

Universidad Internacional de La Rioja
Máster Universitario en Neuropsicología y
Educación

**Atención a caras, funciones ejecutivas
y aprendizaje académico en matemáticas y lenguaje en niños con Trastorno
del Espectro Autista**

Trabajo fin de
máster presentado por: Carla Geanina Ávila Pinduisaca
Titulación: Máster en Neuropsicología y Educación
Línea de investigación: 5. Hiperactividad y trastorno del desarrollo
(rama investigación)
Directora: Dra. Natalia Elena Fares Otero

Cuenca
Junio, 2017
Firmado por Carla Ávila

Agradecimientos

A mi directora de mi TFM, Dra. Natalia Fares Otero; por su profesionalismo, dedicación, apoyo, consejos y enseñanzas.

A la Unidad Educativa Cristiana Verbo a sus directivos, tutores y al personal del Departamento de Orientación, por la apertura.

A la Fundación CIMA a todos sus terapeutas por la colaboración y apoyo.

A los niños y las familias que han participado voluntariamente de este estudio.

A mi familia por ser mi apoyo incondicional.

Resumen

La atención a las caras y el funcionamiento ejecutivo pueden relacionarse y verse afectados en niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA), lo cual podría estar relacionado con su aprendizaje académico. **Objetivo:** estudiar el nivel y la relación entre la atención a caras, las funciones ejecutivas y el aprendizaje académico en Lenguaje y Matemáticas en un grupo de niños con TEA; y comparar su rendimiento con un grupo de niños sin TEA equiparados en edad y sexos, todos sin discapacidad intelectual. **Metodología:** se realizó un diseño descriptivo-correlacional-comparativo en 60 niños de 6 a 12 años ($n=30$ con TEA; $n=30$ sin TEA), evaluados con pruebas estandarizadas para atención a caras y funciones ejecutivas y se revisó el rendimiento en Lenguaje y Matemáticas. **Resultados:** el grupo con TEA muestra rendimiento medio en atención a caras, bajo en índice de control de impulsividad frente a caras, medio-bajo en funciones ejecutivas y alcanza los aprendizajes de Matemáticas y Lenguaje. Los niños sin TEA presentan rendimiento medio en atención a caras e índice de control de impulsividad frente a caras, medio en funciones ejecutivas y alcanzan asignaturas Matemáticas y Lenguaje. Se observó una relación positiva moderada entre atención y funciones ejecutivas en ambos grupos. A su vez, se observaron diferencias entre grupos en el índice de control de la impulsividad a caras y en Lenguaje siendo peor en el grupo con TEA. **Conclusiones:** Se observa peor rendimiento en el control de impulsividad a caras y en la asignatura Lenguaje en niños con TEA al comparar con niños sin el trastorno. Se propone una intervención neuropsicológica que apunte a una mejora en el aprendizaje mediante la estimulación cognitiva y promover las habilidades sociales en niños con TEA.

Palabras Clave: autismo, atención, impulsividad, lenguaje, escolares.

Abstract

Attention to faces and executive functioning can be related to and affected in children with Autism Spectrum Disorder (ASD), which may be related to their academic learning. **Objective:** to study the level and relationship between the attention to faces, executive

functions and academic learning in Language and Mathematics in a group of children with ASD; And to compare their performance with a group of children without ASD matched in age and sex, all without intellectual disability. **Methodology:** a descriptive-correlational-comparative design was performed in 60 children aged 6 to 12 years (n= 30 with ASD; n= 30 without ASD), evaluated with standardized tests to faces and executive functions and performance Language and Mathematics. **Results:** the group with ASD shows an average performance in attention to faces, low in the index of control of impulsivity versus faces, medium-low in executive functions and reaches the learning of Mathematics and Language. The children without ASD present average performance with attention to faces and index of control of impulsivity against faces, means in executive functions and reach Mathematics and Language subjects. A moderate positive relation between attention and executive functions was observed in both groups. At the same time, differences were observed between groups in the index of control of impulsivity to faces and in Language being worse in the group with ASD. **Conclusions:** we see worse performance in the control of impulsivity to faces and in the language subject in children with ASD when compared with children without ASD. It is proposed a neuropsychological intervention to improve learning skills through cognitive stimulation and to promote social development in children with ASD.

