



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

**Efecto de las Neuronas Espejo en la
consolidación de aprendizaje y su relación con
el Trastorno de Espectro Autista**

SOLO USO ACADÉMICO

Alumnas:
Fernanda del Campo Salinas
Tamara García Monárdez

2019

Índice

1. Introducción	1
2. Problema:.....	2
3. Propósito:.....	3
4. Fundamentación:	3
5. Relevancia:	4
6. Objetivos	5
7. Metodología:	6
8. Estado del arte del objeto de estudio	9
8.1 Neuronas espejo	12
8.1.1 Funciones de las Neuronas Espejo.....	13
8.2 Aprendizaje	14
8.2.1 Adquisición del aprendizaje	19
8.2.2 Fisiología del aprendizaje	20
8.2.3 Función de neuronas espejo en aprendizaje	24
8.3 Trastorno del Espectro Autista	25
8.3.1 Tipos de autismo.....	28
8.3.2 Comportamientos del trastorno del espectro autista	31
8.4 Relación entre neuronas espejo, aprendizaje y trastorno de espectro autista	33
9. Resultados:	35
10. Conclusiones:	36

Bibliografía

Resumen

Una categoría de estímulos de gran importancia para los humanos es la formada por acciones realizadas por otros individuos. Si se desea sobrevivir, se deben entender las acciones de los demás. Por lo mismo, sin la comprensión de la acción, la organización social es imposible. A diferencia de la mayoría de las especies, el ser humano es capaz de aprender al ver, y esta facultad es la base de la cultura humana. Es por esto, que la observación de las acciones de otros, genera aprendizaje por imitación.

Por otro lado, se ve reflejado gran interés en la disfunción del sistema de Neuronas Espejo en individuos con Trastorno de Espectro Autista, la cual causa grandes dificultades en la interacción social y la comunicación.

Es así, como en este trabajo se incluyen datos e información respecto al mecanismo de la Neurona Espejo (NE), que parecen jugar un papel fundamental tanto en la comprensión de la acción, como en la imitación. De igual manera, se ahonda en explicar el Trastorno de Espectro Autista (TEA), sus comportamientos y posible relación con las NE.

Se describen las propiedades funcionales de las Neuronas Espejo, se indaga en las teorías de diversos autores con respecto al aprendizaje, como también se explica el TEA y los tipos de comportamientos que presentan.

Se concluye discutiendo la relación entre el sistema de Neuronas Espejo, el aprendizaje y el Trastorno de Espectro Autista.

PALABRAS CLAVES: Neuronas Espejo-imitación-aprendizaje-aprendizaje social-consolidación de aprendizaje-Trastorno del Espectro Autista.

1. Introducción

El mero hecho de ir al circo y ver cómo el trapesista pende de delgadas sogas dejando su vida en pos del *show*, genera una sensación de ansiedad, adrenalina y temor sin siquiera ser uno quien peligra, pues se está sentado en una butaca. La capacidad que tiene nuestro cerebro para generar estas sensaciones sin ser quien las realiza, es gracias a las neuronas espejo (NE), objeto de estudio en la presente tesina.

Tal y como se menciona anteriormente, las NE son el tipo de neuronas que permiten empatizar con situaciones y emociones provenientes de factores externos. Estas son las células nerviosas que facilitan la comprensión emocional y motora de otros, al igual que ayudan al aprendizaje del lenguaje y la comunicación. En otras palabras, más allá de ver un mero comportamiento, el cerebro ve la intención bajo una conducta, desde el principio de una acción. Así es también cómo se genera la capacidad humana de imitar y entender dichos comportamientos.

Por otro lado, se verá desarrollada la vinculación de estas neuronas en alumnos con Trastorno del Espectro Autista. En este trastorno se ven distintas características, que tal como el nombre lo menciona, está dentro de un espectro, por lo que se observa un abanico de posibilidades y diferencias en cómo se desarrolla y presenta el trastorno en quienes lo poseen. Se distingue que los individuos presentan deficiencia en la capacidad de comunicación e interacción social y patrones repetitivos de conducta, entre muchas otras más condiciones y actitudes, tal y como lo menciona el Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales (DSM-V, 2013), las cuales se verán desarrolladas a lo largo de la lectura.

Con respecto al aprendizaje, es algo que se experimenta todos los días; se aprende en la calle, en la escuela, con los amigos, al reflexionar, entre otros, y es algo tan cotidiano que muchas veces se pasa por alto. Este puede presentarse de manera intencional o no. Por ejemplo, se aprende sin intención

que no se deben meter los dedos en un enchufe una vez fue electrocutado. Mas este aprendizaje modificará la conducta ya que a la siguiente vez se tendrá cuidado de no volver a cometer el mismo error. También se aprende de manera intencional. Por ejemplo, el conducir un auto no es innato, sino que primero se presenta una intención de querer aprender a hacerlo para luego poder lograrlo. El aprendizaje es una experiencia cotidiana, sin la que el ser humano no podría sobrevivir.

Este toma múltiples facetas y formas, por tal motivo no es sencillo definir lo qué significa. Según la Real Academia Española, el aprendizaje es la acción y efecto de adquirir el conocimiento de algún arte, oficio y otra cosa por medio del estudio o de la experiencia (RAE, 2018). Es decir, cuando se es capaz de desempeñar una tarea en particular, se hace evidente que se ha aprendido. De esta relación surge la definición de aprendizaje como un proceso ante el cual se adquieren conocimientos, habilidades e incluso actitudes, que se manifiestan en conductas específicas.

Entonces, ¿cuál sería la posible conexión que existe entre las neuronas espejo, trastorno de espectro autista y la adquisición de aprendizaje? Pues bien, he ahí el meollo del presente trabajo.

2. Problema:

Debido a la importancia que tienen las Neuronas Espejo para entender los mecanismos básicos de la interacción social, el lenguaje y la comunicación, y el Trastorno del Espectro Autista que indica que estas personas carecen o están limitados en estos aspectos, se formula la siguiente pregunta-problema que orienta la realización de esta tesina:

¿Tendrán algún efecto las neuronas espejos en la consolidación de aprendizaje y cuál sería la relación de estas con el Trastorno de Espectro Autista?

3. Propósito:

A partir de este estudio, se podrá identificar el efecto que tienen las Neuronas Espejo en la consolidación del aprendizaje y describir la posible relación de estas con el Trastorno de Espectro Autista.

Esto aportará para generar pruebas que sustenten decisiones de mejoramiento, sugerencias y/o cambios curriculares en el sistema escolar dado a que las NE tienen una vinculación explícita con el aprendizaje. Asimismo, si se ven mejoras y cambios curriculares evidentes en la hora de la inclusión, se vería reflejado en cómo se adapta y comunican las enseñanzas a alumnos con TEA.

Por otro lado, dará una visión general de cómo se trata y los efectos que tienen las distintas características de los TEA en un aula de clases, aportando al desarrollo de un buen y significativo aprendizaje para alumnos neurotípicos como niños con TEA.

Sumado a esto, se entrega una contribución en la investigación y evidencias ya existentes de distintos autores para futuras discusiones de la academia sobre esta materia.

4. Fundamentación:

Se fundamenta la realización de hacer esta tesina, dado que existe la necesidad de definir, describir, clasificar y esquematizar las Neuronas Espejo, el aprendizaje y el TEA. Sumado a esto, se pretende documentar la relevancia de las NE en la consolidación de aprendizaje. Asimismo, describir la posible relación de estas con el Trastorno del Espectro Autista (TEA), ya que este tipo de neuronas tienen un papel fundamental en el desarrollo de las capacidades cognitivas y de socialización relacionadas al aprendizaje social, tales como imitación, empatía, el desarrollo del lenguaje y la comunicación. Estos ejemplos son algunos problemas característicos de individuos con TEA puesto

que presentan anomalías en conducta, lenguaje y cognición, que daría indicio a la relación con la falta o poca adquisición de NE (Borax y Buron, 2017).

5. Relevancia:

El trabajo tiene relevancia para los docentes de la educación, ya que podrán comprender y empatizar de mejor manera cómo abordar a estudiantes con TEA, al igual que explotar idóneamente el recurso de neuronas espejo en el aprendizaje.

En cuanto a los padres, ellos podrán establecer una relación de mayor entendimiento ante el trastorno que su hijo/a presenta. De esta manera, el vínculo padre-hijo se podría reforzar para tener un cimiento afectivo más consolidado, y por lo tanto, un posible mejor aprendizaje.

Por otro lado, estudiar la relación entre alumnos con TEA y los compañeros de este podría producir un aumento de desarrollo de neuronas espejo entre ambas partes, ya que eventualmente se generaría mayor empatía, simpatía, compatibilidad, tolerancia, y aceptación a las diferencias entre las capacidades de los alumnos.

Por último, el tema de estudio de la posible relación entre las neuronas espejo y el Trastorno de Espectro Autista puede proponerse como un campo de investigación abordable para futuros trabajos, en tanto se generaría conocimiento nuevo, cuya evidencia permitiría sustentar decisiones para planear posibles políticas públicas realizables por el Mineduc, sistema educativo chileno.

6. Objetivos

Objetivo general:

Evidenciar el efecto de las Neuronas Espejo en la consolidación de aprendizaje y su relación con el Trastorno de Espectro Autista.

Objetivos Específicos:

Los objetivos específicos se formulan en la tabla siguiente, considerando las preguntas de investigación principales y secundarias asociadas.

