</b> .....	<b>5</b>
<b>2. Planteamiento del problema</b> .....	<b>6</b>
<b>3. Propósito</b> .....	<b>8</b>
<b>4. Fundamentación</b> .....	<b>8</b>
<b>Otros actores involucrados</b> .....	<b>11</b>
<b>5. Relevancia</b> .....	<b>11</b>
Teatro educativo.....	<b>12</b>
Formación de Personas desde la Sociología .....	<b>14</b>
Aprendizaje cooperativo en el ambiente pre-hospitalario .....	<b>15</b>
Tabla N°1 Preguntas principales y secundarias de investigación, según los .....	<b>16</b>
objetivos específicos de la tesina. ....	<b>16</b>
<b>6. Diseño de investigación</b> .....	<b>17</b>
Tipo de estudio.....	<b>17</b>
Elección enfoque teórico-metodológico:.....	<b>17</b>
Tabla N° 2. Cronograma de actividades: <i>carta Gantt</i> .....	<b>21</b>
<b>8. Estado del Arte</b> .....	<b>22</b>
Tabla N° 3: Teorías del aprendizaje. ....	<b>25</b>
Neurociencia y Aprendizaje.....	<b>27</b>
La Atención .....	<b>29</b>
La selección o atención selectiva .....	<b>30</b>
Control ejecutivo.....	<b>31</b>
La Motivación .....	<b>31</b>

La Memoria .....	32
Aprendizaje cooperativo .....	33
Figura 1: Sistema de elementos básicos en el aprendizaje cooperativo .....	35
Perspectiva motivacional.....	37
Perspectiva de la cohesión social .....	37
Perspectiva de la Educación, Neurociencias y Sociedad.....	38
Aprendizaje cooperativo versus aprendizaje colaborativo.....	38
Diferencias entre Aprendizaje Colaborativo y Aprendizaje Cooperativo. ....	39
Tabla 5. Comparación entre aprendizaje colaborativo y aprendizaje cooperativo.....	40
Esquema N° 1: Contenidos seleccionados para el marco referencial de la tesina.....	41
<b>9. Resultados.</b> .....	<b>41</b>
<b>10. Bibliografía</b> .....	<b>46</b>

SOLO USO ACADÉMICO

# **Aprendizaje cooperativo: una mirada desde las Neurociencias de la Educación.**

## **1. Introducción**

Los autores de la tesina señalan que las Neurociencias surgen como un nuevo campo de investigación transdisciplinar donde profesionales de diversas ciencias se unen para dar respuesta a la investigación del cerebro humano y su relación con el mundo.

Entre ellos, disciplinas como la Psicología, las ciencias de la educación, la Neurobiología, Genética, Nutrición, Bioquímica, Cibernética, Ciencias sociales y ciencias de la salud contribuyen a intentar comprender el funcionamiento del cerebro como una red compleja que emerge en el desarrollo evolutivo de nuestra especie desde una mirada integradora.

Actualmente, en todo el mundo se están desarrollando investigaciones relacionadas con las neurociencias, el aumento de las publicaciones en torno a esta, nos da un acercamiento del interés de la comunidad científica por generar conocimiento sobre el órgano más complejo del ser humano.

Es así, como la Neuroeducación, término alusivo a las neurociencias de la educación o neurociencia educativa, nace al vincular la dimensión educativa con la investigación neurocientífica, con el objetivo de sustentar las bases neurales y correlatos neurobiológicos del proceso enseñanza - aprendizaje para establecer los descubrimientos que las neurociencias pueden incorporar al acto educativo.

Dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje existen diferentes metodologías que actualmente están siendo incorporadas desde la investigación científica, tales

como: el aprendizaje significativo, el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje cooperativo.

Es este último, el aprendizaje cooperativo, el que abordaremos desde las neurociencias, con el objetivo de conocer su marco teórico, vislumbrando además, su relación con la neuroeducación.

De esta forma, esta investigación busca acercar a la comunidad, la educación con bases neurocientíficas y el desarrollo de la neuroeducación en el mundo, a través del aprendizaje cooperativo y el estudio del cerebro humano.

## **2. Planteamiento del problema**

***Neuroeducación: ¿cuáles son las bases neurocientíficas del aprendizaje cooperativo?***

Durante décadas, se ha legitimado el hacer y el pensar desde un punto de vista individualista, donde cada persona en base a sus capacidades y habilidades, busca los caminos de solución a los problemas existentes. Solamente cuando se focaliza el hacer en lo productivo, se resalta el llamado *trabajo de equipo*, bajo una mirada netamente economicista. El proceso para llegar a esta mirada dominante, que se basa en el hombre hecho a sí mismo, se ancla en la ideología neoliberal y de acuerdo a lo que proponemos en esta investigación: el cooperativismo como fuente primaria del aprendizaje, tal mirada carece de sustento científico que avale su éxito.

La visión fragmentada que prevalece actualmente, de la cual habla Morin (2005), ha originado no ver o entender, que el desarrollo humano requiere una mirada holística, es decir que involucre todos los aspectos del pensar y el hacer. Una educación con sentido humano que en sí misma promueva un bien social favoreciendo desde el aula, educar en la senda de la colaboración y no la competitividad, y promover el desarrollo científico en una enseñanza basada en las neurociencias.

La Neurociencia social, se ha configurado en el siglo XXI, como un nuevo paradigma que abarca un amplio campo de conocimiento. Su objeto de estudio: el sistema nervioso central humano y su interrelación con las ciencias socio-humanas, entre ellas; la Psicología, Filosofía, Pedagogía, Sociología y Antropología. Mientras la Neurociencia intenta dar explicación a procesos de sinapsis, aprendizaje, memoria y lenguaje, entre otras, las Neurociencias de la Educación intentan aplicar todos estos conocimientos a la dimensión educativa Morin dice *“La educación del futuro deberá ser una enseñanza fundamental y universal centrada en la condición humana. Es preciso que (los educandos) se reconozcan en su humanidad común y, al mismo tiempo, reconozcan la diversidad cultural inherente a todo lo humano”*

Las neurociencias nos muestran, que cuando el cerebro desarrolla una función, no es que solo se activa un área como se sostenía, sino que son varias e incluso a veces todas en su conjunto. Cuanto más complejas son las funciones, como es el caso de las cerebrales o mentales superiores, el cerebro trabaja como un todo, es decir *“el cerebro no es una sumatoria de partes sino un complejo sistema de redes interdependientes, lo que a su vez nos explica cómo pueden recuperarse ciertas funciones alteradas o pérdidas, que pueden ser producidas por diferentes patologías, a través de la plasticidad neuronal”* (Vestfrid, 2017).

La Educación, como constructo, constituye un eje multidimensional, que involucra a todos los seres humanos. Es desde esta premisa, que en esta investigación se pretende analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje a través del aprendizaje cooperativo. Este tipo de aprendizaje comienza a tener mayor relevancia en la medida que entendemos la cooperación como promotora de conductas pro-sociales, opuestas a la competición y al individualismo.

A la luz de las directrices internacionales actuales, en torno a la cooperación en la educación global, es que tiene sentido realizar esta investigación científica transdisciplinaria acerca del aprendizaje cooperativo y su relación con las Neurociencias de la Educación.

### **3. Propósito**

Durante los últimos treinta años, se ha avanzado más en el conocimiento del funcionamiento del cerebro que en toda la historia de la humanidad, lo que resulta paradójico, es que ese conocimiento se ha generado en grupos, es decir a partir de un trabajo cooperativo, ya no tenemos genios individuales o gurús intelectuales que desde su espacio privado generen conocimiento, hoy prima la inteligencia colectiva no la individual. La inteligencia colectiva es mucho más que la suma de las inteligencias individuales de un grupo, el proceso evolutivo de la especie es y ha sido una interacción entre cerebros, por tal razón se acuña la frase “cerebro *socia*” (Manes, 2006).

Por tal motivo este trabajo, visto desde la neuroeducación, apunta a describir la importancia que tiene el desarrollo de las neurociencias en el aprendizaje cooperativo. Se hace una revisión conceptual y de antecedentes, de lo que ha sido la investigación sobre el desarrollo de la neurociencias y el aprendizaje cooperativo, en las últimas décadas, a nivel nacional e internacional; da cuenta de la importancia de la cooperación entre los individuos para una meta común, que garantiza no solo el éxito de la tarea, sino también justifica el aprendizaje cooperativo como la esencia del ser humano en sociedad, desde el análisis de la evidencia científica disponible.

### **4. Fundamentación**

Las investigaciones científicas que se han podido llevar a cabo gracias al avance moderno, nos entregan información muy clara e importante sobre lo que ocurre en el cerebro mientras se aprende, conocimiento fundamental que la educación puede utilizar para optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje. Estamos en una era privilegiada para la educación, ya que las ciencias relacionadas con el estudio del cerebro en los niveles moleculares, neuronales, cognitivos, como la anatomía, embriología, neurología, psicología, química, etc., se unieron para estudiar en conjunto todo el sistema nervioso, conformando las Neurociencias que estudian, cómo los distintos elementos del cerebro interactúan y cómo se relacionan con el comportamiento, dando origen a las bases biológicas de la conducta (anatómica y funcionalmente).

Las neurociencias constituyen una herramienta muy valiosa para la educación ya que nos explica la importancia que tienen la atención, la memoria y la motivación en las salas de clases; enseñan sobre el papel que cumple el ambiente en el que se desarrollan nuestros alumnos. Es por esto que, a la pedagogía y a la psicología se han agregado las neurociencias, dando origen a la Neuroeducación, esta nueva disciplina está recién emergiendo, como una nueva línea de acción que une todas las disciplinas que intervienen en el proceso educativo. Hacer cada vez más estrecha la relación entre las investigaciones neurocientíficas y las prácticas docentes en el aula o en cualquier espacio humano en que se requiera la cooperación como base de trabajo, no solo logrará mejores aprendizajes y resultados, sino que además dará los fundamentos necesarios para que se modifiquen las actuales formas de pensar y hacer. Las evidencias científicas han dado muestra que la cooperación tiene un recorrido neural y un sistema de recompensa en el cerebro, por lo mismo podemos decir que ya no solo estamos frente a conclusiones sobre conductas observables sino que se puede comprobar la existencia de estos circuitos cerebrales complejos, a través de imagenología (Campos, 2010).

