

TRABAJO DE FIN DE GRADO



**Facultad de
Ciencias Sociales
y Humanas - Teruel
Universidad Zaragoza**

**LAS NEURONAS ESPEJO Y EL
ALUMNADO CON TRASTORNO DEL
ESPECTRO AUTISTA**

**Mirror neurons and students with Autistic Spectrum
Disorder**

GRADO EN MAGISTERIO DE EDUCACIÓN INFANTIL

AUTOR/ ES: Enrique Delgado Aguirre

DIRECTOR/ A: Nuria Tregón

CURSO: 2021/2022

FECHA DE ENTREGA: 01/09/2022

RESUMEN

El Trastorno del Espectro Autista es un trastorno que está muy presente a día de hoy en nuestra sociedad actual, aunque no nos demos cuenta de ello. Con los años ha ido evolucionando hasta llegar a la actualidad donde ha pasado de ser una demencia a ser un trastorno. Siempre se ha investigado de una manera muy profunda pero nunca se ha encontrado ninguna solución para ello. Una solución que facilitaría la vida social de cientos y cientos de personas que padecen este trastorno.

En el presente documento vamos a ver un contenido teórico el cual nos habla sobre el TEA a fondo. Es decir, hablaremos sobre dicho trastorno, pero, sobre todo, hablaremos de un conjunto de neuronas, muy poco conocidas, denominadas neuronas espejo. Estas variedades de células son consecuentes del desarrollo del trastorno, mencionado anteriormente, entre la población o no, ya que, se encargan de la parte social de cada uno de nosotros. Por todo ello y más, ha sido creado este documento, con la finalidad de darles voz a estas neuronas e intentar encontrar una solución, por pequeña que sea, que ayude a este conjunto de personas a llevar una vida más sencilla.

Palabras clave: neuronas espejo, Trastorno del Espectro Autista, emociones, cerebro, social, empatía.

ABSTRACT

Autistic Spectrum Disorder is a disorder that is very present today in our society, although we do not realise it. Over the years it has evolved to the present day where it has gone from being a dementia to a disorder. It has always been researched in depth but no solution has ever been found for it. A solution that would facilitate the social life of hundreds and hundreds of people who suffer from this disorder.

In this document we are going to see a theoretical content which tells us about ASD in depth. That is to say, we will talk about this disorder, but, above all, we will talk about a group of neurons, very little known, called mirror neurons. These varieties of cells are responsible for the development of the aforementioned disorder, whether among the population or not, as they are in charge of the social part of each one of us. For all these reasons and more, this document has been created with the aim of giving a voice to these neurons and trying to find a solution, however small it may be, to help this group of people to lead a simpler life

Keywords: mirror neurons, Autism Spectrum Disorder, emotions, brain, social, empathy.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	5
2. NEURONAS ESPEJO	5
3. FUNCIÓN DE LAS NEURONAS ESPEJO	7
4. RELACIÓN ENTRE ESTE TIPO DE CÉLULAS Y EMOCIONES	8
5. NEURONAS ESPEJO DAÑADAS	9
6. PERSONAS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA (TEA)	10
7. PERSONAS CON TEA Y NEURONAS ESPEJO	13
8. ATENCIÓN TEMPRANA	14
9. FUNCIÓN EN SUS RELACIONES SOCIALES	15
10. TERAPIAS Y ALTERNATIVAS DE DESARROLLO PARA LAS PERSONAS CON PATOLOGÍA TEA	15
10.1. REALIDAD VIRTUAL	16
10.2. REHABILITATION GAMMING SYSTEM	17
11. INTERVENCIÓN DIDÁCTICA PARA EL ALUMNADO CON TEA	21
11.1. ACTIVIDADES DISEÑADAS PARA EDUCACIÓN INFANTIL	22
11.2. ACTIVIDADES DISEÑADAS PARA EDUCACIÓN PRIMARIA	26
12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
13. BIBLIOGRAFÍA	33

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES Y TABLAS

Ilustración 1. Giacomo-Rizzolatti.....	6
Ilustración 2. Corteza motora del cerebro.....	6
Ilustración 3. Lóbulo parietal.....	7
Ilustración 4. Redes neuronales.....	16
Ilustración 5: Realidad virtual.....	19
Tabla 1. Realidad Virtual VS RGS.....	20
Tabla 2. Intervención didáctica.....	22
Tabla 3. Actividades Educación Infantil.....	24
Tabla 4. Actividades Educación Primaria.....	29

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Antes de dar comienzo, conoceremos el porqué del tema elegido para esta gran labor, que ha sido un consenso entre la profesora del trabajo de fin de grado y el alumno, autor de este documento. Además, el gran interés mostrado por ambas partes ha llevado a investigar e indagar en estos temas tan comunes, o no, en nuestra sociedad como son las neuronas espejo, el Trastorno del Espectro Autista y la relación que existe entre ambos. Seguidamente, el futuro soñado y esperado por el alumno está relacionado con las personas con cualquier tipo de diversidad, con la esperanza de poder trabajar junto a personas con Trastorno del Espectro Autista y seguir aprendiendo y formándose junto a ellas.

2. NEURONAS ESPEJO

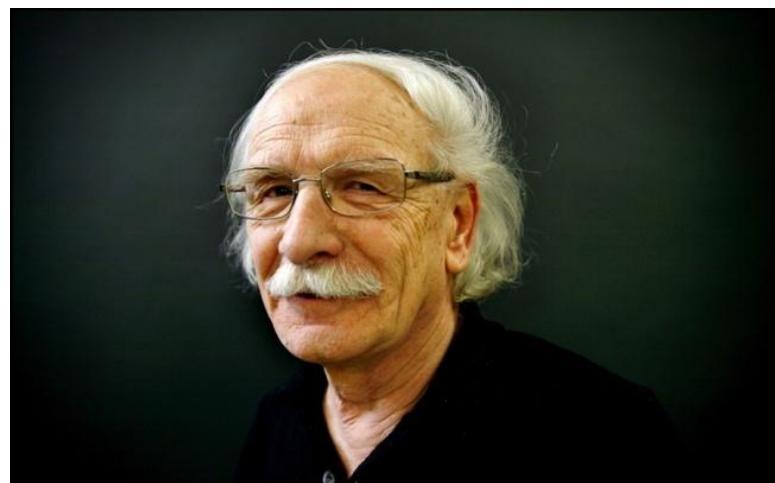
Para dar comienzo a este magnífico trabajo, debemos fijarnos en la parte superior del cuerpo humano, centrándonos en la cabeza, en su interior, imaginándonos nuestro cerebro y preguntarnos ¿qué son las neuronas? Hay infinidad, ¿verdad? Pero, ¿qué es una neurona? Pues bien, una neurona es una célula que pertenece al sistema nervioso donde desempeña una función de gran valor junto a los impulsos nerviosos, encargados de llevar la información a la parte motora correspondiente de nuestro cuerpo. Sin embargo, y ¿si os pregunto por las neuronas espejo? Para muchos de nosotros han sido desconocidas hasta este momento, pero gracias a este documento aprenderemos un nuevo concepto que nos ayudará a comprender la vida de las personas con Trastorno del Espectro Autista, a partir de ahora TEA, que más tarde os presentaremos.

En primer lugar, todos sabemos que el cerebro está formado por miles y miles de neuronas que a su vez forman redes neuronales. Pero hay un tipo de neuronas en concreto que destacan por su importante función, las neuronas espejo. Para encontrar el significado de neuronas espejo, debemos viajar hasta la Universidad de Parma en Italia en el año 1996, ya que, fue el año en el cual Giacomo-Rizzolatti, dio nombre a un conjunto de neuronas un poco extrañas, vistas por primera vez en los monos macaco según cita Muñoz (2018.) Gracias a diferentes entrevistas, Rizzolatti junto a su equipo de investigación, afirmaron que estas neuronas se activaban cuando los monos observaban a otros monos y repetían las mismas acciones. Más tarde, pensaron si las personas disponían de estas neuronas y se investigó el cerebro de los humanos. Estas observaciones les llevaron a indagar y comprobar que también disponían de ellas y se activaban cuando se trataba, no solo de acciones, sino también de sensaciones y emociones. Varios científicos piensan que en nuestro cerebro puede haber unas 1.000 neuronas de este tipo por cada milímetro cúbico, según afirma la psicoterapeuta Fernández

(2021). A continuación, podemos observar una ilustración donde conoceremos al descubridor de las neuronas espejo, Giacomo-Rizzolatti. (Ilustración 1)

Ilustración 1

Giacomo-Rizzolatti

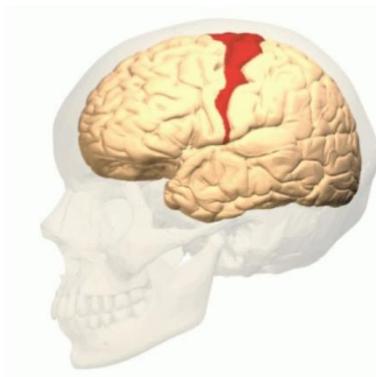


Nota. Descubridor de las neuronas espejo [Fotografía], por Blog de los teatros del canal, 2014, Giacomo-Rizzolatti

Como hemos citado anteriormente, los investigadores se dieron cuenta de que los humanos desarrollamos del mismo modo este tipo de neuronas, en concreto en el lóbulo parietal (Ilustración 3) y en la corteza motora del cerebro (Ilustración 2) nos comenta Muñoz (2018).