Tabla N° 1: Preguntas principales y secundarias de acuerdo con los objetivos específicos declarados

Objetivos específicos	Preguntas principales	Preguntas secundarias
Establecer el estado del saber acerca de las neuronas espejo en la mirada de los autores.	¿Qué se sabe acerca de las neuronas espejo en la mirada de los autores?	¿Cuáles son las bases anatómicas de las neuronas espejo? ¿Qué se sabe de la fisiología de las neuronas espejo en relación a las funciones en el cerebro? ¿Qué funciones realizan las neuronas espejo? ¿Dónde se ubican estas neuronas? ¿De qué manera se relacionan con el aprendizaje?
Indagar en las propuestas de los autores las teorías acerca de lo que se entiende por aprendizaje.	¿Qué es el aprendizaje y qué teorías de aprendizaje existen según las distintas miradas de autores?	¿Qué aportes han hecho los autores acerca del aprendizaje? ¿Qué teorías coexisten hoy para entender el aprendizaje? ¿Existe concordancia entre los aportes teóricos de los autores? ¿Qué autores han realizado aportes a

		esta zona del saber? ¿Cuáles son las bases neurofisiológicas del aprendizaje? ¿Cuáles son los procesos y tipos de aprendizaje?
Registrar la neurofisiología, características y síntomas respecto a individuos con Trastorno del Espectro Autista.	¿Cuáles serían las descripciones respecto a personas con TEA?	¿Cuál es la neurofisiología de un TEA? ¿Qué características presenta un individuo con TEA? ¿Qué síntomas presentan personas con TEA?
Establecer la posible relación entre neuronas espejo y aprendizaje.	¿Cuál es la posible relación entre neuronas espejo y aprendizaje?	¿Cuáles son las evidencias del efecto de las neuronas espejos en la consolidación del aprendizaje?
Identificar la relación entre neuronas espejo y Trastorno de Espectro Autista.	¿Cuál es la relación entre neuronas espejo y Trastorno de Espectro Autista?	¿Qué evidencias afirman esta posible relación?
Indagar en las propuestas de los autores sobre neuronas espejo, aprendizaje y TEA.	¿Existe un vínculo demostrado por autores en relación con neuronas espejo, aprendizaje y TEA?	¿Es posible establecer relaciones entre neuronas espejo, aprendizaje y TEA?

Fuente: Elaboración propia.

7. Metodología:

La metodología utilizada para elaborar la tesina, se caracteriza por corresponder a una investigación bibliográfica, básicamente descriptiva, con procesamiento documental y análisis de evidencia provista por fuentes

secundarias. Las fuentes utilizadas en la presente son investigaciones y *papers* encontrados en la web, la cual fue seleccionada mediante el criterio de las autoras, dando prioridad a temáticas correspondientes al trabajo descrito: NE, aprendizaje y TEA. La información se presenta ya seleccionada, sintetizada y editada de manera que no quedasen dudas respecto a los tópicos.

Por lo mismo, se registran investigaciones en los cuales se trabajó con individuos que poseían TEA, diagnosticado ya sea por pruebas que certifican el trastorno o gracias al informe de un profesional que confirma lo anterior (psicopedagogo, neurólogo o educador diferencial), para registrar conductas y comportamientos que indiquen cierto tipo de relación con las NE. Esto otorgó antecedentes fidedignos del comportamiento concreto de personas con TEA y cómo la conducta de las neuronas espejo se ven reflejadas o no en ellos.

Asimismo, se emplearon tablas y esquemas que recopilan y sistematizan información cualitativa según el aporte de diferentes autores, distinguiendo las áreas de interés de este trabajo, por ejemplo, acerca de aspectos del aprendizaje, características del TEA y otros subtemas, como la memoria, que estén vinculados al objeto de estudio o que se generen producto de la investigación bibliográfica. Por otro lado, se utilizaron imágenes ilustrativas correspondientes a diferentes zonas del cerebro mencionadas en la investigación para esclarecer la información entregada.

A continuación, se presenta la planificación representada en un cronograma con el método de diagrama de Gantt, el cual refleja el principio y el fin de las actividades que componen esta investigación.

Tabla N° 2: Cronograma

Actividad	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6	Sesión 7	Sesión 8	Sesión 9
1. Definición de criterios de búsqueda de información.	X	X							
2. Definición de criterios de selección de contenidos.	X	X	X	X					
3. Búsqueda de información			X	X	X	X	X		
4. Procesamiento y sistematización de información.				X	X	X	X	X	
5. Desarrollo de los contenidos.					X	X	X	X	X
6. Generación de Resultados.							X	X	X

7. Generación de Conclusiones.								X	X
8. Revisión de la Bibliografía.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9. Cierre del informe									X

Fuente: Elaboración propia.

8. Estado del arte del objeto de estudio

A continuación, se presentan los temas que se vinculan con el objeto de estudio de la investigación:

- Neuronas espejo
 - Funciones de las neuronas espejo.
 - Soto, E.; Vega, R. El sistema de Neuronas en Espejo.
 - Rizzolatti G y Sinigaglia C. Las neuronas en espejo: los mecanismos de la empatía emocional.
 - Rizzolatti G y Craighero L. The mirror-neuron system.

- Aprendizaje
 - Consolidación del aprendizaje.
 - Función de neuronas espejo en aprendizaje.
 - Fisiología del aprendizaje.
 - Ortega C.; César J. Neurofisiología del aprendizaje y la memoria. Plasticidad Neuronal

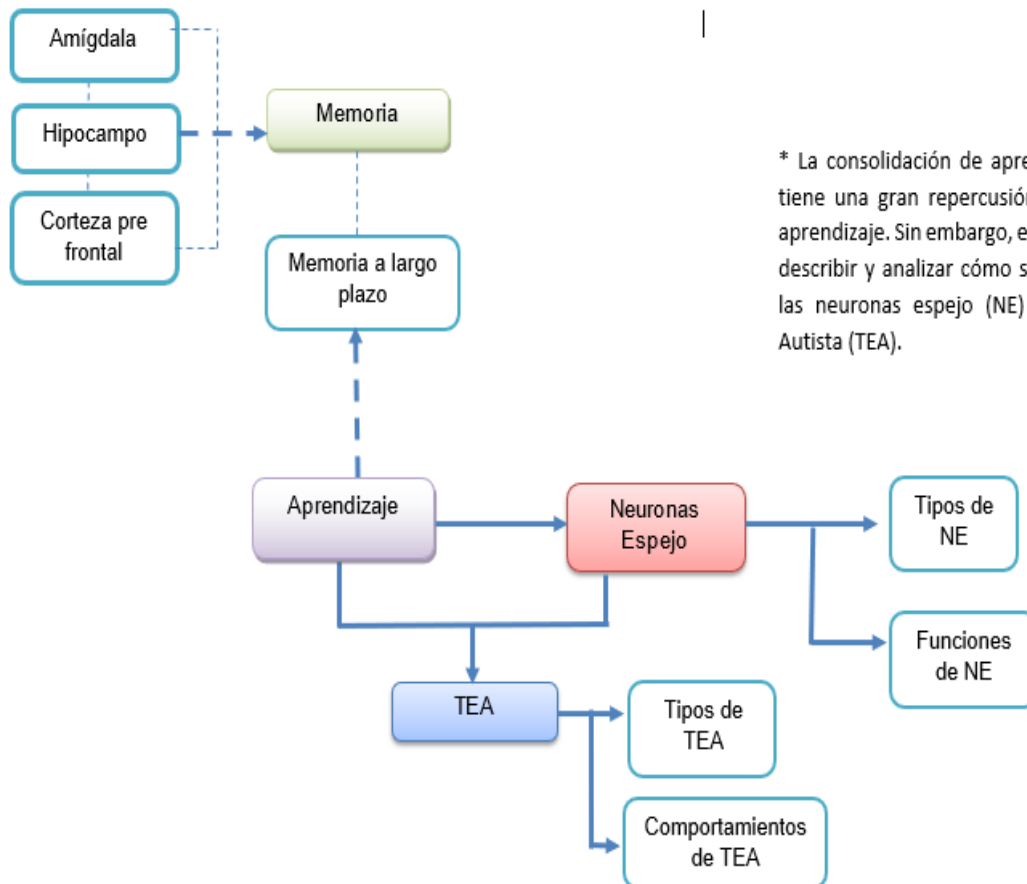
- Bautista J, Navarro JR. Neuronas espejo y el aprendizaje en anestesia.

- Trastorno del Espectro Autista
 - Tipos de autismo.
 - Comportamientos del trastorno del espectro autista.
 - Larbán J. Cuadernos de Psiquiatría y Psicoterapia del Niño y del Adolescente.

- Relación entre neuronas espejo, aprendizaje y trastorno de espectro autista.
 - Oberman L.; Hubbard E.; McCleery J.; Altschuler E.; Ramachandran V.; Pineda J. EEG evidence for mirror neuron dysfunction in autism spectrum disorders.

En el esquema N°1 se presenta de manera visual los contenidos relacionados a los objetos de estudios de la presente tesina.

Esquema N° 1: Contenidos seleccionados para el marco de referencia



* La consolidación de aprendizaje mediante la memoria tiene una gran repercusión al describir los procesos de aprendizaje. Sin embargo, esta investigación pretende solo describir y analizar cómo se relaciona el aprendizaje con las neuronas espejo (NE) y el Trastorno del Espectro Autista (TEA).

Fuente: Elaboración propia.