Algunos antecedentes del beneficio del trabajo cooperativo (Manes, 2014), muestran que los grupos que trabajan bien en una tarea específica, suelen trabajar bien en otras tareas, aunque sean diferentes y los grupos que trabajan mal en una tarea lo harán igual en otras tareas diferentes. La cohesión del grupo es muy importante para el logro de las metas, incluso se sostiene que la presencia de mujeres, produce un mejor rendimiento en el grupo.

Según Facundo Manes (2014), el éxito en un grupo en que prima la cooperación se sustenta en variables a considerar, tales como, la empatía y liderazgo.

La empatía influye mucho en la productividad y éxito en el ámbito laboral. Todos los trabajadores logran desempeñarse y tener mayor éxito en la productividad si son empáticos, es decir, si se conocen a sí mismos desde el punto de vista emocional cuando está desarrollando una tarea particular. La empatía puede ser, y debe ser

considerada, como “una conducta adaptativa”. En efecto, la empatía puede definirse como la capacidad de identificarse con el otro desde el punto de vista emocional, es decir, lo que habitualmente conocemos como “ponerse en los zapatos del otro”.

La empatía promueve la convivencia y esto mejora la productividad, no solo de cada uno de los trabajadores sino del grupo en su conjunto, como pueden ser las empresas en particular o el estado en general. Para lograr lo expuesto se debe comenzar capacitando a cada individuo desde las primeras etapas del proceso educativo para comprender sus emociones. Incluso desde mucho tiempo antes, es decir, desde lo que podríamos llamar “la primera escuela”, la de los padres, que en realidad son los responsables iniciales de capacitar a sus hijos a aprender y gestionar las emociones (Vestfrid, 2017).

El liderazgo en un grupo de escuela, trabajo o social, no tienen que ver tanto con la inteligencia analítica de sus integrantes o jefes, que también son llamadas habilidades duras, sino más bien con las habilidades sociales o blandas. Según Marcos Singer, Ricardo Guzmán y Patricio Donoso (2009), las actividades blandas incluyen a “...*las habilidades no-cognitivas esenciales para desempeñarse exitosamente en la profesión*”, es decir, cómo la persona debe actuar para aplicar más efectivamente y con más éxito sus conocimientos teóricos.

Como se aprecia, las habilidades blandas son de carácter social, es decir, se trata del conjunto de las capacidades y actitudes necesarias que nos permiten lograr una adecuada interacción social de acuerdo a las circunstancias. Las habilidades blandas están relacionadas con los factores emocionales de cada persona, mientras que las habilidades duras con las racionales adquiridas por el aprendizaje y esta es la razón por la cual debemos incluir en los planes de estudio, entre otros aspectos, la educación emocional (Singer, Guzmán y Donoso, 2009).

Al final, el liderazgo se asocia con la toma de decisiones que hace cualquier persona frente a una situación dada, lo cual se sustenta en el desarrollo de un proceso de tomas de decisiones automático basado en memorias previas, experiencias y que

cambia según el contexto. Teniendo en cuenta lo que ocurre en estos días, indudablemente nos está demostrando, que tanto los padres como los docentes, no han logrado influir lo necesario y suficiente sobre los alumnos a través de las habilidades blandas, para concientizar a los mismos sobre el respeto que deben adquirir sobre sus semejantes, aprendiendo a gestionar adecuadamente sus emociones y por lo tanto su interacción social (Manes, 2014).

Si la educación se enfoca en desarrollar la cooperación como aprendizaje primario, esta puede funcionar como sustento de habilidades cognitivas superiores, las que pueden desarrollarse de manera individual. Dicho de otra forma, desarrollar el cooperativismo en un individuo, le da a este, nuevas herramientas cognitivas.

#### **Otros actores involucrados.**

Las familias de los alumnos que constituyen un apoyo estratégico colaborando con un ambiente facilitador, agradable y receptivo con la lectura. A partir de este proceso se verán beneficiadas en su rol de apoyar y acompañar a sus hijos.

Las instituciones públicas, como Ministerio de educación y todas sus canales de trabajo, contarán con un aporte en estrategias para mejorar su rol de implementar la política educacional del país. Esto se traducirá en el aporte de material, programas modernos y capacitación a los profesionales encargados del aprendizaje bajo una mirada de cooperación.

### **5. Relevancia**

La realización de esta investigación nace del anhelo de sus participantes por contribuir a la divulgación científica sobre Neurociencias y Educación en Chile, aportando referencia a la comunidad científica y el mundo, que invita a indagar sobre el aprendizaje cooperativo y Neurociencia Educacional. Su valor, cobra importancia en la medida que promueve literatura actualizada, generada en un espacio transdisciplinar, crítico y reflexivo de postgrado, que intenta generar un diálogo en torno al proceso

enseñanza-aprendizaje de manera cooperativa, información necesaria para conocer e incorporar el aprendizaje cooperativo en la actualidad y comprender sus bases. Involucrándonos para mejorar el modelo educativo de nuestro país, con ayuda de los avances y estudio de las neurociencias y la educación en el mundo.

Su contenido va dirigido a toda persona interesada en familiarizarse con el aprendizaje cooperativo, en especial, a aquellas vinculadas al mundo de la Educación y las Neurociencias tales como; estudiantes, pedagogos, educadores, neurocientíficos y docentes.

Se pretende aportar a profesionales del Teatro, la Sociología y la Enfermería con los conocimientos vigentes sobre el aprendizaje cooperativo, y así generar un diálogo integrador e innovador.

Desde la perspectiva teatral, el aporte es: ensayar, a través de juegos cooperativos, problemáticas y múltiples posibilidades de resolución a dicho conflictos, para luego aplicarlos en la vida.

### **Teatro educativo**

*“La función de la educación debe ser enseñar a aprender o una pedagogía del descubrimiento. Así la creatividad se hace medio y objeto de la educación” (POVEDA, 1975).*

Es en esta misma dirección es que el teatro educativo, levanta un compromiso con la cooperatividad. Donde alumnos, docentes y apoderados, se comprometen en una labor de juego, de complicidad, hacia un objetivo común, el de transitar una experiencia enriquecedora. En esta experiencia, de juegos e interacciones (teatro), los alumnos se hacen cómplices de las tramas y desenredos propios de cada estructura dramática, en juego cooperativo, no solo alcanza la participación individual.

El teatro educativo tiene la responsabilidad de generar estas dinámicas, haciendo que el público estudiantil se involucre, generando mecanismos de

cooperación mutua entre los alumnos y los actores; por ejemplo en la obra de teatro “La joya perdida” de la escritora Argentina Mariela Fernández - Loyal, la obra solo avanzará a medida que el público va resolviendo acertijos, el final únicamente puede resolverse si ellos encuentran un cofre que ha sido escondido entre el público previamente, conminando a los alumnos a iniciar una búsqueda incesante, hasta que es encontrado y con ese elemento se resuelve el montaje teatral. Aquí tenemos elementos concretos de acciones cooperativas en tanto público.

Cuando los alumnos son parte del trabajo de creación de una obra el cooperativismo aparece desde otro lugar y más sostenido en el tiempo. Esto porque el compromiso de cada uno con su labor: actores, escenógrafos, maquilladores, etc. Hará que se llegue a puerto con los mejores resultados. “... *dado el carácter social de toda actividad artística se propondrán actividades de integración grupal que contribuyan a actitudes de confianza, seguridad, respeto y tolerancia ante producciones y soluciones diferentes, condiciones necesarias para la actividad creativa* (Ministerio de Cultura y Educación de la Nación 1996).

Es importante entonces concebir al arte y la educación como partes constitutivas de la cultura y comprender que estas dos disciplinas poseen una tremenda fuerza transformadora de la sociedad. Para este objetivo es imprescindible una educación democrática, crítica y que valore su *función transformadora*.

Pero bien *¿cómo exactamente se vincula el arte con la función transformadora de la educación?* Si concebimos el arte desde la mirada romántica que dota al artista de la condición de iluminado por Dios, no existe relación posible; pero si comprendemos al arte como un camino de conocimiento, hoy avalado por los descubrimientos neurocientíficos, en cuyo proceso se ponen en movimiento otros aspectos de la inteligencia, y del mundo emocional y afectivo: las capacidades perceptivas, la observación, las sensaciones, las emociones, los sentimientos y las intuiciones estaremos en condición de aceptarlo como una valiosa herramienta de crecimiento y aprendizaje.

Estas formas de aprender antes desvalorizadas en las instituciones educativas, que han dado más importancia a la acumulación de información que a fomentar las capacidades creativas del individuo en dinámicas grupales (trabajo cooperativo), se ven hoy sustentadas por las neurociencias que han venido a demostrar con métodos científicos la importancia del aspecto vivencial, el altruismo y su impacto en los aprendizajes que perduraran en el tiempo.

### **Formación de Personas desde la Sociología**

Desde la caída de los paradigmas tradicionales en los años 80, se ha buscado nuevas formas de conocer y explicar la realidad, específicamente la conducta social, la forma que se genera, sus causas y motivos que la inducen. Las miradas tradicionales explican ese hecho social, en base a motivos externos, es decir a una motivación extrínseca, en el caso específico del trabajo de equipo, se sostenía y sostiene que el motivo se sustentaba en una razón externa y en el mundo laboral y empresarial, en lograr las metas de la empresa (productividad), por lo tanto los trabajadores debían asumir ese objetivo como suyo y su recompensa es el dinero.