Keywords: autism, attention, impulsivity, language, school children.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Justificación.....	1
1.2 Planteamiento del problema y objetivos	4
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1 Trastorno del Espectro Autista	6
2.1.1 Definición y diagnóstico.....	6
2.1.2 Aspectos epidemiológicos.....	8
2.1.3 Bases neuropsicológicas.....	8
2.2 Atención	10
2.2.1 Definición y modelos de la atención.....	10
2.2.2 Tipos y características de la atención	12
2.2.3 Bases neuropsicológicas de la atención	13
2.3 Las funciones ejecutivas	15
2.3.1 Definición de las funciones ejecutivas.....	15
2.3.2 Componentes de las funciones ejecutivas	16
2.3.3 Bases neuropsicológicas de las funciones ejecutivas.....	17
2.4 Aprendizaje académico	19
2.4.1 Definición del aprendizaje académico.....	19
2.4.2 Bases neuropsicológicas del aprendizaje	20
2.5 Atención, funciones ejecutivas y aprendizaje académico en el trastorno del espectro autista: estado de la cuestión	22
3. MÉTODO.....	25
3.1 Problema que se plantea	25
3.2 Hipótesis	26

3.3 Diseño	27
3.4 Participantes	27
3.5 Variables medidas e instrumentos aplicados.....	29
3.6 Procedimiento	32
3.7 Análisis de datos	33
3.8 Aspectos éticos de la investigación.....	34
4. RESULTADOS.....	35
4.1 Datos descriptivos	35
4.1.1 Datos descriptivos de la atención a caras, funciones ejecutivas y rendimiento en Matemáticas y Lenguaje en el grupo con TEA (n=30)	35
4.1.2 Datos descriptivos de la atención a caras, funciones ejecutivas y rendimiento en Matemáticas y Lenguaje en el grupo sin TEA (n=30)	36
4.2 Datos de correlación	36
4.2.1 Datos de correlación de la atención a caras, funciones ejecutivas, y rendimiento en Matemáticas y en Lenguaje del grupo con TEA (n=30)	36
4.2.2 Datos de correlación de la atención a caras, funciones ejecutivas, y rendimiento en Matemáticas y en Lenguaje del grupo sin TEA (n=30)	38
4.3 Datos comparativos.....	39
5. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN.....	41
5.1 Presentación	41
5.2 Objetivos	41
5.3 Metodología.....	42
5.4 Actividades	44
5.5 Evaluación.....	59
5.6 Cronograma	59
6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	62

6.1 Discusión.....	62
6.2 Conclusiones.....	64
6.3 Limitaciones	65
6.4 Prospectiva	65
7. REFERENCIAS	67
ANEXOS	72
I. Formulario de consentimiento informado.....	72
II. Hojas de anotación de las pruebas utilizadas.....	74
III. Ejemplos de rendimiento en pruebas.....	76

ÍNDICE DE TABLAS

1. Criterios diagnósticos del Trastorno del Espectro Autista.....	7
2. Tipos de variables, instrumentos aplicados y puntuación.....	32
3. Datos descriptivos de atención, funciones ejecutivas y rendimiento en Matemáticas y Lenguaje del grupo con TEA (n=30)	35
4. Datos descriptivos de la atención a caras, funciones ejecutivas y rendimiento en Matemáticas y en Lenguaje, del grupo sin TEA (n=30)	36
5. Datos de correlación de la atención a caras, funciones ejecutivas y rendimiento en Matemáticas y en Lenguaje, del grupo con TEA (n=30)	37
6. Datos de correlación de la atención a caras, funciones ejecutivas y rendimiento en Matemáticas y en Lenguaje, del grupo sin TEA (n=30)	38
7. Datos comparativos de la edad entre grupos.....	39
8. Datos comparativos del sexo entre grupos	39
9. Datos comparativos de la atención a caras, funciones ejecutivas y rendimiento en Matemáticas y en Lenguaje; entre grupos	40
10. Cronograma de intervención neuropsicológica para niños con TEA.....	60

ÍNDICE DE FIGURAS

1. Activación cerebral en individuos con TEA y sin TEA.....	10
2. Áreas cerebrales en la atención.....	14
3. Áreas cerebrales en las funciones ejecutivas.....	18
4. Áreas cerebrales en el aprendizaje.....	21

Abreviaturas

APA: American Psychiatric Association

OMS: Organización Mundial de la Salud

SERCE: Segundo estudio regional comparativo y explicativo

SNC: Sistema Nervioso Central

SAA: Sociedad Americana de Autismo

TEA: Trastorno del Espectro Autista

TEACCH: Treatment and Education of Autistic related Communication and Handicapped Children.