Ilustración 2

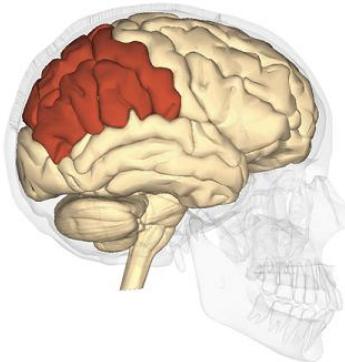
Corteza motora del cerebro



Nota. Corteza motora [Fotografía], por Aso, U., 2019, Psicología y mente

Ilustración 3

Lóbulo parietal



Nota. Lóbulo parietal [Fotografía], por Gratacós, M., 2021, Lifeder

Básicamente, este tipo de neuronas denominadas neuronas espejo consisten en un soporte biológico relacionado con la empatía de las personas. Este tipo de células permite al ser humano, como dice Larbán (2012), compartir experiencias, acciones, sensaciones y emociones con el resto de sus iguales, al igual que predecir y anticiparse a las respuestas de otras personas. Al mismo tiempo, Fernández (2021) comenta que tienen una función importantísima en cuanto a las relaciones sociales que se establecen entre humanos, ya que, da la oportunidad a las personas de comprender los sentimientos y emociones del resto y establecer conexiones con ellos. Básicamente, cuanto más se desarrolle, más se potenciará la empatía en los individuos para conseguir unas relaciones sociales adecuadas. Dugarte et. Al. (2018) citan en un trabajo suyo a Arango (2004) que dice que “las emociones más primitivas como el miedo o el placer, o sentimientos como el amor y el altruismo son respuesta de las estructuras neuronales.”

3. FUNCIÓN DE LAS NEURONAS ESPEJO

Para empezar, Muñoz (2018) nombra que la cultura humana se basa en el aprendizaje por imitación de unos a otros, por eso mismo, las neuronas espejo nos permiten aprender de este modo. Según Larbán (2012), dichas neuronas se activan al observar el movimiento de otras personas, por ejemplo, a la hora de agarrar un objeto o pulsar un botón. Aunque no solo se inician debido a estímulos visuales, sino que los estímulos auditivos también tienen parte de protagonismo. Es decir, estas neuronas se movilizan cuando ven el movimiento del cuerpo de

la otra persona e interaccionan con esta para comprender qué acción va a ejecutar. Entienden, interiorizan y comprenden qué gesto se va a realizar y, sobre todo, el por qué se va a llevar a cabo dicho movimiento. Esto nos lleva al punto fuerte de estas neuronas, la socialización y la empatía entre individuos.

Si visitamos la revista de *Nature Neurosciencie* del 2007, vemos que Larbán (2012) afirma que el cerebro de los humanos puede llegar a sentir el dolor de sus iguales gracias a la activación de estas neuronas. Esto nos quiere decir que, gracias a este conjunto de nervios, las personas tenemos la capacidad de socializar y ponernos en el lugar del resto de personas cuando sucede cualquier problema. En otras palabras, comprendemos los sentimientos del resto de seres humanos.

4. RELACIÓN ENTRE ESTE TIPO DE CÉLULAS Y EMOCIONES

Una vez sabemos qué son este tipo de neuronas, dónde se han encontrado y su funcionamiento en concreto, debemos preguntarnos la relación que existe entre este tipo de neurotransmisores y las emociones de las personas.

Gracias a estudios realizados, el ser humano conoce que su cerebro está formado por millones de neuronas que a su vez establecen entre 1500 y 9000 conexiones neuronales, lo cual permite el funcionamiento de nuestro cerebro. Pues las neuronas espejo son las células responsables de los comportamientos y actitudes sociales, empáticos e imitativos de todas las personas. Estas células permiten al ser humano estar en contacto con el resto de personas como hemos nombrado anteriormente. Son responsables, de forma inconsciente, de la toma de decisiones en cuanto a nuestras propias emociones como cita Fernández (2021). Esto quiere decir que cuando veamos a una persona triste o alegre por cualquier motivo, nosotros, a través de las neuronas espejo, vamos a poder ponernos en el lugar de esa persona y comprender las emociones que está sufriendo. Al mismo tiempo, Fernández (2010) afirma que se ha creado una teoría denominada “Teoría de la empatía de la neurona espejo”. Esta teoría nos confirma que los seres humanos tenemos empatía gracias a este conjunto de neuronas que cumplen una función vital en la vida social de las personas, ya que, “nos ayudan a comprender las emociones de otras personas.” Larbán (2012) nos sigue informando y nos hace conocer una interconexión entre este tipo de neuronas y algunas estructuras de nuestro cerebro relacionadas con las emociones, conocido con el nombre de sistema límbico. Según la Real Academia Española, a partir de ahora RAE, es la zona de nuestro cerebro responsable y que está implicada en el hambre, la sexualidad y, lo que nos interesa a

nosotros, las emociones de las personas. Pues, este sistema que controla estas neuronas está en funcionamiento con la comprensión y el entendimiento de los estados emocionales que expresamos las personas mediante las expresiones faciales, entre otros. Es decir, todo el conjunto de neuronas espejo está conectado al sistema límbico, controlador de las emociones de nuestro cuerpo. Por esta unión, las neuronas espejo cumplen una función tan significativa en la vida diaria de las personas, ya que, si este grupo de neuronas se encuentra dañado, este deterioro afectaría a todos los ámbitos de la vida social del ser humano. En cambio, cuando las neuronas se encuentran en perfecto estado, las personas somos capaces de sociabilizar sin ningún tipo de problema. Por eso mismo, disponer de este tipo de células hace que los seres humanos seamos seres sociales. Según Ruiz (2021), en el sistema límbico nos encontramos el hipocampo y la amígdala, estructuras cerebrales que también desarrollan una función muy elemental. El hipocampo se encarga de la memoria, es decir, del almacenamiento de los recuerdos, el control de los estados emocionales y la navegación espacial y, en cambio, la amígdala se encarga del proceso de reacciones emocionales vividas por cada individuo.

5. NEURONAS ESPEJO DAÑADAS

La mayoría de las veces, todo el conjunto de células que tenemos las personas, funcionan correctamente y se desarrollan según los estándares adecuados. Pero en ciertos momentos no todo funciona como está previsto. Entonces, cuando estas neuronas, o alguna conexión neuronal de nuestro cerebro, están dañadas, debemos aplicar cuanto antes una atención temprana y un tratamiento para sanar los daños producidos. Pues, cada tipo de neuronas tiene una función vital en el cerebro del ser humano y si no se desarrollan adecuadamente, podría afectar a la vida de las personas, en este caso a los aspectos sociales.

Ciertos autores, como son Dugarte et. Al. (2018) ya lo afirmaron en su momento al decir que “una deficiencia en las redes neuronales espejo podría ser una de las causas prevalentes del trastorno del espectro autista”. Es decir, estos autores nos dicen que un fallo o un deterioro en este tipo de neuronas implicarían una disminución en los ámbitos sociales de la vida de las personas, evitando así el desarrollo de la empatía, por ejemplo. Por lo contrario, como hemos dicho anteriormente, si estas neuronas se desarrollan sin ningún tipo de problema y de forma sana y adecuada, la vida social del individuo no correrá ningún tipo de riesgo y será de total normalidad.

Todos podríamos nombrar más de tres trastornos y si nos paramos a pensar su origen, la mayoría está en las bases neuronales. Por eso mismo, una vez se produce un accidente, no

podemos hacer nada más que sanar y rehabilitar las zonas que han sufrido cualquier lesión del tipo que sea, aunque no se vuelva al mismo sitio de origen. Sin embargo, gracias a los nuevos avances que se han creado en nuestra sociedad, hoy en día, sabemos detectar de manera temprana el deterioro de este tipo de células en los humanos. Esto nos permitirá aplicar técnicas y terapias que ayuden a conseguir una mejor calidad en la vida de las personas que lo padecen. Más tarde, veremos las posibles soluciones que podemos encontrarnos ante un deterioro de las neuronas espejo.

6. PERSONAS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA (TEA)

En segundo lugar, vamos a dejar de lado a nuestras amigas las neuronas espejo y nos vamos a centrar en los protagonistas de verdad, las personas con Trastorno del Espectro Autista. Pero, ¿en qué consiste dicho trastorno?

Antes de nada, este trastorno fue conocido con el nombre de Autismo en el año 1911. Un nombre muy generalizado entre toda la población y citado por primera vez en los libros del autor Bleuler, como cita Garrabé de Lara (2012) en sus trabajos. Este término surgió tras la sustitución de *Dementia praecox*, utilizada anteriormente, la cual se definía como “una evolución progresiva hacia un estado terminal de empobrecimiento intelectual” que lo sufrían quienes lo padecían. Para Bleuler una de las principales características de este trastorno fue el “repliegue de la vida mental del sujeto sobre sí mismo y separado de la realidad exterior”, entre otras. Es decir, el individuo se aísla de toda la población que existe en su alrededor para concentrarse en uno mismo. Más tarde, Minkowski un grandísimo psiquiatra de origen francés, mencionado por Garrabé de Lara (2012), determinaba el autismo como “pérdida del contacto con la realidad”.