Esta visión fragmentada se traduce en que a pesar de los incentivos externos, los resultados y objetivos definidos, no son logrados a pesar de los procesos de capacitación sustentados bajo esa mirada tradicional, que en realidad, separaba a los participantes del proceso con las verdaderas causas que justifican el trabajo colaborativo. El aporte de esta investigación desde las neurociencias, nos permiten proponer a la educación y capacitación laboral, que existe una base neuronal, que sustenta en forma natural el trabajar juntos para lograr las metas y que por lo tanto tiene que ver con una motivación intrínseca. El poder mostrar esta mirada, constituye un gran aporte al área de la formación de las personas, ya que al asumir nuestra esencia colaborativa implica asumirnos como seres cooperantes, característica que fue y sigue siendo clave en nuestro proceso evolutivo como especie (Manes, 2014).

Uno de los temas de los profesionales de las ciencias sociales que trabajan en educación de jóvenes y adultos, es que no cuentan con metodología pedagógica para

realizar sus clases, en este aspecto la información que aporta la tesina, constituye un gran aporte al socializar la mirada de aprendizaje cooperativo y/o colaborativo, para conocer sus principales características, diferencias entre ambos, estrategias y propuestas para poder realizar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Osalde, 2015).

### **Aprendizaje cooperativo en el ambiente pre-hospitalario**

Los profesionales encargados de la atención de personas en situación de urgencia y emergencia en ambulancias fuera del hospital, deben sortear la enorme tarea de trabajar juntos para aumentar la sobrevivencia de seres humanos que permanecen entre la vida y la muerte.

El aprendizaje cooperativo se convierte entonces, en una herramienta que eventualmente podría no solo mejorar desde la simulación clínica el entrenamiento de estos profesionales, sino también, el fortalecimiento y cohesión del grupo en escenarios bajo una mirada cooperativa, convirtiéndose en una competencia fundamental para la atención de enfermería pre-hospitalaria (Salinas, 2018).

La salud se ha convertido en uno de los principales factores de influencia en la cooperación internacional debido a las grandes desigualdades que afectan a la población mundial. En todo el mundo la disciplina de Enfermería trabaja en cooperación internacional a favor de las directrices de desarrollo sustentable para el año 2030, establecidas por la Organización de las Naciones Unidas. Es a partir de esta premisa que el aprendizaje cooperativo cobra relevancia y sentido tanto para la formación de enfermeros y enfermeras, como para toda educación que promueva desde una mirada holística, el servicio y colaboración entre seres humanos.

En educación universitaria, por ejemplo, esta experiencia de innovación rompe con el método habitual de docencia, fomenta diferentes estilos de trabajo, y parece que ha sido un aliciente para la asistencia diaria, junto con la agrupación aleatoria de estudiantes para el trabajo en grupo, al permitir establecer nuevos vínculos de relación entre estudiantes que no se conocían previamente. Esto hace que el profesorado tenga

que garantizar la responsabilidad individual al tiempo que se fomenta la interdependencia grupal positiva (Salinas y Galán, 2017).

De esta manera, y desde la experiencia profesional, es posible que aprender cooperativamente promueva el desarrollo de habilidades sociales fundamentales, en el quehacer enfermero, que aporten al desarrollo de profesionales más empáticos y cooperadores.

### Objetivos

La tesina tiene por finalidad, conocer los fundamentos desde las neurociencias para realizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, a partir de un aprendizaje cooperativo, en este sentido, el objetivo general es: *Analizar el aprendizaje cooperativo y relacionar su fundamentación en la evidencia disponible, desde las neurociencias de la educación.*

**Tabla N°1 Preguntas principales y secundarias de investigación, según los objetivos específicos de la tesina.**

Objetivos específicos	Preguntas principales	Preguntas secundarias
1. Investigar y recopilar información sobre el aprendizaje cooperativo, proveniente de estudios e investigaciones relativas, con la finalidad de analizar y relacionar su contenido.	¿Qué es el aprendizaje cooperativo, según los aportes de los autores de estudios e investigaciones?	¿Cuáles son las investigaciones más relevantes acerca del aprendizaje cooperativo y las neurociencias? ¿Existen investigaciones que sustenten el beneficio del aprendizaje cooperativo desde las neurociencias? ¿Se asocia el aprendizaje cooperativo a alguna área cerebral?
2. Investigar y recopilar la información existente acerca de las neurociencias de la educación, proveniente de	¿Qué se entiende por neurociencias de la educación, según los estudios e investigaciones disponibles?	¿Cuáles son las investigaciones más relevantes acerca de las neurociencias de la educación y su relevancia en el aprendizaje? ¿Existe evidencia científica acerca de que las neurociencias de la educación puedan

estudios e investigaciones sobre esta temática, exponiendo la más relevante.		contribuir a la mejora del aprendizaje en el ser humano? ¿Cuáles son los aportes de las neurociencias de la educación a sus políticas públicas, al currículum, a la práctica docente de aula y al aprendizaje de los alumnos?
3. Relacionar ambos conceptos, de forma que se justifique la aplicación del aprendizaje cooperativo y su incidencia sobre la educación desde una mirada transdisciplinaria de las neurociencias.	¿Existe evidencia que relacione el aprendizaje cooperativo como un aprendizaje con sustento neurocientífico?	¿Cómo incide y cuál es el fundamento desde las neurociencias de la educación en la construcción de una mirada de aprendizaje cooperativo? ¿El aprendizaje cooperativo tiene un sustento científico desde la Neurociencia de la educación? Cuáles son los aportes de las disciplinas que tributan a la neurociencia de la educación?

Fuente: Elaboración propia.

## 6. Diseño de investigación

### Tipo de estudio

Dada las características de la presente investigación y los objetivos que ella persigue es que el diseño de la investigación corresponde a uno cualitativo y descriptivo, por presentar esta investigación bibliográfica ambas características, desde el punto de vista de la naturaleza de la información que procesará y del propósito de describir el objeto de estudio de esta tesina. Además, el diseño es transeccional, lo que significa que se recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único (Hernández, Fernández y Baptista, 2001).

### Elección enfoque teórico-metodológico:

Este estudio, será una investigación bibliográfica, con procesamiento documental (IBD), la cual se entenderá como un proceso sistemático y secuencial de recolección, selección, clasificación, evaluación y análisis de contenido del material

empírico, impreso y gráfico, físico y/o virtual que servirá de fuente teórica, conceptual y/o metodológica para una investigación científica determinada.

### **Pasos procedimentales para la Investigación bibliográfica documental**

El levantamiento de datos para este tipo de método, supone, a lo menos los siguientes pasos procedimentales:

1° en función del objeto y objetivos de la investigación, se definen los *tips* de fuentes bibliográficas y documentales que se necesitan;

2° las fuentes bibliográficas y documentales se definen y clasifican en función de determinados criterios de selección;

3° se establece un procedimiento de registro de las fuentes consultadas, conforme a las norma APA.

La revisión de la literatura consiste en detectar, obtener y consultar la bibliografía y otros materiales que pueden ser útiles para los propósitos del estudio, así como en extraer y recopilar la información relevante y necesaria que atañe a nuestro problema de investigación (disponible en distintos tipos de documentos). Esta revisión es selectiva, puesto que —generalmente— cada año se publican en diversas partes del mundo cientos de artículos de revistas, libros y otras clases de materiales dentro de las diferentes áreas del conocimiento. Si al revisar la literatura nos encontramos con que, en el área de interés hay 10 000 referencias, es evidente que tendremos que seleccionar solamente las más importantes y recientes. A continuación, se describe cada una de las actividades que normalmente se realizan como parte de la revisión de la literatura. Dankhe (1986), distingue tres tipos básicos de fuentes de información para llevar a cabo la revisión de la literatura:

**A. Fuentes primarias (directas).** Constituyen el objetivo de la investigación bibliográfica o revisión de la literatura y proporcionan datos de primera mano (Dankhe, 1986). Un ejemplo de éstas son los libros, antologías, artículos de publicaciones

periódicas, monografías, tesis y disertaciones, documentos oficiales, reportes de asociaciones, trabajos presentados en conferencias o seminarios, artículos periodísticos, testimonios de expertos, películas, documentales y videocintas.

En el apéndice número uno se ofrece una lista de las publicaciones periódicas más importantes dentro del campo de la comunicación y las ciencias del comportamiento en general, que contienen un tipo muy importante de fuentes primarias: los artículos científicos.

**B. Fuentes secundarias.** Consisten en compilaciones, resúmenes y listados de referencias publicadas en un área de conocimiento en particular (son listados de fuentes primarias).

Fuentes terciarias. Se trata de documentos que compendian nombres y títulos de revistas y otras publicaciones periódicas, así como nombres de boletines, conferencias y simposios, títulos de reportes con información gubernamental; catálogos de libros básicos que contienen referencias y datos bibliográficos; y nombres de instituciones al servicio de la investigación (organismos nacionales e internacionales que financian proyectos de investigación, agencias de investigación, etc.). Son útiles para detectar fuentes no documentales como organizaciones que realizan o apoyan estudios, miembros de asociaciones científicas (quienes pueden asesorar en un campo en particular), instituciones de educación superior, agencias informativas y dependencias del gobierno que efectúan investigaciones.

### **Extracción y recopilación de la información de interés en la literatura**

Existen diversas formas de recopilar la información para procesarla; de hecho, cada persona puede idear su propio método, pero la literatura sugiere en base a algunos autores el uso de fichas (Rojas, 1981; Pardinás, 1975; Garza, 1976; Becker y Gustafson, 1976), para ser más ordenados. Pero al final cualquier formato puede usarse, considerando cuadernos, hojas sueltas, grabaciones, etc. En la presente

investigación se priorizo el uso de fichas, las cuales eran consignadas en un cuaderno o guardadas en un archivo del ordenador.

En general lo que se extrajo de los textos consultados, fue una idea, comentario o cifra y en otros se extrajo varias ideas, se resumió la referencia (por ejemplo, los resultados de una investigación) o se reprodujo textualmente partes del documento.