TERCE: Tercer estudio regional comparativo y explicativo

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación

El Trastorno del Espectro Autista (TEA) es un trastorno del neurodesarrollo que presenta principalmente dos dominios: uno que incluye el déficit social y de comunicación; y otro que hace referencia a la presencia de intereses fijos y comportamientos repetitivos (Martos, 2011). Adicionalmente, las personas con TEA presentan un desarrollo neuropsicológico distinto, por lo que la atención y las funciones ejecutivas, se desarrollan con diferencias en comparación a niños típicos (Rasch, Santos, Dos Santos, Fumagalli, y Alves, 2014).

La atención es el sistema encargado de dar un orden de importancia a la información y de permitir una secuencia temporal de las respuestas más acertadas para cada tarea (Portellano, 2005). En una investigación realizada sobre el proceso atencional, en cuanto a la orientación espacial, control ejecutivo y alerta, en personas con TEA, se pudo encontrar variantes atencionales como: problemas de activación de la atención, fluctuaciones de la atención inadecuadas, hiperselectividad a aspectos concretos del estímulo, reducción de la amplitud del foco atencional y tendencia a dirigir la atención a aspectos irrelevantes (López, Sotillo, Tripicchio, y Campos, 2011). Además, se ha evidenciado que los niños que presentan dificultades de atención, tienen un peor rendimiento académico (De la Peña y Parra, 2017).

Como la atención se relaciona con las funciones ejecutivas (atención selectiva, sostenida, etc.) e interesa comparar qué sucede con la capacidad atencional en niños con TEA respecto a niños que no presentan este trastorno, se agrega la atención a caras como otro aspecto importante a analizar especialmente en este tipo de trastorno. Este componente de caras incluye aspectos del vínculo, del relacionamiento con otros, la cara es la puerta de entrada al otro, fundamental en el estudio de niños con TEA. Teunisse (1998), indica que los individuos con TEA tienen una dificultad selectiva para reconocer

expresiones faciales, recordar rostros, al parecer podrían reconocer expresiones a través de estrategias verbales. Estas dificultades podrían estar relacionadas con las dificultades de atención cara a cara, contacto visual, interacción visual y atención conjunta (Unzueta y García, 2012).

Otra de las áreas que pueden observarse alteradas en los individuos con TEA son las funciones ejecutivas (Ozonoff, 2000). Estas son una serie de procesos y componentes neuropsicológicos que trabajan en conjunto, incluyen las habilidades de memoria de trabajo, el control de impulsos, la planificación, la flexibilidad, la inhibición, la generatividad, la iniciación, el cambio de foco atencional y la autorregulación de la acción, entre otras funciones (Rasch, 2014). Por tanto, son funciones importantes no solo del punto de vista cognitivo, sino en cuanto a la conducta social, de hecho, Moriguchi (2014) indicó que existe una relación funcional directa entre la interacción social y las funciones ejecutivas, también sostiene que la interacción social que se mantiene entre el niño y la madre, en edades tempranas, activa los lóbulos frontales. En el TEA, el déficit de teoría de la mente, función esencial para el adecuado desarrollo de la conducta social, está relacionada con la presencia de conductas repetitivas y por ende con las funciones ejecutivas (Ruggieri, 2013).

Ozonoff, Pennington, y Rogers (1999) evaluaron las funciones ejecutivas en grupos con diferentes diagnósticos: déficit de atención e hiperactividad, dislexia, retraso mental y TEA. De hecho, el grupo con TEA, obtuvo peor rendimiento en las áreas evaluadas. En otro estudio se analizaron personas con TEA de alto funcionamiento y síndrome de Asperger; donde encontraron alteradas las áreas frontales, relacionadas con dificultades en las funciones ejecutivas (Martos y Nieto, 2011). También, se ha podido evidenciar que un bajo desempeño en funciones ejecutivas interfiere en el aprendizaje académico (Caro, 2016).