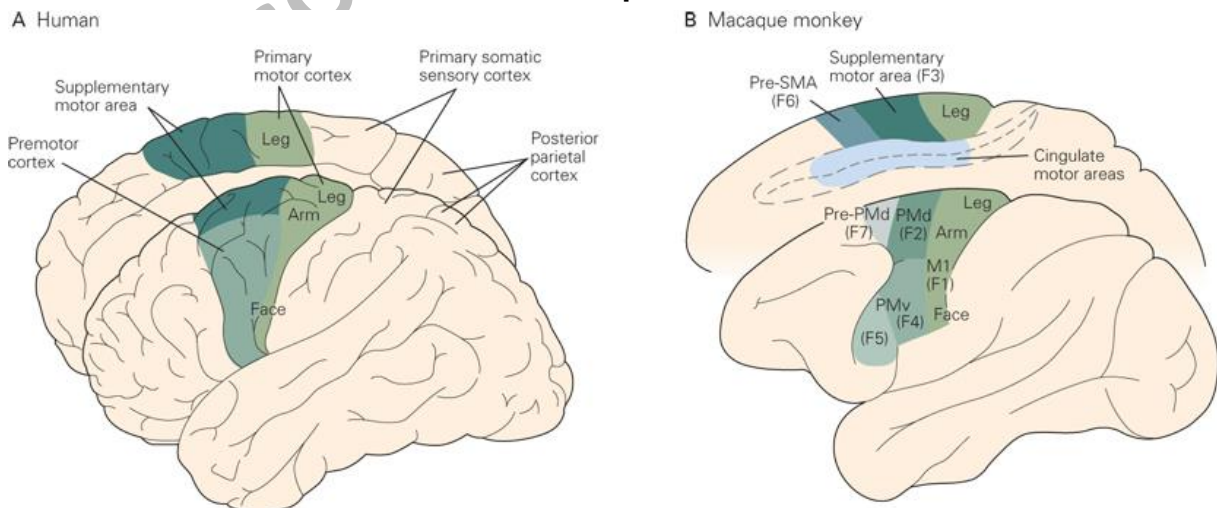
Neuronas Espejo (rojo), Aprendizaje (morado) y TEA (azul) se ven involucrados los unos con los otros en la siguiente medida: con respecto a las NE, se identifican los tipos de neuronas espejo y sus funciones, dentro de las cuales se observa, dada la línea continua, una relación con el Trastorno del Espectro Autista. De igual manera, se explicitan los tipos y comportamientos del TEA. Por otro lado, se ve involucrado el tipo de aprendizaje que adquieren los individuos con TEA, en relación a su tipo de memoria. La línea punteada hace referencia a una condicionalidad que existe entre aprendizaje y memoria a largo plazo, en la cual se ve involucradas las estructuras de la amígdala cerebral, el hipocampo y la corteza pre-frontal. Más, el presente trabajo se enfoca principalmente en los ejes primeramente mencionados.

8.1 Neuronas espejo

En la década de los '90, el investigador y neurofisiólogo Giacomo Rizzolatti y su equipo se encontraba investigando el cerebro de ciertos primates cuando comprobó que había áreas del cerebro de estos que se activaban cuando realizaban patrones motores concretos, como la manipulación de un objeto. Lo casual e interesante del estudio fue que esas mismas áreas, principalmente en el área F5 de la corteza, también activaban estas neuronas cuando el primate observaba al investigador o a otros miembros de su especie manipular el mismo objeto (Bautista y Navarro, 2011). A esta red neuronal que se activaba cuando se reflejaba el patrón motor que otro estaba realizando se le llamó Neuronas Espejo (NE).

A diferencia del cerebro del mono, representado como el cerebro B (ver Fig. 1), en el ser humano, cerebro A, este tipo de neuronas se encuentran en la corteza frontal inferior del cerebro, cercana a la zona de Broca o la zona del lenguaje, permitiendo así el estudio de la relación existente entre el lenguaje y su comprensión, al igual que las emociones, la imitación de sonidos y gestos (Rizzolatti y Craighero, 2004).

Figura 1: Ilustración de zona motora-lenguaje en el cerebro humano y en un primate.



Fuente: Kandel, Schwartz, Jessell, Siegelbaum, Hudspeth, 2000.

Estas neuronas no sólo reflejan los patrones motores que se observan cuando otros los realizan, sino que también intervienen en el contagio emocional. Gracias a estas neuronas las personas pueden entristecerse o alegrarse cuando alguien relata un problema o suceso jubiloso. En definitiva, son las neuronas que permiten que una persona se emocione cuando ve una película, obra de teatro o simplemente cuando lee un libro y se pone en el lugar de los personajes.

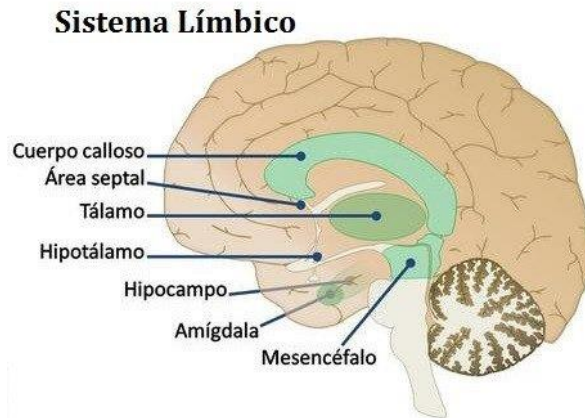
Por si no fuera menor, estas neuronas también son la base fisiológica de la empatía, y cruciales para los mamíferos a la hora de compartir sus emociones con los demás y darlas a entender. A lo largo de la evolución de los primates estas neuronas espejo, han propiciado la aparición de la imitación que refuerza la cohesión social y comunicación.

8.1.1 Funciones de las Neuronas Espejo

Estas neuronas tienen un rol primordial a la hora de comprender de manera casi inmediata e implícita las acciones, movimientos e intenciones de otros individuos (Soto, 2007). Las Neuronas Espejo permiten la comprensión emocional y motora de otros, al igual que ayudan al aprendizaje del lenguaje y la comunicación de este (Rizzolatti y Craighero, 2004). Es decir, posibilitan intuir lo que otra persona piensa, va a hacer o siente mediante el sistema límbico y motor.

Es gracias a el sistema límbico (ver Fig. 2) que se puede percibir la emocionalidad de un otro, dando cabida a la empatía, mecanismo esencial para comprender la intención de los demás. Asimismo, tiene gran incidencia en el aprendizaje, ya que interviene en la memoria, atención y planificación de acciones, al igual que en la sociabilización necesaria para adquirir nueva información y relaciones apropiadas. Por otro lado, el sistema motor se ve involucrado directamente en la imitación de la acción observada, activando neuronas de movimiento, al igual que neuronas espejo.

Figura 2: Ilustración del sistema límbico en el cerebro humano



Fuente: Triglia, n.d.

Esta combinación entre observación y ejecución permite que haya diferentes zonas en el cerebro que se activen, siendo así la visual-motora principalmente esta. Cabe destacar que las neuronas espejo (NE) se activan desde el nacimiento y permiten a los bebés imitar los movimientos de los adultos, logrando un aprendizaje significativo y permanente. Por lo tanto, las NE son la base de la capacidad innata de imitación, sin las cuales el aprendizaje sería prácticamente imposible (Rizzolatti y Sinigaglia, 2006).

8.2 Aprendizaje

El Aprendizaje tiene variadas definiciones; según Shuell (1993), aprendizaje es "... un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de una determinada manera, la cual resulta de la práctica o de alguna otra forma de experiencia". Así mismo, Gagné (1987) dice que "el aprendizaje consiste en un cambio de la disposición o capacidad humana, con carácter de relativa permanencia y que no es atribuible simplemente al proceso de desarrollo". En otras palabras, el aprendizaje es un proceso que se manifiesta a través de un cambio relativamente permanente de la conducta que no es únicamente atribuible al proceso de maduración biológica, sino que es

resultado de la interacción del individuo con el medio ambiente. Además, el aprendizaje puede considerarse como la modificación relativamente estable y permanente de la conducta o cognición como resultado de la experiencia.

Este se ha investigado y estudiado desde cuantiosos y distintos puntos de vista, siendo definido de diversas maneras. Esta diversidad de explicaciones sobre cómo se aprende da a lugar a diferentes teorías que pretenden explicar y clasificar el aprendizaje y su adquisición.

Tabla N°3: Comparación de Teorías de Aprendizaje

AUTOR	PIAGET	BANDURA	VIGOTSKY	AUSUBEL	BRUNER	ERIKSON
TEORÍA	Teoría evolutiva.	Teoría del aprendizaje social.	Teoría socio-cultural.	Teoría del aprendizaje significativo.	Aprendiza-je por descubri-miento.	Teoría del desarrollo psico-social.
ROL DEL ESTUDIAN-TE	Epistémi-coactivo (en constante proceso de desarrollo y adaptación).	Pasivo.	Activo.	Activo (requiere motivación intrínseca del estudiante de modo significativo).	Activo.	Activo.
ROL DEL PROFESOR	Activo (guía y orientador)	Activo.	Activo (segundo plano).	Activo (segundo plano).	Pasivo.	Activo (segundo plano).
ADQUISI-CIÓN DEL CONOCI-MIENTO	El aprendi-zaje es el resultado de una construcción de estructu-ras intelectuales a partir de materia-les tomados de la cultura, y en donde el	Mediante 4 procesos: Atención, Retención, Producción y Motivación.	Resolviendo un problema bajo la colaboració n con otro compañero personas más capaz.	Se vincula la nueva información con conceptos existentes en la estructura cognitiva. En este proceso interactivo se transforman tanto el nuevo	Se recurre al conocimiento previo y mediante la manipulación se aprenden nuevos conocimientos	La personali-dad está influncia-da por la sociedad. Se ofrecen interac-ciones que ayuden a desarrollar

	estudiante adopta y genera las destrezas y actitudes requeridas para su formación			conocimiento como el concepto ya adquirido.		una autoestima saludable, y un desempeño emocional y social adecuado para su edad.
TIPO INTERACCIÓN EN EL AULA	El proceso de aprendizaje-enseñanza debe darse de manera programada	El docente al inicio es el protagonista y el alumno es un mero receptor.	El profesor posibilita las herramientas al alumnado, supervisa el aprendizaje, pero es el estudiante quien cuenta con el papel principal.	El profesor guía el proceso de aprendizaje, aunque es el alumno quien tiene que llegar al conocimiento que se espera.	Manipulación de objetos de forma activa y transformación por medio de la acción directa.	El docente debe ofrecer al estudiante experiencias educativas que los ayuden a resolver sus problemas, a desarrollar su autonomía y a tomar decisiones
EVALUACIÓN	Evalúa los procesos por sobre los resultados.	Se interesa en que el individuo aprenda a través de la imitación, abarcando así nuevas conductas o comportamientos.	Se interesa en los procesos y productos, el nivel de desarrollo real del sujeto, y la amplitud de la competencia cognitiva.	Se focaliza en los cambios cualitativos, y en las apreciaciones significativas que realizan los alumnos.	Se interesa por el estudio integral de los procesos cognoscitivos y los cambios que se originan.	Las etapas del ciclo vital deben ser resueltas satisfactoriamente para lograr un desarrollo saludable del yo.