En el texto de Sampieri (1997), se sugieren algunos procedimientos a aplicar de acuerdo al tipo de documento, en esta investigación se complementó la forma de rescatar la información de acuerdo a la norma APA 2018. . En esta investigación se consideraron los siguientes tipos de documentos:

### **Libros**

Título y subtítulo del libro, nombre(s) del(los) autor(es), lugar y año de edición, nombre de la editorial y cuando se trate de una reimpresión, el número de ésta.

Capítulos de libros escritos, cuando éstos fueron escritos por varios autores y recopilados por una o varias personas (compilaciones).

### **Artículos de revistas**

Título y subtítulo del artículo, nombre(s) del(los) autor(es), nombre de la revista, año, volumen, número o equivalente; página donde comienza el artículo y página donde termina.

### **Artículos periodísticos**

Título y subtítulo del artículo, nombre(s) del(los) autor(es), nombre del periódico,

**Trabajos presentados en seminarios, conferencias, congresos y eventos similares**

Título y subtítulo del trabajo, nombre(s) del(los) autor(es), nombre completo del evento y asociación, organismo o empresa que lo patrocina, mes y año en que se llevó a cabo y lugar donde se efectuó.

### **Tesis y disertaciones**

Título de la tesis, nombre(s) del(los) autor(es), escuela o facultad e institución de educación superior donde se elaboró la tesis (Escuela de Psicología de la Universidad) y año.

**Tabla N° 2. Cronograma de actividades: *carta Gantt***

***Actividades que se llevarán a cabo para esta tesina y los tiempos estimados para su realización.***

ACTIVIDADES	SEMANA								
Determinación de criterios de búsqueda de información	■	■	■						
Búsqueda de la información bibliográfica	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Criterios de selección de la información recuperada	■	■	■	■	■				
Identificación de herramientas de investigación y metodología para sistematizar la información	■	■	■	■	■	■			

Revisión en grupo									
Desarrollar marco de referencia									
Revisión del esquema									

Fuente: Elaboración propia.

## 8. Estado del Arte

Los contenidos considerados en la tesina, requieren ser analizados desde sus constructos más elementales hasta los más complejos, y considerando las diferentes miradas consultadas.

El título de la tesina involucra dos conceptos elementales, por una parte el aprendizaje y en segundo lugar la cooperación. Ambos términos se funden en el concepto, Aprendizaje cooperativo.

Al considerar su raíz etimológica, aprendizaje tiene su origen de la palabra aprender, que viene del latín *apprehendere*, compuesto por el prefijo *ad* (hacia), el prefijo *prae* (antes) y el verbo *henderé* (atrapar, agarrar), al considerarla desde la educación se entiende cuando un estudiante persigue conocimiento (etimologías.dechile.net). En cuanto a su definición, la real academia española consigna aprendizaje como “*acción y efecto de aprender algún arte, oficio u otra cosa*”. Es decir lo asume como un acto o acción de aprender.

En el caso de la palabra cooperativo, su raíz etimológica, viene del latín *cooperativus* y significa, que puede trabajar juntamente con otros, sus componentes léxicos son el prefijo *co-*(con-reunión-uni6n), *operari* (trabajar, operar), más el sufijo-*tivo*(relaci6n activa o pasiva) (etimologías.dechile.net). Sobre su significado la Real

academia española lo define vagamente como, “*que coopera o puede cooperar a algo*”, al profundizar su significado, define cooperar como “*obrar juntamente con otro u otros para la consecución de un fin común*”.

Desde las neurociencia y psicología se encuentra una abundante información del constructo aprendizaje, que ha ido variando durante el tiempo a partir de las diferentes miradas paradigmáticas.

En el caso de la psicología, han tratado de explicar, el cómo se aprende a partir de la conducta externa. Entre las primeras corrientes que abordan el tema, se tiene el reduccionismo monista, que agrupa aquellas corrientes que niegan la existencia de la mente como una realidad distinta al cerebro, asumiendo un reduccionismo, en que todo se explica desde lo fisiológico o biológico

A comienzos del siglo XX, John B Watson funda la escuela que toma como objeto de estudio de la psicología, la conducta. En los años cincuenta, Skinner continuó y amplió el conductismo, afirmando que la conducta sólo debía estudiarse desde lo observable, dejando de lado la mente, que no se puede observar y medir. Su postura reduce la conducta a estímulo-respuesta (Gómez, 2004). La concepción de esta mirada es instrumental, estableciendo el aprendizaje basado en el ensayo y error, en que las respuestas se moldean de acuerdo al reforzamiento positivo o negativo (Philip, 2008).

En general el conductismo, se basa en los cambios observables en la conducta del sujeto, que se pueden observar y medir. Se enfoca fundamentalmente en la repetición de patrones de conducta hasta que estos se realizan de manera automática. En este sentido, el conductismo como dicen Good y Brophy, (1990). La mente es una "caja negra" en el sentido de que la respuestas a estímulos se pueden observar cuantitativamente rechazando totalmente los procesos que pueda darse en el interior de la mente. Entre los principales representantes de esta mirada y que contribuyeron al desarrollo de la teoría conductista se tiene a Pavlov, Watson, Thorndike y Skinner.

Para concluir, el conductismo persigue la cuantificación del aprendizaje. Es decir, cada uno de los objetivos se traduce en una tarea de aprendizaje que debe segmentarse mediante el análisis hasta lograr tareas específicas medibles. Por tanto, el éxito del aprendizaje se determina mediante la aplicación de pruebas para medir cada objetivo.

Frente a este planteamiento surge el dualismo neurofisiológico, conocido como cognoscitivismo, siendo el neurólogo John Eccless su máximo representante, quien sostiene que el cerebro no es una estructura tan compleja para considerar los fenómenos relacionados con la conciencia, por lo cual hay que admitir la existencia autónoma de una mente autoconsciente distinta al cerebro, que ejerce funciones superiores de control e interpretación de los procesos neuronales (Gómez, 2004). En tal sentido, se puede decir que el aprendizaje es resultado de la selección que hace la mente autoconsciente de las informaciones procedentes de multitud de centros cerebrales y los integra en un todo unitario, ejerciendo una función superior de interpretación y control de los procesos neuronales. La unidad de la experiencia consciente es producto de la mente y no de los procesos cerebrales y tienen lugar atrás de los cambios de conducta. Estos cambios son observados para usarse como indicadores para entender lo que está pasando en la mente del que aprende. Los teóricos del cognoscitivismo reconocen que el aprendizaje involucra una serie de asociaciones que se establecen mediante la proximidad con otras personas y la repetición. Destacan el papel del reforzamiento como elemento retro-alimentador para la corrección de respuestas y un rol motivador. Sin embargo, inclusive aceptando tales conceptos conductistas. Los teóricos del cognoscitivismo ven el proceso de aprendizaje *“como la adquisición o reorganización de las estructuras cognitivas a través de las cuales las personas procesan y almacenan la información”* (Good y Brophy, 1990).

Entre los autores cognitivistas contemporáneos tenemos a Vygotsky, Piaget y Wittrock, siendo sus principales aportes los siguientes:

**Tabla N° 3: Teorías del aprendizaje.**

Lev Vygotsky: (1896-1934)  Zona de Desarrollo Próximo	Mediante la interacción entre pares extraemos la información que se procesa de forma interna y externa, gracias a la intervención del lenguaje. La capacidad para procesar la información es susceptible de ser mejorada, y el área existente entre el nivel real del alumno y el nivel potencial que podría adquirir se define como la zona de desarrollo próximo
Jean Piaget (1896 – 1980) Teoría del desarrollo cognitivo.	<b>A partir del conflicto cognitivo derivado de la discordancia entre las ideas previas y los nuevos conocimientos, se generan esquemas mentales perfeccionados.</b>
Merlín Carl Wittrock: (1931 -2007) Teoría generativa del aprendizaje	<b>La información se asimila una vez que se consigue elaborar verbalmente, ya que implica una reelaboración y procesamientos mentales</b>

Fuente: Elaboración propia.

### **Cognitivism versus Conductismo**

El enfoque cognitivo se alejó de la mirada conductista, en cuanto al análisis de la conducta externa como fenómeno principal, asumiendo una preocupación por los procesos mentales y de cómo éstos, se pueden aprovechar para promover aprendizajes efectivos.

Los modelos desarrollados por el conductismo tradicional, se enriquecieron con el "análisis de actividades" y el "análisis del aprendiz". Los nuevos modelos incluyen componentes de procesos de aprendizaje como codificación y representación de conocimientos, almacenamiento y recuperación de información así como, incorporación e integración de los nuevos conocimientos con los conocimientos previos. Saettler (como se citó en Cruz y Galeana, 2005).

Una diferencia entre los planteamientos conductistas y cognoscitivistas, se traduce en el primer caso, en que el docente busca un método más eficiente a prueba de fallas, para que su aprendiz logre su objetivo y subdivide una tarea en pequeñas etapas de actividades. En tanto que para el segundo involucra el análisis de la tarea, la segmenta en pequeñas partes y utiliza esa información para desarrollar una estrategia que va de lo simple a lo complejo (Cruz y Galeana, 2005).

### **Constructivismo**

Este enfoque se sustenta en la premisa de que cada persona construye su propia perspectiva del mundo que le rodea a través de sus propias experiencias y esquemas mentales desarrollados. El constructivismo se enfoca en la preparación del que aprende para resolver problemas en condiciones ambiguas. Según Good y Brophy (como se citó en Cruz y Galeana, 2005). El constructivismo se sustenta en "*el que aprende construye su propia realidad o al menos la interpreta de acuerdo a la percepción derivada de su propia experiencia, de tal manera que el conocimiento de la persona es una función de sus experiencias previas, estructuras mentales y las creencias que utiliza para interpretar objetos y eventos.*"

En tal sentido, se entregan una serie de planteamientos, que sustentan el constructivismo, Merrill (como se citó en Cruz y Galeana, 2005).