Además, es importante analizar si las capacidades atencionales y las funciones ejecutivas de niños con TEA se relacionan con el aprendizaje académico de las asignaturas de Lenguaje y Matemáticas. A nivel general, estas asignaturas son importantes tanto en la vida cotidiana como en procesos de aprendizaje más complejos. Las Matemáticas son imprescindibles en dos niveles: uno inicial, donde se las utiliza para

ocuparse de los asuntos cotidianos y otro que hace referencia a las Matemáticas prácticas, las cuales desarrollan habilidades neuropsicológicas (Qualding, 1982). Por otra parte la asignatura de Lenguaje tiene repercusiones importantes en el desarrollo del intelecto humano y en la interacción social (Agudelo, 2007). A nivel mundial, el informe de PISA (2012) indica que más de uno de cada cuatro estudiantes no han alcanzado un nivel básico de conocimientos y habilidades en las asignaturas de lectura, Matemáticas y ciencia (OCDE, 2016).

En los países de Latinoamérica y el Caribe, en el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) del año 2015, donde participaron 15 países, se pudo observar que en la región hay 3 categorías en educación: un primer grupo que presenta un rendimiento de aprendizaje sobre la media regional, donde están presentes 5 Países; 4 Países entran en el promedio regional y 6 Países están por debajo del mismo (ONU, 2016). En el 2012 el Ecuador estuvo entre los países con más baja puntuación en el desempeño educativo de las pruebas Serce (Segundo estudio regional comparativo y explicativo). Luego de un cambio profundo en la política educativa, en el Terce del 2015, el rendimiento escolar del Ecuador estuvo entre las 4 mejores puntuaciones (Telégrafo, 2014).

Por todo lo antes planteado, el presente trabajo evalúa el rendimiento de la atención a las caras y las funciones ejecutivas de un grupo de niños con TEA ($n=30$) y otro grupo de niños sin TEA ($n=30$), con similares características de edad y sexo, ambos grupos sin discapacidad intelectual asociada. Primero se realiza una evaluación neuropsicológica utilizando pruebas estandarizadas que evalúan estas funciones. Luego se estudia el rendimiento y se analiza la relación entre la atención a caras y las funciones ejecutivas y el aprendizaje académico de las asignaturas de Lenguaje y Matemáticas en toda la muestra de estudio. Segundo, se compara el rendimiento de estas funciones neuropsicológicas y el aprendizaje académico entre el grupo con TEA y el grupo sin TEA.

El fin último es que a partir de la obtención de los resultados de esta investigación, diseñar un programa de intervención con enfoque neuropsicológico para ser aplicado a los niños con TEA para favorecer una mejora en las áreas de aprendizaje y desarrollo social, partiendo de las fortalezas y apostando a las dificultades encontradas en estos niños. Es importante establecer programas que tengan en cuenta los aspectos neuropsi-

cológicos en estos niños y utilicen estas herramientas para mejorar el aprendizaje y el desarrollo social de los niños con TEA y con ello se pueda favorecer una mejora en la calidad de vida de estos niños. Esta aseveración se ve confirmada por un estudio previo en el que se identificaron en niños con TEA de alto funcionamiento o sin discapacidad intelectual, signos de depresión; durante dos años, los niños fueron intervenidos para mejorar las funciones ejecutivas y pasados dos años se evidenció una mejoría en los síntomas de depresión y por ende en su calidad de vida (Andersen, Skogli, Hovik, Egeland, y Øie, 2015).

Realizar un abordaje neuropsicológico para comprender las dificultades en las funciones ejecutivas (que incluye aspectos de la atención sostenida, selectiva, inhibición de estímulos irrelevantes, etc.) y de la atención enfocada en caras, interesante en personas con TEA en su relación con el rendimiento académico, permite a investigadores, docentes y familiares, emprender acciones en pro del desarrollo y mejora de las potencialidades de las personas con TEA. Se espera entonces que este estudio a partir del análisis del rendimiento y la relación entre estas habilidades neuropsicológicas y en dos árees ejes del rendimiento académico, y teniendo en cuenta aspectos comparativos entre niños con este trastorno y sin TEA, se aporte a un plan neuropsicológico para actuar de forma positiva y así promover un buen proceso de enseñanza y aprendizaje del niño con TEA en su escuela, apostando también a su desarrollo social, y por ende, para favorecer la calidad de vida de este colectivo y de sus familias.