Fuente: Schunk, 2012.

La Tabla N°3 entonces, da a conocer a modo de comparación las diferentes posturas de los que fueron considerados los autores más reconocidos con respecto al aprendizaje y su adquisición. Se presenta el tipo de teoría, el estilo de rol que juega el profesor y el estudiante dentro de la sala de clases, la interacción que debe existir entre estos dos agentes principales, y el tipo de evaluación que corresponde realizar. Cabe destacar también el punto que engloba la adquisición de conocimientos, en el cual cada autor destaca los procedimientos en particular para lograr el objetivo.

Ya desde la perspectiva de la enseñanza y el aprendizaje, la definición y tipos de aprendizaje se han debatido entre tres posturas: la conductista, la cognoscitivista y el constructivismo. La primera considera que el aprendizaje se da cuando se observa un cambio de conducta en la persona, quien se considera una persona pasiva y sujeta a factores externos (Schunk, 2012). En la segunda postura la persona se considera como un agente que puede tener logros de aprendizaje en la medida que lo desee y reconozca sus propios procesos mentales. Tiene un rol activo, y a medida que adquiera nuevos conocimientos, las estructuras mentales previas irán adecuándose y cambiando. Por último, el constructivismo hace mención a la adquisición de nuevos conocimientos mediante la cooperación colectiva, por lo que existe un rol activo y social entre los participantes, más el reconocimiento de conocimientos previos que faciliten la construcción de nuevos aprendizajes (Schunk, 2012).

Desde estas posturas, el aprendizaje incluye condiciones tanto internas, de tipo biológicas y psicológico, como condiciones externas, ya sea la relación estudiante-docente, el ambiente, y/o las características del material que se utiliza para estudiar. Se aprende de mejor manera cuando se relacionan los conocimientos previos con lo que se tiene por objetivo saber, pero por sobre todo se aprende cuando se encuentra uso y utilidad de lo aprendido, es decir cuando se entiende el por qué de lo aprendido, generando una motivación intrínseca.

En la siguiente tabla se describen las tres corrientes para un mejor entendimiento de estas.

Tabla N° 4: Corrientes de las teorías psicológicas del aprendizaje

CORRIENTES	DESCRIPCIÓN
CONDUCTISMO	<ul style="list-style-type: none"> - Estudiante pasivo dependiente del ambiente. - El aprendizaje se produce a través de un estímulo y respuesta. - El conocimiento se asocia a patrones que el estudiante va adquiriendo. - El aprendizaje es adquisición de nuevas asociaciones. - Los conocimientos previos no tienen relevancia.
COGNITIVISMO	<ul style="list-style-type: none"> - El estudiante es un agente activo, quien domina el ambiente. - El aprendizaje ocurre porque el estudiante trata de comprender el ambiente. - El conocimiento se asocia a estructuras mentales de procedimientos, generando cambios gracias al aprendizaje (percepción, pensamiento, representación del conocimiento). - Se crean nuevos esquemas mentales a partir de los conocimientos previos.
CONSTRUCTIVISMO	<ul style="list-style-type: none"> - El estudiante cumple un rol activo y es quien construye su aprendizaje. - El aprendizaje ocurre de la interacción de las disociaciones internas y el medio ambiente. - El conocimiento se asocia a la construcción que hace la persona formando su realidad y no una copia de esta (crea su propio aprendizaje). - El aprendizaje es un proceso activo que consiste en instruir conocimientos de los recursos: experiencia e información recibida, cada uno recibe información de forma diferente.

Fuente: Schunk, 2012.

8.2.1 Adquisición del aprendizaje

El aprendizaje es un proceso de cambio en el estado de conocimiento de una persona y por consecuencia en sus capacidades conductuales como tal es un proceso de adquisición mediante el cual se incorporan nuevos conocimientos, conductas y formas de reaccionar al ambiente. Es importante entender que este es un proceso que consta de tres fases: asimilación, consolidación y aplicación (Aprendizaje y olvido: Asimilación, consolidación y evaluación, n.d.).

Durante la asimilación, la información nueva pasa a ser comprendida por el individuo y a ser incorporada a los conocimientos previos. Aquí se involucran los procesos en cómo se aprende, tales como estilos o preferencias de aprendizaje.

Ya en el proceso de la consolidación de aprendizaje se ven involucradas en gran parte las neuronas, formando nuevas redes o conexiones entre ellas en el cerebro. Gracias a este proceso se puede recordar y retener cierto elemento aprendido en el pasado. Este será recuperado más rápidamente si es repasado constantemente, es decir, si se una acción es repetida varias veces. Por lo tanto, la constancia y repetición en un aprendizaje posibilitará una fuerte conexión entre neuronas, la cual será difícilmente olvidada. Viceversa, si un concepto o acción no se practica o repite en variadas ocasiones, se podrá olvidar o diluir con mayor facilidad, pues la conexión concebida entre neuronas en el momento de aprender no fue lo suficientemente estrecha, y, en consecuencia, será podada o eliminada naturalmente.

La última fase para la adquisición de aprendizaje consta en la aplicación. Tal como dice el nombre, es esta la etapa donde se puede llevar a la práctica, con conocimientos de los hechos, una acción. Es también durante este período que se puede comprobar si realmente un concepto fue realmente entendido a total cabalidad, pues la persona podría ser capaz de explicarlo, llevarlo a cabo,

o demostrarlo mediante distintas evaluaciones (Aprendizaje y olvido: Asimilación, consolidación y evaluación, n.d.).

8.2.2 Fisiología del aprendizaje

En términos biológicos el aprendizaje es una serie de fenómenos bioquímicos, eléctricos e incluso modificaciones morfológicas en las estructuras neuronales que se llevan a cabo en el cerebro durante un proceso cognitivo como resultado de la interacción del individuo con su entorno, con los objetos y las personas. Estos cambios en la estructura neuronal potencializan la capacidad del individuo para entender y responder a su entorno. Por lo tanto, es considerado como cualquier variación de las redes sinápticas que produzca cambios en el comportamiento o en el pensamiento, en el cual es necesario que existan tres factores primordiales: memoria, atención y motivación.

Con respecto al primer factor mencionado, los seres humanos tenemos la habilidad para modificar un comportamiento a base de una experiencia, por lo que se puede decir que el aprendizaje es la obtención de la información que permite tal actitud. Importante para la real adquisición de aprendizajes y conductas es la memoria, la cual implica la retención y el almacenamiento de datos. Ambos procesos se hallan íntimamente unidos, puesto que el aprendizaje implica siempre una forma de adquisición de información y por lo tanto, una modificación del estado de la memoria del sujeto. Es por esto que tanto memoria como aprendizaje son fenómenos interdependientes e interconectados por los cuales los organismos manejan y elaboran la información proporcionada por los sentidos (percepción del ambiente). (Gluck, Mercado y Myers, 2009).

La memoria está relacionada con procesos dinámicos de uso y mantenimiento transitorio de información. La misma es considerada como un proceso dinámico, ya que la información almacenada a largo plazo en el cerebro está sometida a procesos de reorganización subordinado a numerosos

factores, como la adquisición de nuevas informaciones interconectadas con anteriores, distintas interpretaciones sobre informaciones pasadas, y el olvido o poda de recuerdos con el paso del tiempo (Ortega y César, 2010).

Modelos de almacenamiento de la información indican que la memoria pasa por diferentes fases. En un principio, la entrada de información al encéfalo se procesa y guarda en la memoria a corto plazo, para luego ser transferida a un almacén a largo plazo, el cual sería permanente y duradero. Existe además un sistema de búsqueda y recuperación, en el cual buscamos tal cual fuese un almacén de memorias. Este permite que se pueda disponer de la información para tareas específicas, como por ejemplo recordar una fórmula para solucionar el problema de álgebra, la cual no es una actividad rutinaria (Gluck, Mercado y Myers, 2009).

Dadas estas diferencias en la memoria, en el ser humano se reconocen tres tipos de memorias: memoria sensorial, memoria a corto plazo y memoria a largo plazo.