*"El conocimiento se construye a partir de la experiencia.*

*El aprendizaje es una interpretación personal del mundo.*

*El Aprendizaje es un proceso activo en el cual el significado se desarrolla sobre la base de la experiencia.*

*El crecimiento conceptual proviene de la negociación de significado, del compartir múltiples perspectivas y de la modificación de nuestras propias representaciones a través del aprendizaje colaborativo. El aprendizaje debe situarse sobre acuerdos realistas; la prueba debe integrarse con las tareas y no con actividades separadas”.*

Al ver, las diferencias entre el conductismo y el constructivismo son mucho más significativas que con el cognoscitivismo, en el sentido de que tanto el conductismo como el cognoscitivismo son de naturaleza objetiva, ambos soportan la práctica sobre el análisis de tareas y en su segmentación en partes pequeñas con objetivos propios y el rendimiento se mide con el logro de esos objetivos. Por el contrario, el constructivismo promueve experiencias de aprendizaje más abierto, en los que los métodos y resultados del aprendizaje no son tan fácilmente medibles y podrían ser diferentes entre cada estudiante (Cruz y Galeana, 2005).

### **Neurociencia y Aprendizaje**

De los recientes aportes para analizar el aprendizaje, lo constituye la neurociencia y algunas afirmaciones sobre su relación con la educación la manifiestan destacados académicos, el profesor de la universidad de Ulm de Alemania, Manfred Spitzer dice: “no sólo aprendemos en la escuela, sino sobre todo, en la vida” (citado por Vestfrid,2017), en el sentido de que no sólo implica pruebas o controles para llegar a una nota, sino que el cerebro constituye la pieza clave para aprender y podríamos afirmar que es su tarea preferida, en tal sentido , Francisco Mora afirma que:” Aprender algo nuevo significa, en términos neurobiológicos, cambiar el cerebro” (citado por Vestfrid, 2017).

Para analizar el aprendizaje, debemos en primer lugar hacer una distinción entre información y conocimiento, que a pesar de tener dimensiones distintas, están íntimamente relacionados y con dependencia recíproca.

La neurociencia coloca al conocimiento íntimamente relacionado con la memoria y este proceso se inicia con los datos, que son cadenas de caracteres casi infinitos, que no tienen significado por sí mismos, sino no los situamos en un contexto, de aquí surge la información, que es percibida por los canales sensoriales o sistemas de entrada y que son seleccionados por la atención, teniendo como resultado el conocimiento, después de un procesamiento de la información, que junto con la experiencia de cada sujeto, nos permiten realizar acciones, los recuerdos almacenados en la memoria, son utilizados a través de la inteligencia, lo cual nos permite comprender, interpretar y resolver situaciones (Vestrid,2017).

El neurocientífico Francisco Mora señala que: *“la neurociencia cognitiva nos enseña, a través del estudio de la actividad de las diferentes áreas del cerebro, que sólo se puede aprender aquello que llama la atención y provoca emoción,”* (citado por Vestrid, 2017). Por lo tanto debemos memorizar o recordar, lo que implica dos funciones esenciales, reflotar los conocimientos que ya tenemos y analizar lo nuevo e incorporarlo a la memoria (Vestrid, 2017).

El concepto de aprendizaje se asocia a adquirir, a agregar cosas a nuestro cerebro, por lo tanto exige que la información ingrese por nuestros sentidos, sea procesada y guardada para después recuperarla cuando se requiere. Este proceso, implica una mayor actividad cerebral, que se caracteriza por nuevas conexiones sinápticas y su base neurobiológica depende de la plasticidad neuronal, produciéndose un cambio en la memoria.

El aprendizaje no es un proceso simple, dentro del cual no hay aprendizaje sin memoria, como tampoco memoria sin aprendizaje, por lo cual ambos procesos son interdependientes. Es importante señalar, que para tener un aprendizaje significativo, todo lo nuevo que se adquiere necesita vincularse de alguna manera, con

conocimientos ya existentes en la estructura cognitiva de la memoria. Sí no existe esa base anterior, los conocimientos no sólo se demoran más en fijarse, sino que hay altas probabilidades de olvidarse, más aún si no hay motivación por el tema (Vestfrid, 2017).

En general existe consenso en la neurociencia, que surgen tres procesos en el aprendizaje, que en forma conjunta son llamados dispositivos básicos del aprendizaje (DBA). Los cuales son:

Atención: selecciona la información (material a aprenderse (novedoso, extraño, trazos) Motivación: Impulso interno para lograr una meta.

Memoria: codificar, almacenar y recuperar la información.

Algunos autores incluyen la sensopercepción, como un cuarto proceso y se refiere a los canales sensoriales o sensación primaria.

### **La atención**

La neurobiológica define la atención como un mecanismo cognitivo básico para estar en alerta y conscientes para interactuar con el entorno, lo cual nos permite seleccionar la información relevante sobre aquella que es irrelevante, de acuerdo a nuestras necesidades o metas para garantizar una conducta adaptativa y exitosa al medio.

Desde la educación, se considera la atención como la puerta principal para el aprendizaje, en donde el niño debe atender, dirigir su atención y mantenerla para que la información sea procesada, codificada, interpretada, almacenada y, más tarde, recuperada, siendo condición necesaria e indispensable para el aprendizaje (Carballo y Portero, 2018).

Los filtros que permiten al cerebro concentrarse en lo que es relevante, según Vestfrid, constituye un tema en discusión, “lo que sí se sabe es que el cerebro tiene una capacidad muy limitada para su procesamiento”. La información que se percibe es de

carácter visual en un 80 por ciento y sólo es procesado con eficacia entre uno y el dos por ciento de la misma.

Entre las clasificaciones que se presentan de la atención tenemos mínimo tres subsistemas ordenados desde menor a mayor grado de sofisticación y desarrollo, “que se sostienen en redes neurales diferenciadas e interdependientes: la alerta, la orientación o selección atencional y el control ejecutivo” (Carballo y Portero, 2018).

El sistema de alerta, también conocido como *estado atencional general* o *arousal*, es el estado básico del organismo, que nos permite estar conscientes y procesar información proveniente del entorno a través de nuestros órganos sensoriales. Con este sistema se nos permite mantener un estado de vigilancia mínima para asegurar una correcta entrada de estímulos y su posterior procesamiento. Solamente cuando dormimos, perdemos este estado de alerta y por lo tanto es imposible aprender.

A este sistema de alerta general, el neurocientífico Mario Verfrid lo denomina atención tónica o difusa (Vestfrid, 2017).

Es importante destacar que este sistema es muy vulnerable, es decir reacciona rápidamente a la estimulación y sobre estimulación, a condiciones de fatiga, aburrimiento y necesidades tan básicas como hambre y frío. Además tiene un alto costo de energía, lo que provoca un cansancio mental, que requiere de periodos de descanso.

### **La selección o atención selectiva**

Es la “*capacidad que tenemos de poder elegir la información relevante del entorno y dirigir la conducta para lograr los objetivos deseados*” (Carballo y Portero, 2018). Está vinculada con la direccionalidad, es decir la capacidad de dirigir la atención hacia los aspectos más importante de nuestra realidad, es importante señalar que la selección está asociada a la capacidad limitada que tiene la especie de procesar la información. Al cerebro llegan tres millones de bits en forma simultánea y al contrario

de la atención recluta y activa diversas zonas de la corteza cerebral, lo cual va a facilitar el proceso de aprendizaje al filtrar una pequeña parte de la información (Verfrid, 2017).

### **Control ejecutivo**

La información traspasa los filtros atencionales y es captada por nuestros órganos sensoriales para acceder a nuestro SNC, la información seleccionada es percibida de manera consciente a nivel de corteza cerebral. La cual es analizada, elaborada, organizada, integrada e interpretada en función de nuestra experiencia previa y de nuestros esquemas mentales. Por lo tanto debemos afirmar que la interpretación de la información no es objetiva, sino más bien es una construcción de la realidad que cada alumno o persona hace de ciertas partes de la información, que el cerebro extrae y reconstruye en forma consciente.

Debemos tener en cuenta que este proceso perceptivo que nos permite conocer e interpretar el mundo no es objetivo, es decir, lo que percibimos del entorno no son meras copias de los estímulos que hay en el exterior. Por el contrario, nuestras percepciones son interpretaciones subjetivas que difieren cualitativamente de esos estímulos externos, ya que el cerebro solo extrae ciertas partes de información de esos estímulos y reconstruye de forma activa las percepciones conscientes (Morgado, 2012) (citado por Carballo y Portero, 2018).

### **La Motivación**

En general se asume como sinónimo el concepto de motivación con entusiasmo, es importante hacer la distinción aunque ambos están relacionados y pertenecen al ámbito de las emociones.

El entusiasmo según Vestfrid es” la exaltación del ánimo, que se produce por algo que es admirado y nos cautiva o interesa”, su duración es breve y se vincula con

la capacidad de creer en uno para realizar una acción, en el fondo se asume como un motor para nuestro comportamiento.

En cambio la motivación se vincula con un impulso que nos lleva a movernos para lograr ciertos objetivos, *“es un estado interno que activa, dirige y mantiene nuestra forma de actuar de un modo espontáneo, sin necesidad de estímulos exteriores que lo determinen”* (Vestfrid, 2017).

Las estructuras neuronales que se activan y se relacionan en el proceso de motivación son: el núcleo accumbens, el área tegmental ventral, la amígdala, la corteza pre-frontal, el tálamo dorsomedial y la porción ventral de globus pallidus.

En resumen entenderemos la motivación, como un impulso interno y personal que nos lleva a satisfacer un deseo o lograr un objetivo (Vestfrid, 2017).

### **La Memoria**

La memoria *“es la habilidad que tiene el cerebro para registrar, almacenar y recuperar experiencias pasadas, provenientes de la información que fue procesada en su oportunidad”* (Vestfrid, 2017).