Una vez definido el concepto de Autismo por varios autores, nos centraremos en su origen. Un origen desconocido, ya que, no hay una causa única que englobe todo el trastorno, ni hereditaria, ni genética, ni ambiental, ni de ningún tipo. Sí que es verdad, que en su origen intervienen todo tipo de factores como son los psicológicos, biológicos y sociales.

Tuvieron que pasar unos cuantos años para poder llegar al nombre de Trastorno del Espectro Autista y, con ello, un conjunto de clasificaciones que evaluaban las dificultades que padecían estas personas gracias a diferentes diagnósticos. Cuando hablamos de Autismo englobamos muchas diversidades como, por ejemplo, pueden ser el Síndrome de Rett, Síndrome de Asperger y Síndrome de Kanner, entre otras muchas. Todos estos trastornos y

cada uno de ellos están relacionados con el Trastorno del Espectro Autista, debido a que un conjunto de neuronas, nombradas anteriormente, no consiguen su máximo desarrollo.

Según Garrabé de Lara (2012), actualmente, podemos encontrar varias categorías clasificadas como son la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE – 10) y el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales de la Asociación Americana de Psiquiatría (DSM – IV). La CIE – 10 las clasifica en: autismo infantil, autismo atípico, Síndrome de Rett, otro trastorno desintegrativo de la infancia, hiperactividad asociada a un retraso mental y a movimientos estereotipados, Síndrome de Asperger, otros trastornos invasores del desarrollo y trastornos invasores del desarrollo no precisados. Por otro lado, el DSM – IV clasifica los trastornos relacionados en: trastorno autístico, trastorno desintegrativo de la infancia, Síndrome de Rett, Síndrome de Asperger y otros trastornos invasores del desarrollo no especificados en otro lugar.

En cambio, en un artículo de la página web Psicología – Online, habla del Autismo como “una serie de trastornos del desarrollo” que afectan a los diferentes ámbitos de la vida de las personas. En cada persona pueden existir varias dificultades encontradas pero las más generales entre la población que lo padecen son las siguientes:

- Las emociones
- Las relaciones sociales
- La comunicación
- La comprensión.
- Mantener el contacto visual: es decir, tienen una cierta dificultad a la hora de mantener y establecer contacto visual con las personas que le rodean y suelen tener marcados ciertos comportamientos repetitivos e intereses muy claros como pueden ser, por ejemplo, los camiones o los tapones de los bolígrafos.

Esta clase de trastornos se identifican entre los tres y los cinco años de vida y va aumentando a medida que el individuo va creciendo y se va desarrollando. Sobre todo, se suele identificar en las escuelas donde a los seis años de edad se les realiza un diagnóstico del trastorno, ya que anteriormente a esa edad, es muy difícil realizar un diagnóstico en concreto debido a que cada alumno se desarrolla de una forma distinta a la del resto. Es decir, un niño puede empezar a gatear más pronto de lo normal o a hablar más tarde y no tendría por qué padecer ningún tipo de trastorno.

Al mismo tiempo, a diferencia de Garrabé de Lara (2012), los autores de la página, clasifican los Trastornos del Espectro Autista en 5 grandes tipos según el Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales (DSM – V). Son los siguientes: Autismo, Síndrome de

Asperger, Síndrome de Rett, Síndrome de Heller o Trastorno generalizado de desarrollo y Trastorno del desarrollo no especificado. A continuación, detallaremos una pequeña definición de cada uno de los trastornos para ver las diferencias que existen entre ellos:

- Primero, el Autismo es considerado un “trastorno del neurodesarrollo” caracterizado por las dificultades en cuanto a la comunicación y a las relaciones sociales y el seguimiento de patrones repetitivos y rutinas. Este trastorno se extiende durante todo el ciclo vital, ya que, hasta el momento no se ha encontrado cura para ello. Asimismo, en el autismo nos encontramos con diferentes grados, en los cuales a medida que aumentan las dificultades que padece una persona, también aumentará su dependencia.
- Segundo, el Síndrome de Asperger está caracterizado por una pequeña interacción social, donde nos encontramos dificultades en la expresión y comprensión del lenguaje, tanto del lenguaje propio como del resto. A diferencia del Autismo, la parte social de la persona no está tan afectada y puede establecer y llegar a mantener conversaciones con el resto de personas. Un factor muy destacado del Asperger es la falta de empatía que existe entre los usuarios que lo padecen debido a la falta de comprensión de las emociones y sentimientos. Esto lo podemos relacionar con el tema principal de nuestro trabajo, las neuronas espejo.
- Tercero, el Síndrome de Rett destaca especialmente por su origen genético, algo diferente al resto de los trastornos. Este trastorno se provoca en el cromosoma X que se manifiesta tanto en el sexo masculino como en el sexo femenino, pero el sexo femenino es más propenso a sufrir dicho trastorno, ya que, como todos conocemos, su cromosoma 23 está formado por XX. Otro aspecto, por el cual destaca, es que se trata de un trastorno degenerativo, es decir, la persona que lo sufre va perdiendo sus habilidades y destrezas desarrolladas hasta el momento. Este momento suele darse, de forma general, sobre los 10 años, aunque es durante el periodo de los 6 meses hasta los 18 meses donde se pueden observar características destacadas de este trastorno a diferencia del resto. Algunas de las características más comunes a todos los casos son: ciertos deterioros en habilidades motrices, habilidades comunicativas, habilidades cognitivas, problemas en la conducta, etc. También, se pueden dar cambios en el estado de ánimo en cuestión de segundos y, por otra parte, podemos encontrarnos con problemas que afectan a la salud de la persona como son escoliosis, deformación de la columna vertebral y bruxismo, trastorno del sueño en el cual el individuo mantienen la mandíbula forzada durante toda la noche.

- Cuarto, el trastorno desintegrativo, también conocido con el nombre de Síndrome de Heller, consiste en un trastorno muy parecido al Autismo, pero se diferencia en que su detección es bastante más tardía, ya que, hasta los 2 o 3 años de vida no se suele observar ninguna deficiencia en la persona que lo padece.
- Quinto, el trastorno generalizado del desarrollo no específico engloba los casos extremos donde se ha realizado un diagnóstico, el cual no está bien definido, y no se puede incluir dentro de ninguno de los trastornos anteriormente descritos.

Antes de continuar con nuestro trabajo, debemos saber que todas estas personas tienen ciertas dificultades comunes en cuanto al desarrollo del lenguaje, la presencia de conductas estereotipadas, en la comunicación social y en los patrones de conducta flexible. Pero, sobre todo, padecen déficits de empatía, como afirman Delgado-Reyes et. AL. (2020) en sus estudios sobre la realidad virtual, realizados en la Universidad de Manizales, ciudad de Colombia. Palau - Baduell (2011) destaca que las dificultades nombradas anteriormente están relacionadas con el sistema de las neuronas espejo, ya que, como hemos visto, este tipo de células muestran problemas que repercuten en cuanto a los aspectos sociales y de comunicación, alteraciones específicas especialmente relacionadas con el TEA. El hecho más común es que se produce “un aislamiento social de quien lo padece” como nos afirma Larbán (2012) en sus documentos. Al mismo tiempo, Volkman (2003), citado por Garrabé de Lara (2012), habla del trastorno del autismo como “un conjunto de condiciones que perturban el desarrollo de la comprensión interpersonal y las acciones cooperativas” con el resto de iguales.

Como podemos comprobar, la parte social está inscrita en cada uno de los términos y opiniones que los diferentes autores han dado en sus definiciones.

7. PERSONAS CON TEA Y NEURONAS ESPEJO

Tras varios estudios realizados, en 2010, por Iaconini y Dapretto, en la Universidad de California (Los Ángeles, EE. UU), han concretado que las personas con dicho trastorno “mostraban menos actividad en el sistema de neuronas espejo en comparación con los niños con desarrollo normal.” Es por eso, por lo que se ha relacionado este conjunto de neuronas con la parte social de los seres humanos. Garrabé de Lara (2012) menciona a Simas (2008) quien dice que se trata de una parte muy importante, ya que, todos sabemos que el ser humano es un ser social. Por eso mismo, investigadores como Catmur citado por Larban (2012), han trabajado este sistema mediante observaciones en la corteza motora de las

personas. Donde descubriendo su funcionamiento, han llegado a la conclusión de que este sistema “no es innato”, por lo cual, si se observa alguna disfunción o alteración en él, podríamos trabajarla y entrenarla para conseguir su máximo desarrollo. Este descubrimiento es un gran hallazgo para las personas con alguna alteración en el sistema de las neuronas espejo como, podrían ser, las personas con TEA, como hemos nombrado anteriormente. Pues si conseguimos un mayor funcionamiento de estas neuronas, conseguiremos una mayor comprensión y comunicación empática y, sobre todo, una mayor adaptación e integración en la sociedad, confirma Larbán (2012).