1.2 Planteamiento del problema y objetivos

La atención especialmente a las caras y el funcionamiento ejecutivo pueden relacionarse y verse afectado en niños con TEA, lo cual podría estar relacionado con su aprendizaje académico. Se plantean las siguientes interrogantes: ¿existe relación entre la atención a caras y las funciones ejecutivas en niños con TEA? ¿Es la misma relación que en niños sin TEA? ¿Existe relación entre la atención a caras y el aprendizaje académico en niños con TEA? ¿Qué sucede en niños sin TEA? ¿Qué tipo de relación e intensidad se produce? ¿Existe relación entre las funciones ejecutivas y el aprendizaje académico en

niños con TEA? ¿Qué sucede en niños sin TEA? ¿Existen diferencias entre los resultados obtenidos en atención a caras, funciones ejecutivas y aprendizaje académico entre niños con y sin TEA? Para contestar a estas preguntas se delimitan los objetivos del estudio.

Objetivo general:

- Estudiar el nivel y la relación entre la atención a caras, las funciones ejecutivas y el aprendizaje académico en un grupo de niños con TEA; y comparar su rendimiento con un grupo de niños sin TEA equiparados en edad y sexos, y sin discapacidad intelectual.

Objetivos específicos:

1. Evaluar la atención a caras en un grupo de niños con TEA y sin TEA.
2. Medir las funciones ejecutivas en ambos grupos.
3. Valorar el aprendizaje académico, en las áreas de Matemáticas y Lenguaje (promedio escolar) en los grupos.
4. Analizar la relación entre de funciones ejecutivas, atención y aprendizaje académico de Matemáticas y Lenguaje en niños con TEA y sin TEA.
5. Comparar el rendimiento de las funciones ejecutivas, atención y aprendizaje académico en Matemáticas y Lenguaje entre niños con TEA y sin TEA.
6. Diseñar un programa de intervención en base a los resultados obtenidos para favorecer el aprendizaje y desarrollo social en niños con TEA.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Trastorno del Espectro Autista

2.1.1 Definición y diagnóstico

Kanner (1943) fue quien empleó el término autismo por primera vez, para describir a un grupo de niños que tenían una gran carencia de contacto afectivo hacia otras personas; una intensa insistencia en la similitud de elaboradas rutinas repetitivas; falta de lenguaje expresivo o alteraciones en el habla; interés repetitivo por objetos; adecuado desarrollo de habilidades visoespaciales y dificultades de aprendizaje en otras áreas; una apariencia física sin diferencias en comparación a niños típicos, despierta e inteligente (Kanner, 1943, citado en Wing, 1998).

El TEA presenta según la clasificación CIE-10 de la Organización Mundial de la Salud (OMS) las siguientes características: dificultades cualitativas de interacción social, alteraciones en la expresión de la empatía y respuesta social, dificultad para reconocer y responder a gestos, problemas en la comunicación y falta de flexibilidad mental, con un comportamiento restringido, repetitivo y estereotipado de intereses y actividades; por lo general el trastorno es evidente entre los 18 y los 24 meses de edad (OMS 2003, citado en Ruiz y Posada de la Paz, 2009).

Actualmente, el concepto de TEA ha sido redefinido, la Asociación Americana de Psiquiatría en el manual diagnóstico DSM-V define al TEA como un trastorno generalizado del desarrollo, de tipo neurobiológico, probablemente de origen prenatal que acompaña al individuo durante toda su vida, las personas que tienen este trastorno tienen dificultades en aspectos sociales, comunicativos y conductas estereotipadas, lo cual afecta la funcionalidad de su comportamiento (APA, 2013).

Por tanto, el TEA es un trastorno del neurodesarrollo que se manifiesta a través de una gran variedad de expresiones clínicas y es el resultado de disfunciones multifactoriales.

les en el desarrollo del Sistema Nervioso Central (SNC); es una discapacidad con una expresión múltiple, que se presenta con dificultades para la comunicación verbal y no verbal, dificultades en la interacción social y repertorio restringido de actividades e intereses (Boto y Cuéllar, 2005). El diagnóstico del TEA es un proceso complejo que requiere de cierta especialización que permita evaluar y diagnosticar a los niños que presentan este trastorno. En el manual diagnóstico de la Asociación Americana de Psiquiatría DSM-V (APA, 2013) se establecen cinco criterios que permiten llegar al diagnóstico de TEA (ver tabla 1), si bien puede existir variabilidad clínica en la aparición de los mismos en cada niño.