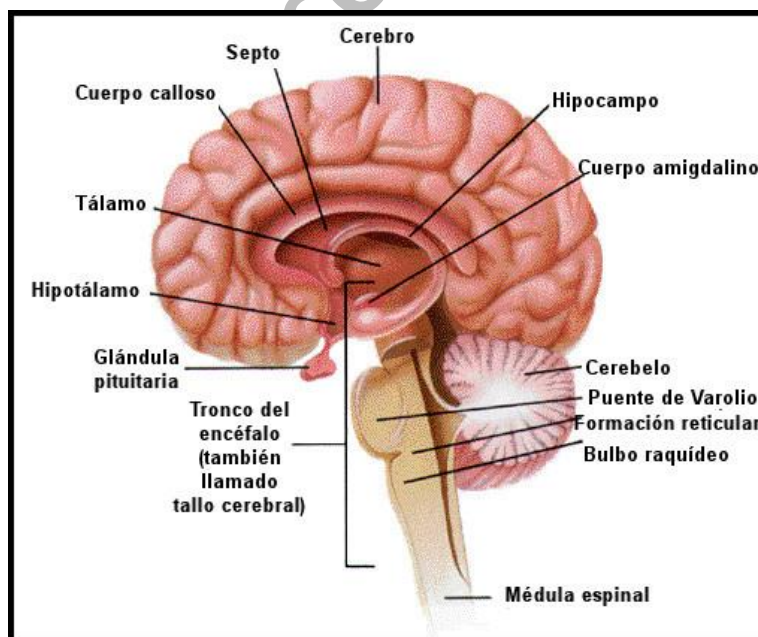
La memoria sensorial, pertenece al tipo de memoria donde la información permanece almacenada durante pocos segundos. Ejemplos de estos son la memoria icónica, donde se guarda una imagen detallada y casi fotográfica, como se dijo anteriormente, por pocos segundos, o la memoria eco, que hace referencia a los sonidos (Ortega y César, 2010).

En segunda instancia, se aprecia la memoria a corto plazo, la cual dura segundos u horas. En este lapso de tiempo el procesamiento en el hipocampo tiene una capacidad limitada, logrando almacenar poco más de 12 elementos. En este tipo de memoria se encuentra la memoria de trabajo, en la cual interviene la corteza prefrontal, el área de Broca y el área de Wernicke. Las últimas dos contribuyen con el almacenamiento de palabras y números, mientras que en el almacenamiento de la información espacial interviene la corteza prefrontal y las áreas de asociación visuales (Ortega y César, 2010).

Finalmente, en la memoria a largo plazo se conservan y mantienen los recuerdos por años y toda la vida, ya que los componentes de esta memoria muestran enorme resistencia a su alteración y desaparición. El almacenamiento es de tipo esencial e implica la realización de ensayos sucesivos, es decir, constante repetición. Sumado a esto, la cantidad de información a guardar es ilimitada, y se clasifica como memoria no declarativa o implícita (Neurofisiología del aprendizaje., n.d.).

Existen variadas estructuras del encéfalo (ver Fig. 3) que se ven involucradas en la memoria, como lo es el hipocampo y el tálamo, los cuales son elemento básico en el proceso de aprendizaje y participan en la codificación de la información, al igual que la amígdala, involucrada en el material emocional. Además, la corteza prefrontal participa en la memoria de trabajo, los ganglios basales en lo que conformaría el aprendizaje, el lóbulo parietal en la memoria a corto plazo, y el cerebelo en el aprendizaje de condicionamiento clásico (Ortega y César, 2010).

Figura 3: Estructuras cerebrales



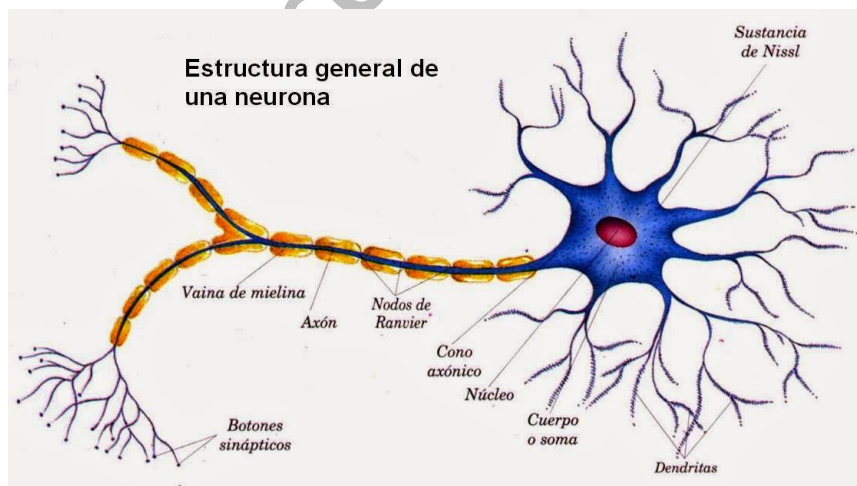
Fuente: Partes del cerebro, n.d.

Dadas las estructuras involucradas, es que se ha determinado que existe una relación directa establecida tanto en el sistema nervioso y endocrino para el proceso de aprendizaje. El sistema endocrino controla los estímulos químicos a través de las hormonas que son producidas por las glándulas, como hipófisis, tiroides y suprarrenales, y se encargan de los mecanismos de control neuro-hormonal y su funcionamiento, por ejemplo: el de activar el metabolismo y el desarrollo intelectual (Ortega y César, 2010).

Para comprender cómo la actividad nerviosa opera, hay que relacionarlo a su estructura más básica: la neurona (ver Fig.4).

Las neuronas son la unidad funcional del sistema nervioso, las cuales están formada por ramificaciones sensitivas, llamadas dendritas, el axón, que correspondería al cuerpo de la neurona, y las ramificaciones, donde se encuentran los botones sinápticos, sitio donde se generaría una descarga bioquímica con otra neurona.

Figura 4: Estructura general de una neurona



Fuente: Estructura y morfología, (n.d.).

Las neuronas tienen propiedades de excitabilidad y conductividad, permitiendo la comunicación entre sí. Este proceso que se lleva a cabo en la corteza cerebral y la subcorteza, sería la base de los fenómenos que

desencadenan los movimientos voluntarios como el pensamiento, lenguaje, aprendizaje, memoria, imaginación, motivación, conciencia y sentimientos, y cabe destacar que existe una íntima relación entre estos y la comunicación hacia el exterior, la cual permitiría permite extender y captar un mensaje en el proceso de enseñanza y aprendizaje del hombre.

Anderson realizó una descripción del sistema nervioso y estableció que en la base anatómica y funcional del aprendizaje se ve reflejada en la interrelación de las neuronas que conforman el sistema nervioso. (Anderson, 2000).

Además, menciona que el desarrollo cognitivo no tiene un punto de inicio exacto, ya que los seres humanos estamos en constante construcción de nuevas memorias y aprendiendo nuevas tareas y destrezas, por lo que el proceso de aprendizaje se realiza de forma permanente durante toda la vida. Asimismo, el ser humano viene con la predisposición de aprender, sin embargo, existen edades idóneas para desarrollar ciertos hábitos, habilidades, destrezas y capacidades, y así potenciarlas a lo largo del tiempo, lo cual no significa que, si no se aprendió en la edad ideal, significa que no se vaya a aprender en un futuro. De esta forma se puede determinar que la maduración cerebral no se efectúa únicamente en etapa prenatal o durante los primeros años de vida, sino que a lo largo de la existencia del ser.

8.2.3 Función de neuronas espejo en aprendizaje

Según Schunk (2012), “el aprendizaje es un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de cierta manera, el cual es resultado de la práctica o de otras formas de experiencia”. En otras palabras, aprendizaje podría ser sinónimo de adquisición, es decir que uno nace con una conducta innata, sin embargo, después las personas adquieren un comportamiento.

Según Aguilar (2003), “el término plasticidad cerebral expresa la capacidad adaptativa del sistema nervioso para minimizar los efectos de las lesiones a través de modificar su propia organización estructural y funcional”. Es por esto, que el aprendizaje ocurre gracias a las características plásticas del cerebro, ya que puede modificarse y dar lugar a las nuevas formas de enfrentarse a las condiciones cambiantes del medio.

Las neuronas espejo son un tipo particular de neuronas que se activan cuando el individuo lleva a cabo una acción, como cuando se observa la misma acción o una acción muy similar llevada a cabo por otro individuo. Gracias a estas neuronas las personas son capaces de simular mentalmente cómo se llevaría a cabo una acción determinada, qué partes del cuerpo estarían implicadas o cual sería la secuencia de movimientos. Este fenómeno facilita enormemente el aprendizaje y la transmisión de conocimientos, ya que estas son las encargadas, entre muchas otras, en posibilitar a una persona para imitar un gesto, sonido o empatizar con sentimientos.

La imitación es de gran importancia a la hora de hablar, ya que es el resultado de un proceso de aprendizaje: los niños aprenden en los primeros meses de vida, imitando a los adultos que a su vez también los imitan.

Como se menciona anteriormente, es gracias a la existencia de las neuronas espejo lo que convierte a cada individuo en seres sociales, y durante el aprendizaje también se deben propiciar situaciones que fomenten la colaboración entre personas. Mediante el proceso de enseñanza-aprendizaje, estas células hacen posible que cada persona empatices con los contenidos, aptitudes o capacidades que se van adquiriendo (Bautista y Navarro, 2011).