8. ATENCIÓN TEMPRANA

Por todo esto y más, queda claro que debemos realizar una intervención temprana para intentar solucionar o mejorar las dificultades encontradas durante los primeros años de vida. Larbán (2016) nos hace saber que, en las etapas prenatales y postnatales, podríamos observar diversos signos de alerta, los cuales nos indicarían ciertos problemas en cuanto al desarrollo del bebé. Por consiguiente, las familias deben estar muy atentas a cualquier signo de alarma que pudiese mostrar su hijo o hija en los primeros meses. En ese momento es cuando debemos realizar una detección primaria con el objetivo de ejecutar una posterior intervención para poder modificar la interactividad del niño. Después de detectar estos primeros signos de alarma y que la familia lo haya notificado a los profesionales, se realizará un diagnóstico. El cual se realiza sobre los cinco años de edad y se lleva más a cabo por los Servicios Especializados en Diagnósticos de TEAs privados que por los públicos, ya que, suelen tardar mucho más tiempo en realizar un diagnóstico. El gran inconveniente es que desde que al niño se le realiza el diagnóstico, se le detecta el trastorno y se pone en marcha una serie de tratamientos para llevar a cabo, puede llegar a pasar un tiempo prolongado, entre tres o cuatro años. Una atrocidad, por eso mismo y más, la mayoría de las familias acuden antes a los servicios sanitarios privados que a los servicios sanitarios públicos.

Por otro lado, Larbán (2012) cita a Stern (2005) y Fivaz – Depeursigne (2005) quienes nos hablan de la importancia del entorno en el desarrollo afectivo del bebé. Pues, como dice Larbán (2012), si se le detecta autismo temprano a un niño, sería porque este sufre una serie de problemas en cuanto a las habilidades sociales y de interacción con el resto de personas que le rodean. También tendrían afectados gestos motores, señales emocionales y acciones comunicativas. Todo esto se produciría debido a la intersubjetividad primaria y secundaria. La intersubjetividad primaria consiste en las relaciones sociales que se establecen entre el

cuidador/a y el bebé y, la intersubjetividad secundaria, consiste en las relaciones sociales que se llegan a fomentar entre cuidador/a y bebé, pero esta llega a ser compartida con un objeto como puede ser una pelota. Larbán (2012) menciona, en sus trabajos, la intersubjetividad como el “fruto de la integración del flujo sensorial percibido que proviene del objeto – sujeto relacional”. Como hemos podido comprobar, Stern y Fivaz – Depeursigne (2005) tenían razón en que el entorno donde se desarrolla el niño es importante, pues, al fin y al cabo, es dónde y con quién pasa más tiempo. Además, las personas que le rodean suelen aportarle cantidad de estímulos que harán que su desarrollo sea cada vez más completo. Asimismo, emprendemos otro nuevo concepto que desarrollaremos a continuación, la intersubjetividad de las personas.

9. FUNCIÓN EN SUS RELACIONES SOCIALES

Muratori (2008, 2009, 2012) cita la intersubjetividad en un trabajo donde la define como la relación que tiene el bebé con las personas de su entorno más próximo, como un aspecto fundamental en el crecimiento del niño. Ya que, son estas las que pasarán más tiempo con él o ella y, además, quienes les proporcionarán los estímulos adecuados para conseguir un desarrollo apropiado y similar al de sus iguales. Pero, cuando esta se ve afectada por dificultades en cuanto a señales emocionales, gestos motores y acciones comunicativas, podemos hablar de autismo temprano.

10. TERAPIAS Y ALTERNATIVAS DE DESARROLLO PARA LAS PERSONAS CON PATOLOGÍA TEA

Durante todo el documento, hemos estado indagando y desarrollando en qué consistían este conjunto de células llamadas neuronas espejo, su origen, su importancia tan desatacada en las relaciones sociales de la vida de las personas, etc. Asimismo, hemos hallado la relación que existe entre esta variedad de neuronas y las personas con patología del Trastorno del Espectro Autista. Por ello, después de todo esto, hemos llegado al punto más importante, el paraje donde desarrollaremos las diferentes terapias y alternativas de desarrollo que han sido creadas y elaboradas, por diferentes expertos, para mejorar y facilitar la vida a las personas con patología TEA.

Principalmente, encontramos a Muñoz (2018) quien citaba al descubridor de estas neuronas que decía que “hay varias tipologías y, por tanto, diversos métodos a la hora de tratarlo.” Con esto, hace referencia a que hay varias clasificaciones de los trastornos del Espectro Autista,

como hemos visto anteriormente, y, por eso mismo, cada una de las tipologías tiene su tratamiento específico.

10.1. REALIDAD VIRTUAL

Como posible alternativa, Muñoz (2018) nos cuenta que el neurólogo y descubridor de las neuronas espejo, Rizzolatti junto a su equipo de investigación, han descubierto y están llevando a cabo una posible técnica que, hasta el momento, ha dado sus frutos en un conjunto de pacientes. Dicha técnica es conocida con el nombre de realidad virtual. Valenzuela, un conocido ingeniero biomédico y electrónico, la describe como una “suerte de ficción construida a partir de la información que somos capaces de percibir e interpretar de forma consciente e inconscientemente”. Pues, según él, es nuestro cerebro quien crea y elabora una realidad a través de la información que este percibe gracias a los impulsos eléctricos que envían los sentidos. Muñoz (2018) nos hace saber que, gracias a esta práctica empleada y los materiales correspondientes, la persona que sufre un conjunto de dificultades o daños, en las llamadas neuronas espejo, puede llegar a visualizar movimientos adecuados que su sistema motor debería realizar sin ningún tipo de ayuda. Esto consigue que el sistema de las neuronas espejo del paciente se active y cumpla con su función. Esta técnica sirve desde pacientes con patología TEA hasta pacientes que han sufrido derrames cerebrales por cualquier motivo. En la siguiente ilustración (Ilustración 4) podemos ver un paciente con patología del Trastorno del Espectro Autista, utilizando los materiales empleados para llevar a cabo la práctica de la realidad virtual.

Ilustración 4

Realidad virtual



Nota. Materiales de la Realidad Virtual [Fotografía], por Redacción TD, 2019, Tododisca

Es decir, según Muñoz (2018), la función que tiene la realidad virtual sobre el organismo de las personas consiste en estimular este conjunto de células denominadas neuronas espejo. Por lo tanto, el paciente se pone el material adecuado para la práctica, en este caso unas gafas de realidad virtual, ve los movimientos correctos a través de ellas y unos materiales especialmente diseñados para que su cerebro piense que quien realiza esos movimientos está siendo su sistema motor. De esta forma, el dispositivo de las neuronas espejo se pone en funcionamiento y empieza a ejercitarse.

Al mismo tiempo, la logopeda Navajas (2020) menciona en uno de sus artículos a la National Autistic Society (2001) quien destaca la seguridad como principal ventaja del uso de la realidad virtual en pacientes con patología del Trastorno del Espectro Autista, ya que, el entorno donde se realiza esta práctica está totalmente vigilado y los usuarios cometen errores que sin esta supervisión podrían traerles consecuencias. La adaptabilidad que tiene el sistema tanto al paciente como al terapeuta y el realismo de esta práctica son otros aspectos a destacar según Gómez (2020). En general, Gómez (2020) afirma que la realidad virtual es una herramienta verdaderamente eficaz para estimular las neuronas espejo de las personas, ya que, los profesionales pueden trabajar de una forma más generalizable y recóndita ciertos ejercicios para conseguir la mayor rehabilitación en los usuarios. En cambio, toda práctica tiene su parte negativa y en esta, en concreto, son los aspectos económicos en cuanto a los materiales que se utilizan detrás de cada intervención. También hay que sumarle los aspectos personales de los profesionales que guían y dirigen al paciente durante toda la intervención. Pero, lo más complicado son las necesidades específicas de cada paciente, ya que, cada persona es de una forma y a cada persona le afecta este trastorno de una forma distinta al resto. Navajas (2020) destaca el uso de las nuevas tecnologías en los centros educativos, ya que, cumplen un papel muy importante para todo tipo de alumnado, alumnos con TEA o no. Anteriormente, hemos llegado a una pequeña conclusión sobre el aprendizaje de la población y es que todos los seres humanos aprendemos por imitación, puesto que, nuestra cultura humana se basa en aprender del resto. Por eso mismo, la realidad virtual consigue tener un efecto tan positivo en la rehabilitación de las zonas dañadas en estas células, esenciales para el aprendizaje e imitación.

10.2. REHABILITATION GAMMING SYSTEM

Entonces, dándole uso a estas nuevas técnicas y alternativas, conseguimos que las personas con dicha patología, que sufren daños en las neuronas espejo, consigan tener un mayor desarrollo en las habilidades sociales, sobre todo, en la empatía hacia el resto de personas.

Para trabajar estas técnicas no solo nos encontramos ante una, según Rizzolatti y Craighero, hallamos una gran variedad de programas de neuro-rehabilitación funcional, pero ahora tenemos que destacar la técnica conocida con el nombre de Rehabilitation Gamming System, a partir de ahora RGS. Según nombra el Blog Oficial del Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid (2017) está nueva técnica consiste en un proyecto innovador de realidad virtual, a partir de ahora RV, llevado a cabo por el equipo de investigación del laboratorio SPECS, la Universidad Pompeu Fabra (UPF), el Hospital del Mar, el Hospital Valle Hebrón y tres entidades más en colaboración con la Fundación TicSalut, situada en la bellísima ciudad de Barcelona, España.