La memoria y el aprendizaje están interrelacionados y se entiende como un cambio en el comportamiento en respuesta a un estímulo. Se produce un cambio morfológico, funcional. El recordar consiste en buscar un cambio del sistema nervioso central cuando se percibió el estímulo. En general se clasifica en memoria a corto plazo, que dura segundos. En un segundo nivel se habla de memoria a medio término y por último tenemos la memoria a largo plazo, que provoca cambios muy importantes que se producen cuando se encuentra bajo presión emocional.

La memoria a corto plazo se produce si se repite una función varias veces y se puede transformar de corto a largo plazo. La memoria positiva es la facilitación. La memoria negativa es la inhibición. La memoria a medio plazo es cuando se hace repetidas veces, cada vez los canales se abren menos y se libera menos calcio y

después no se libera neurotransmisor. Se produce una inhibición. Si se estimulan las dos neuronas al mismo tiempo (sensitiva y nociceptiva), es como si se aprendiese bajo presión emocional.

La memoria es un proceso de facilitación., lo cual implica repetición. Se almacena en la superficie de la corteza e implica toda la corteza cerebral y también el sistema límbico (Cruz y Galeana, 2005).

Se puede afirmar que la memoria no es una sumatoria de conocimientos, sino un proceso dinámico, sujeto a constantes modificaciones, lo cual implica que la información que llega, es procesada y almacenada con los conocimientos que ya están, la experiencia muestra que mientras más actividad cerebral se tiene, más contactos sinápticos se generan, pero también se modifican o se anulan (Vestfrid, 2107).

Al resumir este tema es importante referirse a la relación que encontramos entre la motivación, la atención y la memoria, desde lo neurobiológico. Sin motivación no es posible una atención adecuada y una memoria eficaz, Es decir el proceso total es integrador y dinámico, pero resulta clave en el aprender la motivación del alumno, sin la cual no lograremos resultados positivos.

### **Aprendizaje cooperativo**

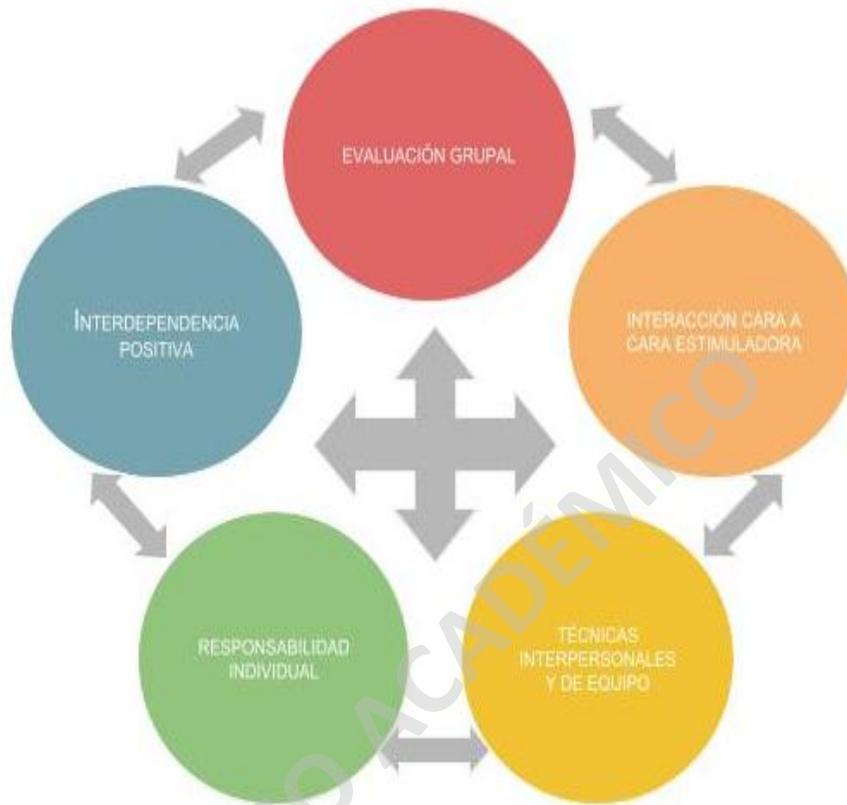
La investigación en el área es de larga data; se inicia en los albores de la psicología de la Gestalt a principios del siglo XX y en su desarrollo han contribuido importantes exponentes de la psicología social, entre ellos Kurt Lewin y Morton Deutsch, hasta nuestros días donde destacan los trabajos de autores como los hermanos Johnson y Johnson, Robert Slavin, Spencer Kagan y H. Douglas Brown. De estos autores y otros se cuenta con resultados de investigaciones que avalan la fortaleza del aprendizaje cooperativo para promover el aprendizaje, la integración de grupos y el aprendizaje de competencias para la interacción humana y la convivencia. Para comprender en qué consiste, iniciamos con el estudio de sus características fundamentales y conceptualización.

El aprendizaje cooperativo hace referencia a una propuesta educativa que se sirve de la utilización del trabajo en equipo para el desarrollo de dinámicas en el aula. Parte de la afirmación de que el aprendizaje se construye activamente y a partir de la relación de la persona con su entorno social, de ahí que haga incidencia en la necesidad de participación equitativa de todos los estudiantes. Mediante el establecimiento de relaciones de cooperación entre los alumnos se establece la utilización del diálogo como medio para la resolución de conflictos, tanto cognitivos como emocionales (Barkley, Cross y Major, 2004; Johnson, Johnson y Aique, 1999).

Las dinámicas, mediadas por una actividad académica como tarea nuclear, desarrollan el aprendizaje individual y de grupo, promueven la creación de estrategias metacognitivas (Brown y Palincsar, 1989), y formación en valores y habilidades para su desarrollo social a través de las relaciones interpersonales (Coll, 1983; Perkins, 1997; Johnson, Johnson y Holubec1999; Pujolàs, 2003).

El aprendizaje cooperativo se caracteriza principalmente por otorgar a los alumnos el protagonismo en el proceso educativo y promover sus interacciones, las cuales son cuidadosamente planificadas y guiadas para que se desarrollen ciertos elementos, los cuales componen la base estructural de esta metodología. Johnson, Johnson y Holubec (1999), señalan los elementos básicos que se presentan en la figura 1.

**Figura 1: Sistema de elementos básicos en el aprendizaje cooperativo**



**Fuente: Elaboración propia a partir de Johnson, Johnson y Holubec (1999).**

Sus elementos básicos guardan reciprocidad entre ellos, de forma que el desarrollo de uno implica el de los demás, y viceversa; conforman un sistema. De acuerdo a Johnson y Johnson, tras años de investigación, es posible identificar algunos elementos centrales del aprendizaje cooperativo que permiten comprender su dinámica y alcances.

Destaca entre ellos la teoría de la interdependencia que explica por qué cierta forma de interacción social resulta más efectiva para el logro de los propósitos de un grupo.

**Tabla 4: Elementos básicos en el aprendizaje cooperativo**

<p><b>INTERDEPENDENCIA POSITIVA</b></p>	<p>Implica que los alumnos sean “mutuamente responsables del aprendizaje de cada uno de los demás” (Johnson, Johnson y Holubec, 1999) mediante la asignación de tareas de forma que todos compartan una meta en común. El compromiso que requiere por su parte hace que la interacción sea constructiva y estimuladora. Constructiva en cuanto a la superioridad de las producciones grupales sobre las individuales, y estimuladora ya que el trabajo cooperativo queda reflejado en la consecución de logros y, consecuentemente, en la obtención de recompensas por el trabajo conjunto, lo cual refuerza la cohesión interna de cada equipo de trabajo y la motivación.</p>
<p><b>EVALUACIÓN GRUPAL</b></p>	<p>Todas las modalidades de evaluación en esta metodología comparten el hecho de que en ellas participan tanto el docente como los alumnos.</p> <p>Se lleva a cabo una labor crítica y conjunta sobre el grado de consecución de las metas establecidas y se reflexiona sobre la legitimidad de las decisiones y de las acciones cometidas en el transcurso. De esta manera se perfeccionan las estrategias de resolución de conflictos y se potencia la responsabilidad individual y la conciencia de grupo.</p>
<p><b>TÉCNICAS INTERPERSONALES Y DE EQUIPO</b></p>	<p>Alude a las técnicas que se utilizan para el trabajo entre pares que implican el uso de habilidades sociales para la mediación y para la resolución de conflictos y la aceptación de otros puntos de vista que difieren del personal, necesarias para la cooperación.</p>
<p><b>RESPONSABILIDAD INDIVIDUAL</b></p>	<p><i>Está implícita en el elemento anterior y se refuerza mediante el reparto de tareas: el esfuerzo propio en las funciones individuales es la primera premisa necesaria para la realización del trabajo en equipo. De ella se deriva el establecimiento de motivación intrínseca hacia el proceso educativo en sí mismo y así, el desarrollo de la autonomía.</i></p>

## INTERACCIÓN CARAESTIMULADORA

Define la forma en la que se realizan las comunicaciones entre miembros del grupo y hace referencia al contraste de ideas, el surgimiento de conflictos y su resolución democrática mediante el diálogo.

El uso del lenguaje amplía las capacidades argumentales de los alumnos sobre los conceptos a aprender, beneficiando la asimilación de contenidos curriculares y, al mismo tiempo, perfecciona las habilidades de interacción social de los alumnos. Así, se propicia el establecimiento de actitudes favorables y, por ende, la creación de valores positivos hacia el aprendizaje y hacia la interacción creativa.

Fuente: Ruiz-Martín (2013).

Existen varias perspectivas teóricas y empíricas que dan cuenta del aporte del aprendizaje cooperativo sobre la construcción de conocimiento en los alumnos. A partir de la revisión del área de 1996, realizada por Robert E. Slavin, que engloba varias de ellas, se elaboró la siguiente síntesis:

### **Perspectiva motivacional**

Sostiene que el logro interdependiente es motivante. Se forman grupos de aprendizaje con metas colectivas, incentivos grupales y evaluaciones conjuntas. Sustento empírico: Las recompensas grupales potencian la motivación hacia el aprendizaje siempre y cuando se sustenten en los desempeños individuales de cada miembro del grupo (Slavin, 1996).