Tabla 1. Criterios diagnósticos según el DSM-V para el Trastorno del Espectro Autista

A. Deficiencias persistentes en la comunicación social y en la interacción social en diversos contextos.
B. Patrones restrictivos y repetitivos de comportamiento, intereses o actividades.
C. Los síntomas han de estar presentes en las primeras fases del período de desarrollo (pero pueden no manifestarse totalmente hasta que la demanda social supera las capacidades limitadas, o pueden estar enmascarados por estrategias aprendidas en fases posteriores de la vida).
D. Los síntomas causan un deterioro clínicamente significativo en lo social, laboral u otras áreas importantes del funcionamiento habitual.
E. Estas alteraciones no se explican mejor por la discapacidad intelectual (trastorno del desarrollo intelectual) o por el retraso global del desarrollo. La discapacidad intelectual y el trastorno del espectro del autismo con frecuencia coinciden; para hacer diagnósticos de comorbilidades de un trastorno del espectro del autismo y discapacidad intelectual, la comunicación social ha de estar por debajo de lo previsto para el nivel general de desarrollo.

Fuente: APA (2014, pp. 28-29).

2.1.2 Aspectos epidemiológicos

A nivel mundial en investigaciones realizadas durante el año 2013, se concluye que la prevalencia de TEA, varía de 1 de cada 125 y 1 de cada 250 individuos (Comin, 2013). Por otra parte, la Sociedad Americana de Autismo menciona que el TEA es una incapacidad relativa al neurodesarrollo que aparece tempranamente en la infancia (antes de los tres primeros años de vida). Este trastorno neurológico altera el funcionamiento del sistema nervioso central y puede ocurrir en 1 de cada 68 individuos según datos de la Sociedad Americana de Autismo (SAA, 2016).

El TEA es más frecuente en niños que en niñas con una relación de 1:4, es decir hay una niña por cuatro niños diagnosticados (Ruiz y Posada de la Paz, 2009). Este trastorno no distingue fronteras raciales, étnicas ni sociales, se estima que cerca de 1,500,000 personas en los Estados Unidos tienen alguna forma de TEA; estas cifras lo ubica como la tercera discapacidad más común (SAA, 2016).

En el Ecuador no existen datos estadísticos oficiales que permitan conocer la prevalencia del trastorno. Sin embargo, un estudio reciente realizado con 1437 niños de edades comprendidas entre 12 y 36 meses, indicó la presencia de 32 niños con riesgo de presentar un TEA. Esto significa que la prevalencia de niños detectados en la Zona 6 del Ecuador es de un niño con posible TEA por cada 45, los datos son pertenecientes a un estudio de detección, pero no de diagnóstico, por lo que estos datos se consideran un aporte inicial, pero poco concluyente (Avila, Proaño, Tripaldi, y Peñaherrera, 2016).

2.1.3 Bases neuropsicológicas

Existen diferencias a nivel neurobiológico en las personas con TEA; las cuales están relacionadas con variaciones en la estructura y función del sistema nervioso central (Seubert, 2016). Especialmente las áreas propuestas como relacionadas con el TEA, son diversas; entre ellas están el tronco cerebral, cerebelo y corteza cerebral (Ruggieri, 2011). Estas alteraciones se pueden relacionar con cambios a nivel neuropsicológico en estos niños.

Baron-Cohen (1999) al utilizar resonancia magnética funcional en personas con TEA, evidenciaron la falta de activación de la amígdala derecha en respuesta al estímulo social, en relación a la percepción de la mirada de la cara y falta de activación del girus fusiforme (Cohen, 1999, citado en Ruggieri, 2011). Otras diferencias estructurales encontradas son los cambios en el volumen global y de áreas específicas del cerebro (Seubert, 2016).

En relación a las alteraciones funcionales, se ha encontrado una disfunción en las proteínas que intervienen en las sinapsis (Seubert, 2016). Otra de las explicaciones sobre cambios en la configuración cerebral en personas con TEA, es la teoría de la infraconectividad, la cual indica que existe una disminución en la conexión de áreas cerebrales en sujetos con TEA (Narbona y Artigas, 2011). Esta teoría sostiene que el cerebro de las personas con TEA presenta defectos de migración neuronal, disminución de las células de Purkinje en el cerebelo, aumento en la densidad de las espinas dendríticas y alteración de las microcolumnas corticales (Narbona y Artigas, 2011).