Para entendernos, como nombran Cameirao et. Al. (2011), en el artículo de García (2015), este propósito se basa en el principio de plasticidad cerebral y en cómo se puede lograr una reorganización funcional en las áreas afectadas por un ictus, por ejemplo, a través de la estimulación de las áreas secundarias motoras. Tales áreas integran el sistema de neuronas espejo, en siglas inglesas MNS, involucrado en procesos de ejecución y planificación motora mediante la observación de dicha acción.

El Rehabilitation Gamming System una aplicación que, con la ayuda del uso de la realidad virtual, a través de multitud de juegos dinámicos, promueve la recuperación funcional del paciente a través del tiempo. De este modo, permite al paciente avanzar en el proceso de rehabilitación de las zonas dañadas mediante la estimulación de la vía visual-motora proporcionada por el sistema de neuronas espejo. Pero, para que todo salga de forma correcta, debemos emplear una serie de materiales necesarios e imprescindibles, como son los siguientes que citaremos a continuación:

- ➡ Un ordenador con sensor Kinect.
- ➡ Un Software RGS.
- ➡ Una sección de diferentes dispositivos de interfaz como, por ejemplo, son guantes o exoesqueletos. Es decir, estructuras con las cuales se visten los pacientes y que tienen la utilidad de servir como apoyo y asistencia a todos los movimientos que se realicen con cualquier parte del cuerpo humano.

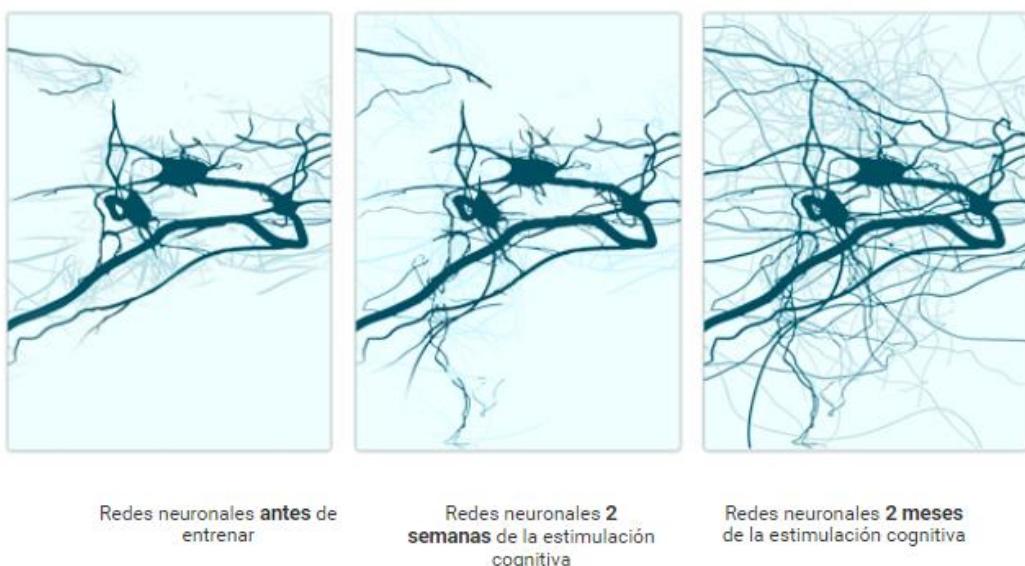
Al emplear estos materiales, el usuario observa una muestra de cómo sería la realidad sin ningún tipo de daño y, de esta forma, se movilizan las zonas neuronales de las partes dañadas del organismo por cualquier tipo de lesión. Con esto conseguimos que se ponga en marcha la neuroplasticidad de dichas zonas. Según la página web de CogniFit, la neuroplasticidad es la facilidad que tiene el cerebro durante el proceso de aprendizaje para recuperarse,

reestructurarse y recomponerse ante nuevas situaciones como, por ejemplo, trastornos del desarrollo como el Trastorno del Espectro Autista o lesiones.

En la siguiente imagen podemos observar el paso del tiempo, durante el tratamiento, de las redes neuronales en su reconstrucción. Es decir, en la imagen de la izquierda observamos que apenas hay conexiones establecidas entre las distintas neuronas que se pueden ver, ya que, aún no se ha puesto en marcha el entrenamiento. Pero, más tarde, concretamente dos semanas después, en la imagen del centro, comprobamos que el tratamiento va consiguiendo su efecto, ya que, van aumentando el número de las conexiones neuronales entre las diferentes neuronas que observamos en la imagen. Finalmente, en la imagen de la derecha, tras el paso de dos meses de la estimulación en las zonas afectadas, comprobamos que existe mayor cantidad de conexiones neuronales respecto a la imagen de la izquierda. (Ver imagen 5)

Ilustración 5

Redes neuronales



Nota. Redes neuronales antes, durante y después del proceso de rehabilitación [Fotografía], por CogniFit, 2022.

Retomando el Rehabilitation Gamming System, García (2015) nos informa de que, en este sistema de recuperación neuronal, nos podemos encontrar una gran variedad de juegos que “cada uno de ellos se adapta, en cuanto a complejidad y velocidad de los estímulos, al desempeño en cada uno de los brazos y características del paciente”. Al mismo tiempo, permite capturar parámetros descriptivos del progreso del usuario que va realizando en todas

sus sesiones de rehabilitación. El RGS supone una terapia de realidad virtual basada en plasticidad neuronal de las personas mediante la estimulación del sistema de neuronas espejo en la que, de una forma lúdica y amena, se puede contribuir a la mejora de la recuperación de la movilidad de las extremidades superiores en pacientes afectados por ictus, en este caso. Pues la dificultad de este tipo de pacientes no está en no saber mover una mano o un pie, sino en la debilidad y los daños que perjudican y dañan a las conexiones neuronales que habitan en nuestro cerebro.

El funcionamiento es muy sencillo, cuando el usuario está intentando mover cualquier extremidad, ve ese movimiento a través de las gafas, aunque en realidad no lo esté llevando a cabo. Entonces el cerebro tiene la sensación de que la extremidad real se mueve, aunque lo que esté viendo sea solo un vídeo donde aparece una extremidad en movimiento. Después de un periodo de tiempo y muy poco a poco, con la repetición exitosa en diferentes sesiones y un entrenamiento constante acompañado de sus profesionales, la plasticidad cerebral vuelve a ser positiva, ya que, hasta el momento estaba siendo negativa debido a los daños que había sufrido y estaba sufriendo en esos momentos.

Tras haber conocido estos dos nuevos tratamientos, a continuación, observaremos una tabla donde podemos ver los aspectos positivos de cada uno de ellos y las diferencias que existen entre ellos. No podemos afirmar que uno sea mejor que el otro, pero sí que podemos afirmar que, gracias a la información trabajada, ambos tratamientos consiguen mejorar la vida de los usuarios y con ello rehabilitar, de manera pausada, el sistema de las neuronas espejo. En la siguiente tabla (Tabla 1) podemos observar las diferencias que encontramos entre estos dos métodos.

Tabla 1: Realidad Virtual vs RGS

REALIDAD VIRTUAL (RV)	REHABILITATION GAMMING SYSTEM
Seguridad en todas sus prácticas	Adaptable al usuario
Adaptabilidad al profesional y al paciente	Registra el proceso del usuario
Presenta un realismo muy acertado	Eficaz respecto al resultado
Rapidez en su ejecución	Sencillo de llevar a cabo
Calidad de aprendizaje	
Sencillo de llevar a cabo	
Eficaz respecto al resultado	

11. INTERVENCIÓN DIDÁCTICA PARA EL ALUMNADO CON TEA

Antes de empezar con la intervención didáctica realizada, tenemos que destacar un estudio de la estudiante Polo Martínez, llevado a cabo en la Universidad Politécnica de Cartagena (Murcia). A través de dicho estudio sabemos que en el centro AVANZA, Asociación de familias de personas con discapacidad intelectual del noroeste APCOM, se emplean diferentes técnicas como DIR/ Floortime, la teoría de la mente y el modelo Denver. Técnicas de atención temprana en las cuales se trabaja en primer lugar la imitación y el desarrollo del lenguaje.

A continuación, hemos nombrado algunos de los tratamientos más destacados para la rehabilitación de las neuronas espejo en los pacientes con patología TEA. Por ello, en este apartado, vamos a diseñar una pequeña intervención didáctica la cual estará diseñada para alumnado de 0 años a 12 años, es decir, los ciclos de Educación Infantil y Educación Primaria. Estos alumnos serán niños y niñas con el Trastorno del Espectro Autista y sin él. Para elaborar dicha intervención diseñaremos diferentes actividades que estarán agrupadas según el rango de edad al cual van destinadas.

Los objetivos de esta intervención serán los mismos que los objetivos de los tratamientos vistos anteriormente, es decir, conseguir una rehabilitación adecuada de las neuronas espejo y facilitar la vida a las personas con este trastorno del desarrollo. Respecto a los objetivos de los juegos, cada juego tendrá su meta a conseguir, citados en cada una de los apartados que podemos ver en las diferentes tablas.

Respecto a los materiales, contaremos con las últimas tecnologías para poder conseguir los objetivos planteados sin ningún tipo de problema. Es decir, emplearemos pantallas, tablets, proyectores, ordenadores, sensor Kinect, la Wii y folios. Asimismo, los espacios deberán ser amplios, luminosos y que presenten un clima relajado. También, se deberá disponer de tantos profesionales como la práctica requiera, ya que, con un docente seguramente no se consiguiese el mismo resultado en el alumnado. La duración variará según el rango de edad, es decir, para los más pequeños serán actividades breves de corta duración y para los más grandes emplearemos un poco más de tiempo, nunca llegando a superar los 10 – 20 minutos. En la tabla que observaremos a continuación (tabla 2), veremos los aspectos más importantes de la intervención didáctica que llevaremos a cabo.