### **Perspectiva de la cohesión social**

Sostiene que el nivel de cohesión existente dentro de un grupo incide sobre la consecución de logros.

La cohesión social en los grupos se establece mediante la creación de situaciones de interdependencia entre sus constituyentes a través de la asignación de responsabilidades a cada miembro y de la incidencia en la evaluación grupal constante.

Sustento empírico: la recompensa basada en el aprendizaje de todos los miembros fomenta el nivel de cohesión interna del grupo y, así, favorece la consecución de logros colectivos (Slavin, 1996). La importancia del aprendizaje cooperativo en niños

### **Perspectiva de la Educación, Neurociencias y Sociedad**

Si entendemos que la educación nunca es neutra en su impacto social nos encontramos con que esta tiene dos funciones bien definidas: una función reproductora y otra transformadora. Tomar conciencia de esto nos lleva obligatoriamente a elegir una postura y es desde ahí donde se puede marcar una diferencia significativa.

### **Aprendizaje cooperativo versus aprendizaje colaborativo**

Uno de los temas presente en la bibliografía consultada, lo constituye la forma indiscriminada del uso de cooperativo y/o colaborativo. Al parecer cuando se plantea el tema del aprendizaje y su respectivo apellido, los autores que están más cerca de las ciencias humanas en general, tienden a usar en forma más prioritaria el concepto cooperativo y en cambio en los autores que están dentro de la educación o más bien dentro de la neuroeducación hacen una distinción de los dos conceptos.

El aprendizaje cooperativo y colaborativo son miradas que en su forma son similares. Ambos trabajan con grupos de alumnos, pero se diferencian en el objetivo que persiguen, las estructuras o el rol del profesor. El aprendizaje cooperativo tiene fines socio-afectivos, es decir, que los alumnos se ayuden para lograr una meta, en tanto que el aprendizaje colaborativo busca desarrollar habilidades personales y sociales (Osalde, 2015).

Se debe decir que ambas estrategias no son opuestas, sino de una línea continua donde el punto de partida es el aprendizaje cooperativo (la instrucción depende del profesor) y el punto de llegada es el aprendizaje colaborativo (depende del alumno autónomo) (Osalde, 2015).

## **Diferencias entre Aprendizaje Colaborativo y Aprendizaje Cooperativo.**

El investigador Zañartu Correa, plantea que son conceptos diferentes y que cada modelo representa un extremo de la enseñanza-aprendizaje. En el cooperativo el proceso está a cargo del docente, en cambio en el colaborativo la responsabilidad recae en el alumno. Teniendo ambos procesos la característica, de que es el alumno, el encargado de descubrir el conocimiento, mejorarlo y complementarlo a través de la interacción con el medio (Citado por Osalde, 2015).

El aprendizaje colaborativo presenta como premisas:

- a) Llegar a acuerdo a través de la cooperación entre los integrantes del grupo;
- b) la participación de los integrantes del grupo es directa y requiere el compromiso y la voluntad de hacer de los participantes. Por lo tanto se traduce, en una instancia de aprendizaje activo que se desarrolla en una relación de consenso, pero no de negociación y competencia, sino de discusión y de acuerdos entre sus integrantes (Osalde, 2015).

Uno de los elementos a destacar en el aprendizaje colaborativo, es que se sustenta en estrategias pedagógicas apoyadas con la tecnología de comunicación e informática, lo cual genera ambientes de trabajo interactivos, mientras que en el aprendizaje cooperativo el profesor es el que incide de manera central en la estructuración del proceso enseñanza aprendizaje (Osalde, 2015).

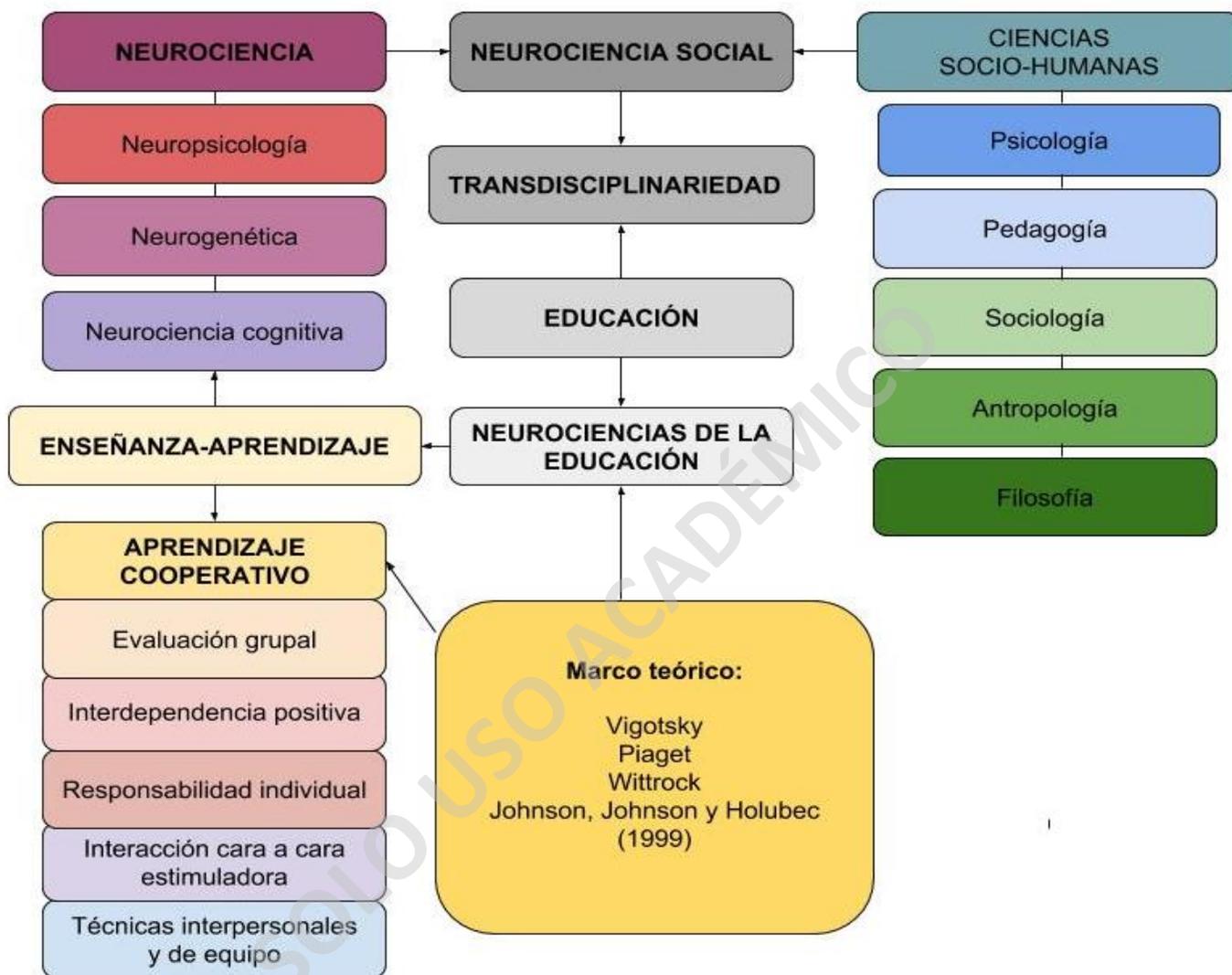
En resumen debemos señalar que la investigación realizada asumió el aprendizaje cooperativo como la base del aprendizaje, en cuanto a que el primer momento con los alumnos requiere tener un rol de mediador para el proceso de enseñanza-aprendizaje y paulatinamente llegar a un aprendizaje colaborativo, cuando los conocimientos básicos ya están integrados en los alumnos. Las diferencias entre ambos aprendizajes se describen en la siguiente tabla:

**Tabla 5. Comparación entre aprendizaje colaborativo y aprendizaje cooperativo**

<b>Características</b>	<b>Aprendizaje Colaborativo</b>	<b>Aprendizaje Cooperativo</b>
Flexibilidad	Estimula la creatividad.	Posee reglas rígidas.
Preparación	Requiere de una preparación menos avanzada para trabajar con grupos de estudiantes.	Requiere de una preparación más avanzada para trabajar con grupos de estudiantes.
Uso de la Tecnología	Software: No determinante, flexible, debe brindar posibilidades virtualmente limitadas.	Software: Es rígido, contiene todo lo que se puede y no hacer.
Asumir responsabilidad	Se da una división de tareas para posteriormente integrarlo para la consecución de los objetivos, la motivación es extrínseca	Requiere de una división de tareas entre los componentes del grupo.
Participación o aportación	Los estudiantes deben de dudar de las respuestas	Los estudiantes deben aceptar las respuestas.
Participación del profesor	Se comparte la responsabilidad, el conocimiento se construye de forma grupal. El profesor da las bases.	El profesor es el responsable de estructurar el proceso para llevar la tarea a cabo.

**Fuente. (Osalde, 2015)**

**Esquema N° 1: Contenidos seleccionados para el marco referencial de la tesina**



Fuente: Elaboración propia.

## 9. Resultados.

La bibliografía consultada cumplió con los criterios considerados, en cuanto a la actualidad de los libros y artículos (publicaciones en su mayoría desde 2010 a la fecha), respaldo de autores especialistas en el tema, como neurocientíficos y docentes de universidades latinoamericanas como europeas. (Argentina, México y España). Al

obtener este resultado, nos respalda para sostener que la información consignada en esta investigación constituye lo último publicado sobre el tema.