8.3 Trastorno del Espectro Autista

En el año 1943, Leo Kanner describió el Trastorno Autista (TA), ahora denominado Trastorno del Espectro Autista (TEA), como una disarmonía

generalizada en el desarrollo de las funciones cognitivas superiores e independiente del potencial intelectual inicial. (Quijada, 2008)

Según Borax y Buron, el Trastorno del Espectro Autista (TEA) se define como la dificultad persistente en el desarrollo del proceso de socialización (interacción social y comunicación social), junto con un patrón restringido de conductas e intereses, dentro de lo cual se incluyen restricciones sensoriales. (Borax y Buron, 2017)

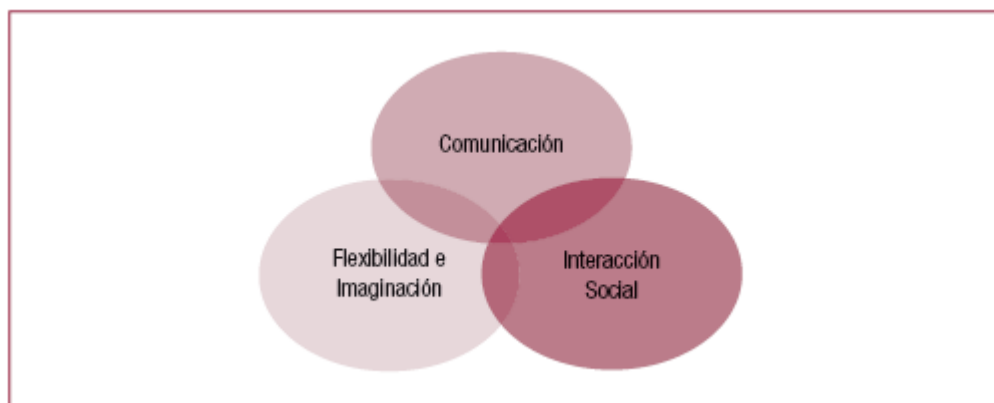
Por lo tanto, el TEA es un conjunto de alteraciones que afectan en un principio al desarrollo infantil, pudiendo darse en los primeros meses de vida, hasta la vida adulta, con o sin posibilidades de mejora en algunos de los síntomas presentes. Este es un problema de salud mental que se produce dado a un trastorno neurológico crónico de base, y cabe destacar que se habla de espectro ya que los síntomas y la gravedad de estas alteraciones varían de un caso a otro, es decir, no existen dos niños con TEA que sean iguales, ni que tengan las mismas manifestaciones. El concepto de TEA engloba desde los casos más graves, como por ejemplo personas que presentan escaso interés social, o no son capaces de interpretar ironías, o comprender los sentimientos de un otro, hasta los más leves, teniendo ellos una interacción social más activa, o manteniendo una conversación sin caer en la repetición, sin embargo, siempre dentro de sus aptitudes y condiciones.

Avances más recientes indican la importancia de los factores genéticos y algunos posibles factores ambientales que dan lugar a alteraciones cerebrales muy tempranas, las que podrían indicar la existencia del trastorno. La prevalencia según un estudio realizado en Europa es de aproximadamente 1 caso de TEA por cada 100 nacimientos (Autism-Europe aisbl, 2015), en los cuales se ve 4.5 veces con mayor frecuencia en hombres más que en mujeres. (Trastornos del espectro autista., n.d.). Asimismo, no existe diferencia en su aparición en las distintas culturas, países o clases socio-económica de la persona.

Como se menciona anteriormente, personas con TEA tienen una serie de dificultades en la comunicación. Les es difícil expresar el lenguaje verbal y no verbal, al igual que interpretar para cuándo y cómo son utilizados los gestos e ironías. Asimismo, presentan grandes obstáculos en interacciones sociales, puesto que no son totalmente competentes a la hora de comprender normas sociales o discernir intenciones de los demás y ser empático. Algo que se ve tan simple y natural como lo es el juego y/o generar amistades cuando niño, puede poner en grandes aprietos a niños con TEA, ya que su capacidad de interactuar con el resto está disminuida. Todas estas acciones se ven directamente relacionadas con las neuronas espejo, y su capacidad de empatizar y comprender a otro.

El TEA en edades tempranas se manifiesta en una serie de síntomas basados en una tríada de trastornos (tríada de Wing descrita en el DSM-IV-TR).

Esquema N° 2: Tríada de Wing



Fuente: Lorna Wing, 1979

En relación a la interacción social presente en el esquema, se incluyen síntomas donde se observa una sociabilización alterada, es decir, existe un desvío y un extremo retraso en el desarrollo social, en especial en el desarrollo interpersonal. Con respecto a la comunicación, existe una alteración en el lenguaje y comunicación verbal y no verbal, así como una dificultad en los

aspectos semánticos y pragmáticos del lenguaje. Mientras que lo relacionado al pensamiento y la conducta, se presenta una rigidez en estos, al igual que se tiene poca o nula flexibilidad e imaginación. Además, poseen una conducta ritualista, lo que quiere decir que mantienen costumbres y rutinas explícitas en el día a día, y una deficiencia o ausencia de juego simbólico, por lo que no son capaces de mantener un juego de roles, como por ejemplo lo son “el papá y la mamá”, “el profesor y el alumno”, entre otros.

8.3.1 Tipos de autismo

Según el manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales del año 1994 (DSM-IV), la categoría de los trastornos generalizados del desarrollo constaba en cinco principales subtipos de autismo, el cual incluye el Trastorno Autista (TA), Síndrome de Asperger (SA), Trastorno Generalizado del Desarrollo no especificado (TGD no especificado), Trastorno Desintegrativo Infantil y Síndrome de Rett (DSM-IV, 1994). En los dos últimos temas no se ahondará, ya que no son parte del contenido a tratar en la presente tesina.

Dado el primer subtipo: trastorno Autista, se observa que en muchos casos se tiene un grave déficit e incapacidad de interacción social, una limitada conexión emocional con los demás, por lo que se mantienen en aislamiento y se percibe que ellos están inmersos en su propio mundo. Son más propensos a mostrar comportamientos repetitivos, por ejemplo, organizar y reorganizar el mismo grupo de objetos durante períodos prolongados de tiempo, como también movimientos incontrolados de alguna extremidad, generalmente de las manos. Además, son individuos altamente sensibles ante estímulos externos. Es decir, pueden estresarse o agitarse cuando se exponen a ruidos específicos o luces brillantes, generando en ellos estereotipias como por ejemplo lo son el mecerse hacia adelante y hacia atrás o de un lado a otro. Adicionalmente, van a insistir en sus rutinas, como el uso de específicas prendas de vestir o colores, o ubicarse en determinadas zonas de la habitación sin ningún motivo aparente (DSM-IV, 1994).

El segundo subtipo mencionado trata de personas con síndrome de Asperger, las cuales se caracterizan por tener una alteración en las interacciones sociales y presencia de actividades e intereses restringidos, lo que quiere decir, que presentan incapacidad para establecer relaciones sociales adecuadas a su edad de desarrollo, junto una prevalencia de rigidez mental y de comportamiento.

Con respecto a sus habilidades sociales emocionales, no disfrutaban normalmente del contacto social y pretenden ganar siempre cuando juegan, por lo mismo, prefieren jugar solos y no suelen interesarse en practicar deportes en equipo. Además, muestran intereses específicos, por lo que se fascinan con un tema en particular. Un ejemplo que se da bastante es en la ciencia, específicamente en dinosaurios, el cual se verá repetido e involucrado en todo ámbito de su vida. Es por esto que también gustan de rutinas y rituales, los cuales deben ser cumplidos a cabalidad, mantenidos día a día, y sin cambios ni imprevistos, dado que no los toleran correctamente (DSM-IV, 1994).

Ya cuando se trata de habilidades de comunicación y comprensión, estos no suelen mirar a los ojos cuando hablan, no entienden ironías, dobles sentidos, ni sarcasmos, al igual que se interesan poco por lo que dicen los demás. Por lo mismo, su juego simbólico es escaso, ya que demuestran limitada imaginación y creatividad. Sumado a esto, presentan problemas de atención y dificultades para expresar sus emociones, más no existe un retraso clínicamente significativo en las capacidades de habla, lenguaje y la puntuación en pruebas de coeficiente intelectual es promedio sobre el promedio (DSM-IV, 1994).

Dadas las condiciones previamente descritas, es que el síndrome de Asperger se diferencia del trastorno autista, ya que presentan un desarrollo lingüístico aparentemente normal y sin existencia de discapacidad intelectual.

Por último, el trastorno generalizado del desarrollo no especificado, también llamado autismo atípico, hace referencia a cuando los síntomas clínicos que presenta el sujeto con trastorno del espectro autista son demasiado heterogéneos y ambiguos para ser clasificados en su totalidad con alguno de los subtipos anteriores, por lo tanto, se emplea la etiqueta diagnóstica de trastorno generalizado del desarrollo no especificado. Esto se da cuando existe una alteración severa generalizada en algunas de las áreas o comportamientos que caracterizan los distintos tipos de autismo. El sujeto con este trastorno se caracteriza por tener déficit de reciprocidad social y emocional, problemas severos de comunicación y la existencia de intereses y actividades peculiares, restringidas y estereotipadas (DSM-IV, 1994).

Ahora, cabe destacar que las clasificaciones y descripciones mencionadas hacen referencia al DSM-IV. Sin embargo, la última edición del DSM, el DSM-V, ha cambiado el nombre de trastornos Generalizados del Desarrollo a Trastorno de Espectro Autista (TEA). El TEA reúne todos los casos que presenten alguna disfunción en las características anteriormente referidas, estableciendo tres niveles los cuales se ven descritos en la siguiente tabla.

Tabla N° 5: Niveles de gravedad del trastorno del espectro del autista

Nivel de gravedad	Comunicación social	Comportamientos restringidos y repetitivos
Grado 3 "Necesita ayuda muy notable"	Las deficiencias graves de las aptitudes de comunicación social verbal y no verbal causan alteraciones graves del funcionamiento, inicio muy limitado de las interacciones sociales y respuesta mínima a la apertura social de otras personas. Por ejemplo, una persona con pocas palabras inteligibles que raramente inicia interacción y que, cuando lo hace, realiza estrategias inhabituales sólo para cumplir con las necesidades y únicamente responde a aproximaciones sociales muy directas.	La inflexibilidad de comportamiento, la extrema dificultad de hacer frente a los cambios u otros comportamientos restringidos/repetitivos interfieren notablemente con el funcionamiento en todos los ámbitos. Ansiedad intensa/dificultad para cambiar el foco de acción.
Grado 2 "Necesita ayuda notable"	Deficiencias notables de las aptitudes de comunicación social verbal y no verbal; problemas sociales aparentes incluso con ayuda <i>in situ</i> ; inicio limitado de interacciones sociales; y reducción de respuesta o respuestas no normales a la apertura social de otras personas. Por ejemplo, una persona que emite frases sencillas, cuya interacción se limita a intereses especiales muy concretos y que tiene una comunicación no verbal muy excéntrica.	La inflexibilidad de comportamiento, la dificultad de hacer frente a los cambios u otros comportamientos restringidos/repetitivos aparecen con frecuencia claramente al observador casual e interfieren con el funcionamiento en diversos contextos. Ansiedad y/o dificultad para cambiar el foco de acción.