Tabla 2: Intervención didáctica

INTERVENCIÓN DIDÁCTICA				
Edad	0 años a 12 años			
Duración	10 – 20 minutos			
Objetivos generales				
<ul style="list-style-type: none"> - Conseguir una rehabilitación adecuada de las neuronas espejo - Facilitar la vida a las personas con este trastorno del desarrollo 				
Tipo de actividades	Grupales e individuales			
Recursos				
Materiales	Espaciales	Personales		
Se emplearán una pantalla digital, un tablet, un proyector, un ordenador, un sensor Kinect, la Wii junto a sus correspondientes accesorios y folios para todo el alumnado.	Diferentes zonas del aula	La docente o el docente del aula y, si alguna actividad lo requiriese, ayuda de un profesional de apoyo.		

11.1. ACTIVIDADES DISEÑADAS PARA EDUCACIÓN INFANTIL

En primer lugar, hablaremos de las actividades diseñadas para el alumnado del segundo ciclo de Educación Infantil que consistirán en:

La primera actividad se llamará: “**¡Sigue a Boddy!**”, una dinámica donde los alumnos del aula estarán situados de pie en frente a la pantalla del proyector. Previamente, el docente habrá comprobado que ningún objeto obstaculice la actividad. En la pantalla aparecerá Boddy, un niño de su misma edad, el cual tiene una función, no dejar de bailar. Los niños y niñas tendrán que realizar los mismos movimientos que Boddy, ya que, serán movimientos muy tranquilos, adaptados a su edad y a su nivel de patología. Por ejemplo, nuestro protagonista moverá el brazo izquierdo de arriba abajo y pedirá al alumnado que lo repita con él. Después, levantará la pierna izquierda en repetidas ocasiones y los niños repetirán su gesto.

De esta forma, estaremos trabajando el desarrollo de las neuronas espejo a través de la imitación de movimientos entre Boddy y nuestro alumnado. También, desarrollamos la atención, ya que, deberán estar atentos en todo momento a los movimientos que se realicen en la pantalla.

En la segunda actividad, llamada “**¡Baila con nosotros!**”, veremos un conjunto de 3 o 4 niños y niñas realizando movimientos variados, suaves y más fuertes, reflejados en la pantalla del proyector. El alumnado se situará delante de la pantalla y deberán elegir cada uno un niño o niña de la pantalla. Tras haber elegido cada uno a uno, empezarán a sonar las canciones y tendrán que imitar los mismos movimientos que los niños de la pantalla del proyector. Si el niño realiza de manera correcta el movimiento, su personaje elegido aparecerá con una sonrisa. En cambio, si este realiza los movimientos de forma incorrecta, su personaje aparecerá con una carita triste.

En esta dinámica, también trabajaremos mediante la imitación de movimientos para conseguir el máximo desarrollo posible de estas células, ya que, es un aspecto fundamental para conseguir el máximo nivel de desarrollo de las neuronas espejo.

En la tercera actividad, titulada “**¡Ahora!**”, emplearemos la pantalla táctil para trabajar la atención y la conexión visual del alumnado. Consistirá en una actividad individual que se podrá hacer en un tablet o en la pantalla del proyector del aula, según el número de alumnos que vayan a participar en la actividad. Los niños y niñas verán diferentes puntos sin color y deberán pulsar el botón, cada vez que aparezca el color rojo.

Gracias a dicha dinámica, pretendemos que el alumnado consiga mantener la mirada en un punto fijo y realice una acción, con ayuda del profesional o sin ella. Es decir, a través de este ejercicio nuestro alumnado desarrollará y fomentará la atención, otro aspecto fundamental a trabajar en las personas con TEA.

En la cuarta actividad que se titula “**¡FroggyBobby!**”, trata de un videojuego muy conocido en la actualidad. Según Caro, gracias a estos utensilios se está apoyando las terapias de coordinación motriz de niños con autismo a través de videojuegos serios basados en movimiento. FroggyBobby se trata de un juego diseñado y creado para conseguir rehabilitar la movilidad en niños con problemas en su motricidad corporal. Para ello, el alumnado tan solo tiene que mover el brazo hacia la izquierda o la derecha para controlar el avatar de una rana. El alumnado debe coger un botón, todo de manera virtual, y llevarlo, de forma coordinada, hasta donde indique la pantalla digital. En esta actividad emplearemos el sensor Kinect, un material que dispone de una cámara en su interior y permite a sus usuarios jugar y divertirse

con juegos de interacción. En la tabla que hay a continuación (tabla 3) podemos ver, de forma resumida, las actividades diseñadas para el alumnado más pequeño.

Tabla 3: Actividades Educación Infantil

ACTIVIDADES EDUCACIÓN INFANTIL				
Actividad A: “¡Sigue a Boddy!”				
Objetivos específicos				
<ul style="list-style-type: none"> - Seguir los movimientos de Boddy 				
Tipo de actividad	Grupal			
Descripción				
<p>En esta actividad el alumnado estará de pie en frente a la pantalla del proyector, controlando que ningún objeto nos obstaculice la actividad. En dicha pantalla aparecerá Boddy, un niño de su misma edad, el cual tiene una función, no dejar de bailar. Los niños y niñas tendrán que realizar los mismos movimientos que Boddy, ya que, serán movimientos muy tranquilos, adaptados a su edad y a su nivel de patología. Por ejemplo, nuestro protagonista de la actividad moverá el brazo izquierdo de arriba abajo y pedirá al alumnado que lo repita con él.</p>				
Recursos				
Materiales	Espaciales	Personales		
Utilizaremos la pantalla digital, el proyector y el ordenador	Estaremos en el aula, en el centro de la misma	La docente o el docente del aula y, si esta actividad lo requiriese, ayuda de un profesional de apoyo		
Actividad B: “¡Baila con nosotros!”:				
Objetivos específicos				
<ul style="list-style-type: none"> - Elegir un personaje - Imitar los movimientos del personaje elegido 				
Tipo de actividad	Grupal			

Descripción				
Veremos un grupo de 3 o 4 niños y niñas bailando con movimientos suaves y más fuertes reflejados en la pantalla del proyector. El alumnado deberá elegir cada uno a un niño o a una niña de la pantalla. Tras haber elegido cada uno a uno, empezarán a sonar las canciones y tendrán que imitar los mismos movimientos que los niños de la pantalla del proyector				
Recursos				
Materiales	Espaciales	Personales		
Emplearemos una pantalla digital, un proyector, un sensor Kinect y un ordenador.	Nos situaremos en el centro del aula, en una zona libre de obstáculos	La docente o el docente del aula y, si esta actividad lo requiriese, ayuda de un profesional de apoyo		
Actividad C: “¡Ahora!”				
Objetivos específicos				
<ul style="list-style-type: none"> - Pulsar los botones de color rojo - Diferenciar los botones de color rojo y color blanco 				
Tipo de actividad	Individual			
Descripción				
Esta actividad consistirá en una actividad individual que se podrá hacer empleando lastablets. Los niños y niñas verán diferentes puntos sin color y deberán pulsar el botón rojo cada vez que este aparezca.				
Recursos				
Materiales	Espaciales	Personales		
Utilizaremos un tablet para la dinámica	En el centro del aula o en las mesas del alumnado	La docente o el docente del aula y, si esta actividad lo requiriese, ayuda de un profesional de apoyo		

Actividad D: “¡FroggyBobby”!		
Objetivos específicos		
<ul style="list-style-type: none"> - Mover el brazo a izquierda y derecha - Controlar el avatar de la rana 		
Tipo de actividad		
Descripción		
<p>El alumnado tan solo deberá mover el brazo hacia la izquierda o la derecha para controlar el avatar de una rana. Deberán coger un botón, todo de manera virtual, y llevarlo, de forma coordinada, hasta donde indique la pantalla digital.</p>		
Recursos		
Materiales	Espaciales	Personales
Se llevará a cabo la actividad gracias a un sensor Kinect, una pantalla digital, un ordenador y un proyector	En el centro del aula	La docente o el docente del aula y, si esta actividad lo requiriese, ayuda de un profesional de apoyo

11.2. ACTIVIDADES DISEÑADAS PARA EDUCACIÓN PRIMARIA

Segundo, hablaremos de las actividades elaboradas y diseñadas concretamente para el alumnado de ciclo de Educación Primaria, un ciclo que abarca al alumnado desde los 6 años hasta los 12.

“¡Juguemos!”: En la primera actividad diseñada para este alumnado en concreto, se deberá jugar a los diferentes juegos que presenta el Wii Sports, ya que, consisten en juegos donde se requiere de movimiento, atención e imitación. Estas dinámicas se realizan gracias a un televisor o proyector, la Wii, los mandos de la Wii y los diferentes juegos de deportes que podemos encontrar en el videojuego del Wii Sports. Pues encontramos una gran variedad de deportes como, por ejemplo, tenis mesa, baloncesto, tenis, bolos y muchos más. Por ejemplo, en el juego del tenis, el alumno deberá sostener un mando en la mano y, mediante la vista, verá a un jugador en la pantalla del proyector que lanza y golpea una pelota. La función que realizará nuestro alumno será imitar los mismos gestos para poder golpear esa pelota imaginaria para él.