A partir de la información estudiada y analizada, se pudo establecer desde una mirada histórica de cuál ha sido el proceso de estudio de la conducta humana, considerando las similitudes y diferencias entre las distintas miradas vistas. Este proceso de análisis nos ha permitido conocer como la ciencia de la conducta ha ido avanzando en su proceso de explicar y entender al ser humano. En lo referente al tema de estudio, fue analizado y explicado desde las diferentes miradas científicas, partiendo desde el conductismo para terminar en las neurociencias. Siendo esta última la base para la investigación, contribuyendo a plantear conocimiento sobre el aprendizaje desde el estudio de los procesos o funciones cerebrales, lo cual permite no sólo tener una mirada de la conducta externa, sino que también poder conocer y entender cómo funciona internamente el cerebro, con sus potencialidades y limitaciones, además entender y conocer lo complejo que constituye el aprendizaje y que no depende prioritariamente de factores externos, sino que hay factores que tienen que ver con cada alumno. En tal sentido, el conocer que el aprendizaje implica tres elementos claves y que constituyen los dispositivos básicos del aprendizaje, como la atención, la motivación y memoria permite trabajar con más certeza la enseñanza.

El contar con antecedentes científicos, es posible modificar ciertas prácticas en el aula, que entorpecen y limitan el aprendizaje y así terminar con mitos presentes en la Enseñanza.

En resumen se puede plantear que los docentes, educadores, facilitadores y cualquier persona que tenga relación con el proceso de enseñanza aprendizaje, debe tener una mirada holística de la educación, lo cual se sustenta en que el cerebro es dinámico, flexible y sus procesos, internos funcionan como un todo y en ese sentido la estrategia que más se asimila a dicha característica lo constituye el aprendizaje cooperativo, estrategia que fue clave en el proceso de evolución de la especie humana y que además de incidir en un aprendizaje significativo, genera condiciones para

enfrentar y buscar soluciones a los conflictos , asumiendo la diversidad presente en el aula.

## **Conclusiones**

A partir de la información analizada podemos sostener que las inferencias, derivaciones y propuestas que se presentan a continuación cuentan con el respaldo de estudios, artículos y textos totalmente vigentes, sustentados teóricamente y empíricamente desde las neurociencias.

La relación entre neurociencia y educación constituye actualmente una realidad, al saber cómo es la anatomía y funcionamiento del cerebro humano, lo que permite tener una base fundamental para abordar temas de mayor complejidad, como el aprendizaje, la memoria o la emocionalidad. Los aportes existentes de la psicología y educación sólo permitían ver el hecho en forma fragmentada e incompleta, al integrar la base neurobiológica es posible tener una mirada holística del proceso de enseñanza-aprendizaje. Como se mencionó durante el desarrollo de la tesina, Cada individuo procesa la información en forma correcta o sesgada de acuerdo a sus atribuciones, valores, expectativas o creencias, aunque condicionado por su particular neurobiología con variantes motivacionales o emocionales, por su personalidad, por su biografía y por la influencia de su entorno social o familiar. Lo cual nos permite ir asumiendo como una realidad, el asumir la diversidad dentro del aula y por lo tanto, permite que los docentes, a partir de responderse a las preguntas claves, poder mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta oportunidad se traduce en un desafío constante para diseñar e innovar estrategias de aprendizaje que permitan lograr aprendizajes significativos.

Algunas de los aportes que hoy en día las neurociencias nos dan, son asumir que el cerebro es un órgano hecho para aprender y que su funcionamiento holístico , es decir cada parte o componente coopera al todo, nos lleva a entender y asumir que el aprendizaje tiene mejores resultados cuando las estrategias de aprendizaje se basan en la cooperación. Estudios vigentes certifican, que cuando realizamos tareas de tipo cooperativo, hay un aumento de la activación del sistema neural de la recompensa, por lo que se puede reforzar la misma conducta de cooperación y así generar más

altruismo y cohesión social en el grupo. Siendo este el principal sustrato biológico implicado en la motivación, las estructuras de trabajo cooperativo en el aula serían más motivadoras y placenteras que las individuales, garantizando así una mayor implicación en el aprendizaje por parte del alumnado. También los antecedentes encontrados nos muestran que el conocimiento de la metodología de aprendizaje cooperativo y el desarrollo de habilidades en los mismos por parte de los docentes, constituyen una necesidad contemporánea para elevar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. Lo cual constituye un desafío para docentes y estudiosos de la neuroeducación, en cuanto a generar estrategias innovadoras y creativas basadas en el aprendizaje cooperativo, para de esa manera aportar a la educación pública del país. Es importante que los profesionales de la educación entiendan y asuman que no hay recetas mágicas para enseñar y aprender pero con los antecedentes neurocientíficos existentes es posible proponer caminos diversos de acuerdo a la realidad social y psicológica que cada alumno tiene y vive.

Para finalizar, se debe señalar que la oportunidad de investigar sobre el aprendizaje cooperativo y las neurociencias de la educación, nos ha llevado también a formular interrogantes que contribuyan al estado del arte y al desarrollo de la neuroeducación. Preguntas como si ¿existe una relación entre el aprendizaje cooperativo y el nivel de empatía?, ¿qué relación existe entre las funciones ejecutivas y el aprendizaje cooperativo?, ¿es posible un aprendizaje cooperativo con realidad virtual? el desarrollo de un aprendizaje mixto cooperativo/colaborativo, la importancia de las emociones dentro del aprendizaje cooperativo, investigaciones de corte longitudinal más extensas que permitan evidenciar el desarrollo en el tiempo de niños y niñas que realizan aprendizaje cooperativo son solo algunas de las interrogantes que invitan a seguir con la investigación en neurociencias de la educación.

La realización de esta tesina, que la misma se convirtió no solo en objeto sino también en sujeto de estudio, ya que fue un trabajo cooperativo y fuimos vivenciando los enunciados antes descritos, a través de debates, intercambio de opiniones, compartiendo conocimientos de las áreas específicas que cada uno dominaba y

lidiando con los desacuerdos y la búsqueda de una coherencia en el modo de escribir; como resultado obtuvimos una experiencia enriquecedora que no se limita a los nuevos conocimientos adquiridos, sino también a un modo dinámico y apasionante de construir un nuevo saber. Comprobamos en carne propia como las distintas disciplinas, aparentemente disociadas entre sí, se relacionan y aportan una profundización en cada punto desarrollado imposible de conseguir desde una única mirada, reafirmamos la importancia de aceptar el desafío de incorporar la cooperación como método de obtener aprendizajes que perduren en el tiempo y sean herramientas fácilmente aplicables en la sociedad. Invitamos a los lectores a salir de la zona de confort y adentrarse en la investigación de las neurociencias y la cooperación, con la garantía de que aun en aquellas ideas que no compartan, encontrarán riqueza e impulso para aportar opiniones o nuevos interrogantes que nos enriquecen a todos.

La evidencia científica expuesta en esta investigación, invita a todos los investigadores de la comunidad educativa a aplicar innovaciones en el currículo basados en los aportes de las neurociencias de la educación.

## 10. Bibliografía

Aplicación en la educación. Open Journal Systems en Revista: Revista de entrenamiento, 4(1), 61-74.

Campos, A. L. (2010). Neuroeducación: Uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. *La educación* (143) pp. 14-1.

Carballo Marquéz, Anna; Portero Tresserra, Marta. (2018). Diez ideas claves, neurociencia y educación, aportaciones para el aula. Barcelona. España. Graó.

Cruz Pérez Gabriel, Galeona de la O Lourdes (2005). Los fundamentos biológicos del aprendizaje. (Versión electrónica), revista digital de educación. (Citado noviembre 2018) disponible: [ceupromed.ucol.mx/revista/tdfart/1/30.pdf](http://ceupromed.ucol.mx/revista/tdfart/1/30.pdf)

Diccionario etimológico español (en línea) Etimologías. [deChile.net/?aprender](http://deChile.net/?aprender) (consulta: Noviembre 2018)

Danhke, Gordon. (1989). Investigación y Comunicación. En C. Fernández-Collado y G.L. Danhke (Eds.). *La comunicación humana: Ciencia social* (pp.385-454) México: McGraw-Hill.

Manes F. [En línea] <https://www.lanacion.com.ar/871487-un-cerebro-social>, 2006 (consulta: noviembre 2018).

Gómez Cumpa, José. (2004). *Neurociencia cognitiva y educación*. Lambayeque. Perú Fachse.

Hernández, C. R. (1997). *Metodología de la Investigación*. Colombia: P.F.I. S.A

Johnson, D; Johnson R, y Holubec, E (1999) Los nuevos círculos del aprendizaje. La cooperación en el aula y la escuela, AIQUE, cap. 3 Los componentes esenciales del aprendizaje cooperativo.

Manes, F. (2014). Usar el cerebro. Argentina: Planeta.

Martín-Salinas, C., y Cid-Galán, M. L. (2018). Martín-Salinas, C., & Cid-Galán, M. L. (2018). Experiencia de aprendizaje cooperativo en una asignatura optativa del Grado en Enfermería. Educación Médica.

Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, "Diseños curriculares compatibles - Educación Artística -Teatro", Buenos Aires, 1996.Pág. 23

Morin, E. (2005). Introducción al pensamiento complejo. Barcelona, España: Gedissa.

Osalde Rodriguez, María Eugenia (2105).El aprendizaje colaborativo y el aprendizaje cooperativo en el ámbito educativo. (pdf file).México.(en línea) unimexver.edu.mx.(consulta noviembre 2018)

POVEDA, D. (1975). "Creatividad y teatro", Marceda. Madrid.

Ruiz, M. (2013). Enseñar y aprender a convivir: desarrollo de conductas pros sociales a través del aprendizaje cooperativo en educación primaria. [PDF file]. Madrid, España. En línea: <https://reunir.unir.net/handle/123456789/2031?show=full> (consulta: noviembre 2018)

Tapia, A. A. F., Anchatuña, A. L. A., Cueva, M. C., Poma, R. M. M., Jiménez, S. F. R., & Corrales, E. N. P. (2018). Las neurociencias. Una visión de su aplicación En La Educación. Open Journal Systems en Revista: Revista De Entrenamiento, 4(1), 61-74.

Vesfrid, M. (2017). Dialogando con la mente. Buenos Aires. Argentina. Dunken.