Grado 1
"Necesita
ayuda"

Sin ayuda *in situ*, las deficiencias en la comunicación social causan problemas importantes. Dificultad para iniciar interacciones sociales y ejemplos claros de respuestas atípicas o insatisfactorias a la apertura social de otras personas. Puede parecer que tiene poco interés en las interacciones sociales. Por ejemplo, una persona que es capaz de hablar con frases completas y que establece comunicación pero cuya conversación amplia con otras personas falla y cuyos intentos de hacer amigos son excéntricos y habitualmente sin éxito.

La inflexibilidad de comportamiento causa una interferencia significativa con el funcionamiento en uno o más contextos. Dificultad para alternar actividades. Los problemas de organización y de planificación dificultan la autonomía.

Fuente: DSM-V, 2013

En la tabla N°5, se ven descritas y categorizadas las gravedades de las diferentes manifestaciones en los TEA, las cuales se basan en deterioros de la comunicación social y en patrones de comportamiento restringidos y repetitivos (DSM-V, 2013). Por lo tanto, sus categorías son:

- Nivel o grado tres: sería el nivel más grave, donde se necesita más intervención y apoyo. En comparación con el DSM-IV, este correspondería a un Autista formal.
- Nivel o grado dos: sería un nivel intermedio, donde la gravedad es más importante o severa, los síntomas son más amplios y afectan a más áreas del sujeto. Si se relaciona con el DSM-IV, este correspondería a un síndrome de Asperger.
- Nivel o grado uno: que sería una severidad leve, en donde el niño es más funcional o necesita ayuda en algunas áreas, tiene poca dificultad en adaptarse a los distintos contextos educativos o familiares, por lo que si se contrasta con el DSM-IV, correspondería a el trastorno generalizado del desarrollo.

8.3.2 Comportamientos del trastorno del espectro autista

Dentro de todas las características y manifestaciones que las personas con TEA presentan, existe una lista muy restringida de intereses y comportamientos que los limitan a variadas actividades y conductas cotidianas de las cuales podrían realizar como neurotípicos. Mas cabe destacar que no quiere decir que todas las personas con este trastorno se demuestren

exactamente los mismos síntomas o comportamientos. Por ejemplo, una persona con este trastorno puede tener un interés desmedido por un objeto en particular, como son los aviones. Si fuese este el caso, se podría dar como consecuencia al interés que el individuo aletee los brazos y manos como si fuera un avión. Asimismo, podría ser un objeto con un fin específico, por ejemplo: un cuerpo que rueda, por lo que esta persona podría tener una cierta fascinación por los ventiladores y las ruedas de autos, entre otros.

Por otro lado, cabe la posibilidad que personas con este trastorno sean hiper o hiposensibles respecto a estímulos auditivos, ya sean ruidos, táctiles, como tejidos o texturas, olfativos e incluso ante gustativo, con diferentes sabores.

Se suman al trastorno alteraciones en el comportamiento, como no sentir temor ante peligros reales, aparente insensibilidad al dolor, no hacer contacto visual, conductas motoras repetitivas, hiperactivo o muy pasivo, entre otras.

Más aún, este trastorno puede interferir en los patrones básicos de alimentación, sueño y ocasionar problemas que produzcan un riesgo para la salud e integridad física del niño, como epilepsia, discapacidad cognitiva, problemas del movimiento, alteraciones oculares y auditivas, hiperactividad, ansiedad, insomnio y otros.

El tratar profesionalmente, ya sea en el área de salud como en el área educativa, a una persona con TEA puede ser complicado, por lo que se requiere del desarrollo de estrategias en coordinación con la familia para evaluarlos correctamente. Para que esto ocurra, hay que tener en cuenta las características especiales del niño en particular con TEA, su capacidad de comunicación, saber cuáles son sus trastornos de comportamiento, cómo podría ser la intolerancia en algún cambio de la rutina, si existe hipersensibilidad, etc.

Si se tiene un alumno con TEA en la escuela, el docente deberá tener en cuenta que los estudiantes con este trastorno suelen rechazar lugares extraños, ruidosos, abarrotados de gente y desordenados. Además de presentar poca o nula tolerancia los cambios en sus rutinas diarias, ya que amenaza su sentido de la seguridad y comodidad, lo que puede causar gran ansiedad y crisis. Con el fin de que el estudiante se sienta cómodo, hay que procurar anticiparse en ciertas situaciones o actividades en donde el niño podría no sentirse de la mejor manera, así como vigilar conductas atípicas o peligrosas que puedan realizar contra ellos mismos o contra otros, ya que como se dijo anteriormente ellos no suelen percibir el peligro y suelen acudir a autoagresiones en momentos o situaciones de estrés.

Cabe sumar, que los niños con TEA tienen alterada la capacidad de comunicación en diferentes niveles. Esto, unido a los trastornos sensoriales de hiper o hiposensibilidad hará que tengan un umbral de percepción diferente y lo más probable es que aumenten los problemas a la hora de expresar lo que quieren decir.

Algunas de las formas para mejorar y propiciar la autonomía es establecer rutinas, y favorecer y facilitar la comunicación mediante pictogramas, los cuales facilitarían sus procesos de comunicación social. Igualmente, hacer actividades con apoyo visual para apoyar los procesos de comunicación en los niños les es de gran ayuda.

8.4 Relación entre neuronas espejo, aprendizaje y trastorno de espectro autista

Si bien todo niño se desarrolla a su propio ritmo, se ha visto durante este trabajo que infantes con TEA se les dificulta aún más generar destrezas y habilidades sociales primordiales para el desarrollo adecuado en la sociedad, y por lo mismo, en su adquisición de aprendizajes nuevos.

La plasticidad sináptica es una propiedad que emerge de la naturaleza y el funcionamiento de las neuronas cuando se establece comunicación. Esto hace que se regule la percepción de los estímulos con el medio desde que se perciben hasta cómo se reacciona ante ellos. Comunicación que en el caso de los TEA no son capaces o se les dificulta adquirir, por lo que generan un retraso en sus habilidades sinápticas cerebrales, que por consecuencia dañan la conexión de las existentes y precarias NE.

El trastorno del espectro autista está relacionado con el déficit en las neuronas espejo que está relacionado con la capacidad de entender la existencia de un otro, el cual es un ser independiente y es capaz de entender. Asimismo, se ven directamente relacionadas con la empatía, y la comprensión hacia sensaciones y emociones de alguien más. Esto para los niños con TEA es sumamente complejo de desarrollar, y puede que nunca lo logren dependiendo del grado o nivel en que este se encuentre. Por lo mismo, estos individuos tenderán al aislamiento social, y como consecuencia, la falta de empatía, de reciprocidad en la interacción social, y finalmente, en el desarrollo de sus capacidades cognitivas, dado que no existirá interacción que permita intercambios de conocimientos.

Inclusive a lo ya mencionado, el aprendizaje y la memoria son dos procesos íntimamente relacionados y necesarios para adquirir nuevos conocimientos, conductas y actitudes. Todo aquello que se ha aprendido y se está aprendiendo a lo largo de la vida sirve para interactuar con el entorno, convivir con los demás, resolver problemas, etc. Pero, los TEA tienen directos problemas con la convivencia y relaciones sociales, por lo que, de nuevo, genera roces en su aprendizaje.

Sumado a esto, los niños con TEA presentan frecuentemente trastornos en los hábitos del sueño como insomnio o despertares recurrentes nocturnos, por lo que tiene un grave impacto en su consolidación de su aprendizaje.

Cabe destacar que todas las personas son distintas y en consecuencia, tienen distintas formas o preferencias sobre cómo aprender, más aún si las personas tienen Trastorno de Espectro Autista. Para esto el docente debe emplear estrategias de aprendizajes que se adecuen a la persona con este trastorno, así como a los otros estudiantes que no lo padezcan.

No obstante, la prevalencia de TEA en el mundo ha aumentado considerablemente en los últimos años, lo que, unido a su carácter crónico y gravedad, hace que se precise de un plan de tratamiento multidisciplinar y constantes revisiones que puedan favorecer el desarrollo y calidad de vida de estos niños y adultos.

Por último, cabe rescatar entonces que se está en constante aprendizaje, sea el agente de la sociedad que sea: TEA, neurotípico, profesor, alumno, apoderados, etc. Se aprende toda la vida, en todo momento, se aprende del otro, con el otro y con uno mismo.

9. Resultados:

Dada la información presentada anteriormente, se pueden responder las preguntas formuladas en la presente tesina, las cuales fueron expuestas en el acápite 6.

En primer lugar, se pudo establecer el estado del saber acerca de las Neuronas Espejo en la mirada de los autores, ya sea desde el precursor de ellas, Rizzolatti, como los autores Bautista, J. y Navarro, J. Estas fueron descritas, ilustradas y clasificadas durante la exposición del marco teórico del presente, al igual que se logró identificar las bases anatómicas y ubicación de las Neuronas Espejo en el cerebro humano y de un primate. Por lo tanto, se entrega la información suficiente para posteriormente poder realizar una comparación exitosa entre las tres temáticas principales del texto.