“¿Qué ha pasado?”: En la segunda dinámica queremos trabajar el funcionamiento de las neuronas espejo a través de la mirada, ya que, es un elemento clave de la comunicación entre los seres humanos. Para ello, nos sentaremos con el alumnado en forma de círculo en medio del aula, evitando tener obstáculos a nuestro alrededor que nos impida el movimiento con total libertad. Elegiremos a un alumno entre todos que deberá irse de clase un minuto. El resto de alumnos, deberán intercambiarse alguna prenda de ropa muy llamativa. Después de que haya pasado ese minuto, el alumno entrará de nuevo en el aula e irá con el resto de compañeros. Se sentará junto a ellos y deberá decir, con la ayuda de todos si es muy difícil, qué objetos se han intercambiado entre sus compañeros del aula. A esta actividad le podremos añadir todas las variantes que queramos como, por ejemplo, en vez de cambiarse prendas entre los compañeros y las compañeras, el alumnado deberá cambiarse de lugar. Es decir, Marcos se sentará en el lugar de Rosa y Rosa en el de Marcos. De otra forma, podrá esconderse un niño o niña por el aula y el compañero que esté fuera, cuando entre con el resto de sus iguales, deberá decir el nombre del compañero que se ha escondido.

Para conseguir completar esta actividad, será necesario prestar mucha atención y trabajar la mirada.

“¡Así soy yo!”: Seguidamente, en el tercer juego para el alumnado de Educación Primaria, trabajaremos la escucha activa entre el alumnado. Para conseguir lograr el objetivo de esta actividad, nos sentaremos en círculo en una zona amplia de la clase sin obstáculos que nos molesten. A continuación, tendremos que hablar sobre nosotros mismos. Por ejemplo, deberemos decir dos cosas que nos gusten y dos cosas que no nos gusten. La dinámica se realizará de forma individual, ya que, saldrá el alumnado de uno en uno al centro del círculo a hablar de si mismo. El resto de compañeros deberá respetar el turno de palabra y, al finalizar este, podrán aportar sus opiniones tanto si son positivas como si son negativas. Del mismo modo, el compañero que ha hablado, deberá escuchar en silencio y mostrando respeto.

Mediante esta variedad de actividades y juegos pretendemos desarrollar la escucha activa entre compañeros, empleando en todo momento el respeto y potenciar las neuronas espejo en todo momento, puesto que benefician, como hemos visto anteriormente, las habilidades sociales del alumnado, en primer lugar, la empatía. Ayudan al alumnado a comprender las emociones del resto de compañeros y a ponerse en su lugar ante cualquier problema. De esta forma, los niños y niñas consiguen establecer conexiones entre ellos y crear un buen clima, tanto dentro del aula como fuera de ella. De otro modo, ayudan a las personas a anticiparse a las situaciones como, por ejemplo, a responder a las actividades del aula.

“¿Nos ayudas?”: En la cuarta dinámica, dedicada al alumnado del ciclo de Educación Primaria, pretendemos trabajar y desarrollar la empatía en el alumnado. Para conseguir este proceso, empezaremos dividiendo a los niños y niñas del aula en cuatro grupos. Seguidamente, repartiremos una hoja a cada grupo donde el grupo encontrará un problema que deben solucionar.

Por ejemplo, el problema 1 sería el siguiente: “Pedro, es un niño de 7 años y va todos días a clase con un bocadillo súper grande. En cambio, María, su compañera, casi nunca lleva bocadillo para almorzar en la hora del recreo. ¿Qué pensáis vosotros que podemos hacer? En el caso de Pedro, ¿qué haríais vosotros? ¿Pensáis que podemos ayudar a María de alguna forma? ¿Os ha pasado alguna vez?”. Esto sería un ejemplo de un caso para un grupo del aula. Dependiendo del número de alumnos, pondríamos más problemas o menos. El problema 2 sería así: “Estamos jugando en el recreo y vemos que nuestro compañero David, está jugando sólo con el balón. ¿Qué haríais vosotros para ayudar a David? ¿Os ha tocado jugar solos alguna vez en el recreo? ¿Veis a algún compañero o compañera del aula que juegue solo? ¿Cómo os sentiríais si tuvierais que jugar solos en el patio?”. El problema 3 sería el siguiente: “La profesora nos ha mandado pintar un dibujo para nuestros compañeros. Todos tenemos colores y hemos empezado a pintar, pero Martina no puede empezar su dibujo porque no tiene muchos colores, solo tiene un color azul y un color negro. ¿Cómo podemos ayudar a Martina? ¿Os ha pasado alguna vez? ¿Qué haríais para ayudar a Martina?”. El último problema, el problema 4 empezaría, así como: “Estamos saliendo del colegio y vemos que un grupo de niños está pegando a otro niño, este niño está llorando porque le están haciendo mucho daño. ¿Cómo podríamos ayudar a este niño? ¿Pensáis que está bien pegar a otros compañeros o compañeras? ¿Cómo os sentiríais vosotros? ¿Ha pasado eso alguna vez en vuestra clase?

Como he nombrado anteriormente, estos problemas podrían variar según el número de alumnos o según la dificultad que quiera poner el docente. Para ver estas actividades de forma más simplificada, se ha diseñado la siguiente tabla (tabla 4):

Tabla 4: Actividades Educación Primaria

ACTIVIDADES EDUCACIÓN PRIMARIA				
Actividad A: “¡Juguemos!”				
Objetivos específicos				
<ul style="list-style-type: none"> - Seguir los movimientos que indique la pantalla - Imitar los pasos del jugador digital 				
Tipo de actividad	Grupal e individual			
Descripción				
<p>En la primera actividad diseñada para este alumnado en concreto, se deberá jugar a los diferentes juegos que presenta el Wii Sports, ya que, consisten en juegos donde se requiere de movimiento, atención e imitación. Por ejemplo, en el juego del tenis, el alumno deberá sostener un mando en la mano. Mediante la vista, verá a un jugador en la pantalla que lanza y golpea una pelota y deberá imitar los mismos gestos para poder golpear esa pelota imaginaria</p>				
Recursos				
Materiales	Espaciales	Personales		
Se utilizará una pantalla digital, un proyector y un ordenador.	Se llevará a cabo en el centro del aula, en una zona amplia sin obstáculos a su alrededor.	La docente o el docente del aula y, si esta actividad lo requiriese, ayuda de un profesional de apoyo		
Actividad B: “¿Qué ha pasado?”				
Objetivos específicos				
<ul style="list-style-type: none"> - Fijarse en las prendas del alumnado - Cambiarse alguna prenda con el compañero - Ver qué prendas se han cambiado entre compañeros 				
Tipo de actividad	Grupal			
Descripción				
<p>En la siguiente dinámica queremos trabajar el funcionamiento de las neuronas espejo a través de la mirada, ya que, es un elemento clave de la comunicación entre los seres</p>				

humanos. Para ello, nos sentaremos con el alumnado en forma de círculo en medio del aula, evitando tener obstáculos a nuestro alrededor que nos impida el movimiento con total libertad. Elegiremos a un alumno entre todos que deberá irse de clase un minuto. El resto de alumnos, deberán intercambiarse alguna prenda de ropa muy llamativa. Despues de que haya pasado ese minuto, el alumno entrará de nuevo en el aula e irá con el resto de compañeros. Se sentará junto a ellos y deberá decir, con la ayuda de todos si es muy difícil, qué objetos se han intercambiado entre compañeros del aula.

A esta actividad le podremos añadir todas las variantes que queramos como, por ejemplo, en vez de cambiarse prendas entre los compañeros y las compañeras, el alumnado deberá cambiarse de lugar. Es decir, Marcos se sentará en el lugar de Rosa y Rosa en el de Marcos. De otra forma, podrá esconderse un niño o niña por el aula y el compañero que esté fuera, cuando entre con el resto de sus iguales, deberá decir el nombre del compañero que se ha escondido.

Recursos		
Materiales	Espaciales	Personales
Ninguno	El centro del aula o la zona de la asamblea	La docente o el docente del aula y, si esta actividad lo requiriese, ayuda de un profesional de apoyo

Actividad C: “¡Así soy yo!”

Objetivos específicos

- Escuchar a los compañeros y compañeras
- Respetar el turno de palabra
- Expresar dos cosas que le gusten y dos cosas que no

Tipo de actividad	Grupal
Descripción	
<p>En dicha actividad, deberemos sentarnos en semicírculo en una zona amplia del aula, ya sea, el centro o la zona de la asamblea. Un alumno, voluntario o elegido mediante un juego sencillo, deberá sentarse en medio, mirando al resto de sus compañeros. Tendrá que decir dos cosas que le gusten y dos cosas que no le gusten. La dinámica se realizará de forma individual, ya que, saldrá el alumnado de un en uno al centro del círculo a hablar de él mismo, pero será grupal al mismo tiempo porque estaremos todos los compañeros y compañeras juntos. El resto de compañeros deberá respetar el turno de</p>	

palabra y, al finalizar este, podrán aportar sus opiniones tanto si son positivas como si son negativas. Del mismo modo, el compañero que ha hablado, deberá escuchar en silencio y mostrando respeto.

Recursos		
Materiales	Espaciales	Personales
Ninguno	En el centro del aula o la zona de la asamblea	La docente o el docente del aula y, si esta actividad lo requiriese, ayuda de un profesional de apoyo
Actividad D: “¿Nos ayudas?”		
Objetivos específicos		
<ul style="list-style-type: none"> - Trabajar la empatía en el alumnado - Desarrollar la imitación en cuanto a las respuestas que dan los compañeros - Fomentar el trabajo en equipo 		
Tipo de actividad		Grupal
Descripción		
<p>En esta dinámica pretendemos trabajar y desarrollar la empatía en el alumnado. Para conseguir este proceso, empezaremos dividiendo a los niños y niñas del aula en cuatro grupos. Seguidamente, repartiremos una hoja a cada grupo donde el grupo encontrará un problema que deben solucionar.</p> <p>Problema 1: “Pedro, es un niño de 7 años y va todos días a clase con un bocadillo súper grande. En cambio, María, su compañera, casi nunca lleva bocadillo para almorzar en la hora del recreo. ¿Qué pensáis vosotros que podemos hacer? En el caso de Pedro, ¿qué haríais vosotros? ¿Pensáis que podemos ayudar a María de alguna forma? ¿Os ha pasado alguna vez?”.</p> <p>Esto sería un ejemplo de un caso para un grupo del aula. Dependiendo del número de alumno, pondríamos más problemas o menos.</p> <p>El problema 2: “Estamos jugando en el recreo y vemos que nuestro compañero David, está jugando sólo con el balón. ¿Qué haríais vosotros para ayudar a David? ¿Os ha tocado jugar solos alguna vez en el recreo? ¿Veis a algún compañero o compañera del aula que juegue solo? ¿Cómo os sentiríais si tuvierais que jugar solos en el patio?”</p> <p>Problema 3: “La profesora nos ha mandado pintar un dibujo para nuestros compañeros.</p>		

Todos tenemos colores y hemos empezado a pintar, pero Martina no puede empezar su dibujo porque no tiene muchos colores, solo tiene un color azul y un color negro. ¿Cómo podemos ayudar a Martina? ¿Os ha pasado alguna vez? ¿Qué haríais para ayudar a Martina?"

Problema 4: "Estamos saliendo del colegio y vemos que un grupo de niños está pegando a otro niño, este niño está llorando porque le están haciendo mucho daño. ¿Cómo podríamos ayudar a este niño? ¿Pensáis que está bien pegar a otros compañeros o compañeras? ¿Cómo os sentiríais vosotros? ¿Ha pasado eso alguna vez en vuestra clase?

Como he nombrado anteriormente, estos problemas podrían variar según el número de alumnos o según la dificultad que quiera poner el docente.

Recursos		
Materiales	Espaciales	Personales
Folios	En las mesas de cada alumno	La docente o el docente del aula y, si esta actividad lo requiriese, ayuda de un profesional de apoyo

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como conclusión a este trabajo, hemos visto y conocido un tipo de células llamadas neuronas espejo. Una variedad de neuronas más que disponemos en nuestro cerebro formando conexiones neuronales. Como hemos nombrado anteriormente, este tipo de neuronas tienen la función de hacernos sentir a las personas toda la empatía del mundo para ponernos en las situaciones que viven el resto de personas. Al mismo tiempo, gracias a estos circuitos neuronales, las personas somos capaces de imitar al resto entre muchas funciones más.

Más tarde, indagamos sobre el Autismo, sus variantes y, lo más importante, para encontrar la relación que tienen las neuronas espejo con las personas de patología del Trastorno del Espectro Autista y, finalmente descubrimos que las personas con TEA carecen de empatía social principalmente. Por eso mismo, podemos afirmar que existe una relación clara entre las neuronas espejo y las personas con este trastorno nombrado anteriormente.

Por último y para finalizar, hemos conseguido desarrollar ciertas actividades que pueden ser de gran utilidad para trabajar en las aulas, junto al alumnado con este trastorno o sin él. Estas actividades están diseñadas para un alumnado comprendido entre los 0 años y los 12 años de edad, es decir, de los ciclos de Educación Infantil y Educación Primaria. Con ello, queremos lograr un mayor funcionamiento en las neuronas espejo para conseguir facilitar la vida de las personas con patología del Trastorno del Espectro Autista, tanto en los hogares como en las aulas.

13. BIBLIOGRAFÍA

Aso Poza, U. (2019) *Corteza motora primeria: características y funciones*. Psicología y Mente [Ilustración 2]. <https://psicologiyamente.com/neurociencias/corteza-motora-primaria>

Blog Oficial del Colegio de Biólogos de la Comunidad de Madrid. (2017) *Realidad virtual para curar lesiones motoras*. <https://cobcm.net/blogcobcm/2017/08/17/realidad-virtual-para-curar-lesiones-motoras/>

Caro, K. (2006-2018). *Videojuegos serios basados en movimiento en apoyo a niños con autismo con problemas de motricidad*. Red de Repositorios Latinoamericanos. Conacyt. México. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2261010>

CogniFit. (2022) *Plasticidad Neuronal y Cognición*. [Ilustración 4]
<https://www.cognifit.com/es/plasticidad-cerebral>

CogniFit (2022) *Plasticidad Neuronal y Cognición*. <https://www.cognifit.com/es/plasticidad-cerebral>

Delgado-Reyes, A. C., Parra, T. L. O., & López, J. V. S. (2020). Realidad virtual: Evaluación e intervención en el trastorno del espectro autista. *Revista electrónica de psicología Iztacala*, 23(1), 369-399. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=94479>

Dugarte, N. et. Al. (2018). *Avances en el Proyecto para detección precoz y neurofeedback en personas con síndrome del espectro autista TEA*. https://www.researchgate.net/publication/346956530_Avances_en_el_Proyecto_para_deteccion_precoz_y_neurofeedback_en_personas_con_sindrome_del_espectro_autista_TEA

- Fernández, M. (2021). *Mecanismos de defensa psicología: Tipos y ejemplos*. Awen Psicología <https://www.awenpsicologia.com/las-neuronas-espejo/>
- García, C. (2015) *Neuronas espejo y su relevancia en la neuro – rehabilitación*. Psicología y Mente <https://psicologiyamente.com/neurociencias/neuronas-espejo-neuro-rehabilitacion>
- Garrabé de Lara, J. (2012). *El autismo: Historia y clasificaciones*. Salud mental, 35(3), 257-261. <https://www.scielo.org.mx/pdf/sm/v35n3/v35n3a10.pdf>
- Garofalo, G. (2014) *Giacomo-Rizzolatti*. No me montes una escena. [Ilustración 1]. <https://blog.teatroscanal.com/2014/04/10/razones-teatro-es-bueno-para-la-salud/giacomo-rizzolatti/>
- Gratacós, M. (2021) *Lóbulo parietal: características, anatomía, funciones, enfermedades*. Lidefer. [Ilustración 3]. <https://www.lidefer.com/lobulo-parietal/>
- Gómez, A. (2020) *Neuronas espejo, realidad virtual y actividades básicas de la vida diaria*. OROI. <https://oroi.info/blog/neuronas-espejo-realidad-virtual-y-actividades-basicas-vida-diaria?locale=es>
- Muñoz, A. (2018) *El padre de las neuronas espejo busca tratamientos en el mundo virtual*. Agenciasinc. <https://www.agenciasinc.es/Entrevistas/El-padre-de-las-neuronas-espejo-busca-tratamientos-en-el-mundo-virtual>
- Navajas, A. (2020). *Realidad virtual en autismo*. Psicoabaco. <https://psicoabaco.es/realidad-virtual-en-autismo/>
- Ortiz, J. (2019) *Tipos de autismo y sus características*. Psicología-online. <https://www.psicologia-online.com/tipos-de-autismo-y-sus-caracteristicas-4611.html>
- Polo Martínez, E. (Sin año) *NEURONAS ESPEJO Y TEA: análisis de la relevancia de las NE en los tratamientos del TEA* [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cartagena] Región de Murcia. https://www.um.es/documents/2918258/18875730/P%C3%B3ster_CyT_+IES+San+Juan+de+la+Cruz.pdf/a01c1757-0509-4737-ae39-5aca74c6baf4
- Real Academia Española. (2019). <https://www.rae.es/>
- Redacción Tododisca. (2019). *VirTEA una app de realidad virtual para mejorar la vida de niños con autismo*. Tododisca [Ilustración 5] <https://www.tododisca.com/virtea-una-app-de-realidad-virtual-para-mejorar-la-vida-de-personas-con-autismo/>

- Ruiz, L. (2021). *¿Qué es el hipocampo y cuáles son sus funciones?*. Muysalud. <https://muysalud.com/mente/que-es-el-hipocampo-y-cuales-son-sus-funciones/>
- Vera, J. L. (2012). Autismo temprano, neuronas espejo, empatía, integración sensorial, intersubjetividad earlyautism, mirrorneurons, empathy, sensory integration, intersubjectivity. *Cuadernos de Psiquiatría y Psicoterapia del Niño y del Adolescente*, 54, 79-91. <file:///C:/Users/jenri/OneDrive/Desktop/TFG/Documentos/Neuronas%20espejo.pdf>