No sólo eso, pero también se vislumbra la relación entre fisiología con las funciones del cerebro, siendo estos factores primordiales a la hora de adquirir conocimientos. Como se menciona anteriormente, el sistema límbico se ve involucrado en la percepción emocional de los individuos, al igual que en la memoria, permitiendo generar un lazo estrecho en el significado de un conocimiento y su real entendimiento y aplicación.

Asimismo, se indagó en las propuestas de aprendizaje descritas por autores como Piaget, Bandura, Vigotsky, Ausbel, Bruner y Erickson, donde se refleja y comparan sus estudios y apreciaciones respecto a estilos de aprendizaje, roles del alumno, profesor, entorno, entre otros. Estos conocimientos permiten generar una comprensión en cómo el aprendizaje se puede llevar a cabo en sus distinciones bajo los autores, y luego, cómo este se ve relacionado con las NE y TEA.

Por otro lado, se observan las características y sintomatización del Trastorno del Espectro Autista, los cuales se sintetizan para presentar la relación que existe entre las NE y cómo estas influyen en la adquisición de aprendizajes.

Dada las aclaraciones pertinentes, se obtiene como resultado la relación que existe entre neuronas espejo y aprendizaje, al evidenciar los efectos que tienen las estas en la consolidación del aprendizaje. No sólo eso, pero fue posible identificar y evidenciar la relación entre neuronas espejo y Trastorno de Espectro Autista. Por lo tanto, se pudo constatar la relación entre Neuronas Espejo, aprendizaje y TEA.

10. Conclusiones:

Se pudo concluir acerca del estado del saber que se maneja sobre las Neuronas Espejo, aprendizaje y Trastorno del Espectro Autista, considerando los aportes de los autores en la bibliografía disponible, la conexión existente entre los tres tópicos presentes.

Además, mediante las propuestas de los autores y las bases neurofisiológicas sobre el aprendizaje, se reconoció cuáles son los procesos, funciones y tipos de este. Así mismo, hubo un equilibrio en la distribución de los temas explorados en artículos, y presentados en la presente tesina, los cuales son los considerados más valorables para el estudio.

Igualmente, se dispuso de respaldos teóricos y neurofisiológicos del comportamiento del TEA basados en los planteamientos de distintos autores, con lo que se pudo establecer la relación entre el impacto de las neuronas espejo en la consolidación de aprendizaje y la relación existente con la ausencia o menor cantidad de neuronas espejo. Así mismo, se evidenció la interacción de los tres ámbitos presentes en el estudio, al igual que se indagó en las propuestas de autores sobre estos temas, dando evidencias concretas en su interrelación. Por lo tanto, se puede concluir que a mayor cantidad de Neuronas Espejo, mayor es la posibilidad de adquirir conocimientos; y dado que individuos con TEA carecen o no presentan NE, su posibilidad de adquisición aprendizaje social se ve reducida. No llegarían a ser capaces de empatizar, ni sentir/involucrarse con otro de la manera en que un neurotípico podría.

Aunque la investigación actual puede no ser concluyente, se puede deducir que actualmente los neurocientíficos tienden a estar de acuerdo en que las Neuronas Espejo influyen significativamente en el TEA. Despendiendo del espectro en que se encuentre el individuo, podrían ser capaces de desarrollar habilidades sociales y, por lo tanto, ser socialmente insertados, a diferencia de quienes tienen un TEA elevado. Según gran parte de los autores estudiados, se deriva un aspecto que no se tenía en consideración: el desarrollo tecnológico es necesario para permitir los avances científicos relacionados con las neuronas espejo y el TEA, ya que permitiría involucrar y permitir a los individuos afectados a que estos participen en la sociedad activamente y como un neurotípico más.

Por último, comprender la relación entre la secuencia de acciones y otros aspectos de la cognición social también puede ser valioso. Los avances en

estas áreas conducirán a una mejor comprensión de lo que realmente es diferente acerca de los sistemas de acción en el TEA y, por lo tanto, conducirán a intervenciones más productivas e integrativas para ayudar a personas con TEA a imitar e interactuar con el mundo social, y por sobre todo, y para este estudio, el aprendizaje significativo y valorado.

SOLO USO ACADÉMICO

Bibliografía:

Aguilar, F. (2003). Plasticidad cerebral: Parte 1. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social. Volumen 41. En línea: <http://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2003/im031h.pdf> (consulta: noviembre)

Anderson, J. R. (2000). Learning and memory: An integrated approach (2a. ed.). Nueva York: Wiley.

Aprendizaje y olvido: Asimilación, consolidación y evaluación. (n.d.). En línea: <https://domoscio.com/vision/> (consulta: noviembre)

Autism Europe. (s.f.). Prevalencia del autismo. En línea: <http://www.autismeurope.org/about-autism/prevalence-rate-of-autism/> (consulta: octubre 2018)

Bautista, J. y Navarro, J. (2011). Neuronas espejo y el aprendizaje en anestesia. En línea: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v59n4/v59n4a06.pdf> (consulta: mayo 2018).

Borax, J. y Buron, V. (2017). Trastorno del espectro autista. Sociedad de Psiquiatría y Neurología de la Infancia y Adolescencia. En línea: <https://www.camara.cl/pdf.aspx?prmID=112506&prmTIPO=DOCUMENTOCOMISION>. (consulta: noviembre 2018)

Boschi, S.; Cian, L.; Durand, G.; Muzzin, K., (2014) AUTISMO. En línea: <https://es.calameo.com/read/003769490b9f867cc39d1> (consultado: noviembre 2018)

DSM-IV (1994). Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales. Versión electrónica. Barcelona. En línea: <https://psicovalero.files.wordpress.com/2014/06/manual-diagnc3b3stico-y-estadc3adstico-de-los-trastornos-mentales-dsm-iv.pdf> (consulta: octubre 2018)

DSM-V (2013). Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM-V. Burg Translations, Inc., Chicago (EEUU). En línea: <http://www.bibliopsi.org/docs/DSM%20V.pdf> (consulta: octubre 2018)

Gagné, R. (1987). Las condiciones del aprendizaje. México: Interamericana

Gluck, M.; Mercado, E.; Myers, C. (2009). Aprendizaje y memoria: Del cerebro al comportamiento. México: McGraw-Hill Education.

Grupo Histología" Neuronas". Estructura y morfología. (n.d.). Buenos Aires (Argentina). En línea: <http://histologiaub.blogspot.com/p/morfologia.html> (consulta: noviembre 2018)

Kandel, E.; Schwartz, J.; Jessell, T.; Siegelbaum, S.; Hudspeth, A.J. (2000). Principles of Neural Science, Fifth Edition. Part VI: Movement; 37: Voluntary Movement: The Primary Motor Cortex. Ed. Mcgraw Hill Medical.

Larbán, J. (2012). Cuadernos de Psiquiatría y Psicoterapia del Niño y del Adolescente. Pg. 79-91. En línea: <http://www.seypna.com/documentos/articulos/larban-vera-autismo-temprano-neuronas-espejo.pdf> (consulta: mayo 2018).

Neurofisiología del aprendizaje (s.f.). En línea: En línea: <https://es.slideshare.net/edsan0509/computo-16273723> (consulta: octubre 2018)

Oberman, L.; Hubbard, E.; McCleery, J.; Altschuler, E.; Ramachandran, V.; Pineda, J. (2005). EEG evidence for mirror neuron dysfunction in autism spectrum disorders.

Ortega, C.; César, J. (2010). Neurofisiología del aprendizaje y la memoria. Plasticidad Neuronal. En línea: <http://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/neurofisiologa-del-aprendizaje-y-la-memoria-plasticidad-neuronal.pdf> (consulta: mayo 2018).

Partes del cerebro. (n.d.). En línea: <https://www.youbioit.com/es/article/20429/partes-del-cerebro> (consulta: noviembre 2018)

Quijada, C. (2008). Espectro Autista. Revista Chilena de Pediatría. En línea: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcp/v79s1/art13.pdf> (consulta: noviembre 2018)

Real Academia Española (2018). En línea: <http://dle.rae.es/?id=3IWZ4nr>

Rizzolatti, G., y Craighero, L. (2004). The mirror-neuron system. Annual Review of Neuroscience. Volumen 27. Colorado. United States.

Rizzolatti, G. y Sinigaglia, C. (2006). Las neuronas en espejo: los mecanismos de la empatía emocional. Ed. Paidós, Barcelona.

Schunk, D. H. (2012). Teorías del aprendizaje: una perspectiva educativa. (Sexta ed.). México: Pearson Educación. En línea: http://www.visam.edu.mx/archivos/_LIBRO%206xta_Edicion_TEORIAS_DEL_APRENDIZAJE%20-%20DALE%20H%20SCHUNK.pdf (consulta: noviembre 2018).

Shuell, T. J. (1993). Toward an integrated theory of teaching and learning. *Educational 101 E K S Psychologist*, 28(4), 291-311. http://dx.doi.org/10.1207/s15326985ep2804_1 (consulta: octubre 2018).

Soto, E.; Vega, R. (2007). El sistema de neuronas en espejo. En línea: https://www.researchgate.net/publication/26575671_El_sistema_de_neuronas_en_espejo (consulta: mayo 2018).

Trastorno del espectro autista. (n.d.). En línea: <https://www.cdc.gov/ncbddd/spanish/autism/facts.html> (consulta: noviembre 2018)

Triglia, A., Jefe de Redacción, & Barcelona. Sistema límbico: La parte emocional del cerebro. En línea: <https://psicologiaymente.com/neurociencias/sistema-limbico-cerebro> (consulta: noviembre 2018)

SOLO USO ACADÉMICO