Sobre este último aspecto, Casanova et al. (2002) reportaron que las minicolumnas estaban caracterizadas por mayor número, pero se encuentran menor cantidad de neuronas en cada una (Casanova et al., 2002, citado en Ruggieri, 2011). Estas alteraciones podrían generar una mayor especificidad pero menor generalización y la generación de una hipersistematización, que puede ser responsable de las perseveraciones y una débil coherencia central (Ruggieri, 2011).

Todos los aspectos antes mencionados, están relacionados con la infraconectividad, donde se puede apreciar una menor activación de las áreas cerebrales de sujetos con TEA en relación a un cerebro normal mientras realizan actividades de tipo social (ver figura 1).

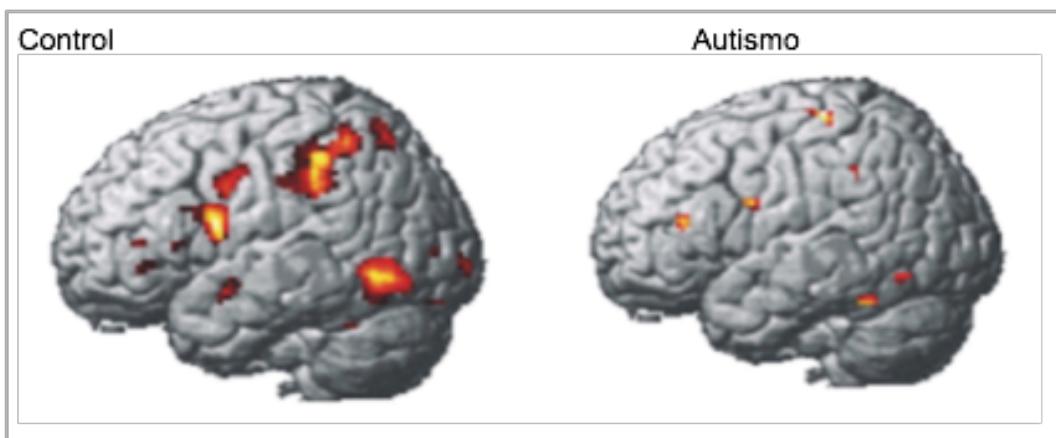


Figura 1. Activación cerebral en individuos con TEA y sin TEA (control)

Fuente: Rajesh (2006, p. 2488).

2.2 La atención

2.2.1 Definición y modelos de la atención

La atención es una forma de conciencia que ha sido modelada por el aprendizaje y la experiencia (De la Torre, 2002). Esta es un constructo complejo, multimodal y jerárquico encargado de dar un orden de prioridad y de secuencia temporal a las respuestas pertinentes para cada ocasión, pues al cerebro se le dificulta procesar simultáneamente mucha información, por lo que necesita realizar un proceso donde se filtre, seleccione, ordene y secuencie estos estímulos (Portellano, 2005). Para comprender el proceso atencional, se analizan varios modelos relacionados con la estructura y procesamiento de la atención. Por un lado, el modelo de Norman y Shallice (1980) presenta dos tipos de procesamiento de análisis perceptivo, el cual puede ser automático y permite que se procese la información de forma simultánea; y otro controlado, que se activa ante la novedad (Norman y Shallice, 1980, citado en Echavarría, 2013).

El modelo de Mesulman (1985) propone cuatro componentes: el sistema reticular que mantiene el estado de alerta y vigilancia; el sistema límbico y el giro cingulado que se encarga de la motivación de los aspectos atencionales; el sistema frontal que regula los pro-

gramas motores; y el sistema parietal que realiza la representación o mapa sensorial interno (Mesulman, 1985, citado en Portellano, 2005). En este modelo de atención se organiza en los siguientes sistemas: la matriz intencional, que organiza la capacidad general para procesar la información, la vigilancia y la resistencia; y el vector atencional que se encarga de la atención selectiva y de la regulación de la dirección de la atención (Portellano, 2005).

El modelo de Posner y Petersen (1990) consideró tres sistemas neurales anatómica y funcionalmente identificables: la detección de las señales para el procesamiento focalizado, la orientación hacia el estímulo y el mantenimiento del estado de vigilancia y alerta (Posner y Petersen, 1990, citado en De la Torre, 2002). Estas funciones están sustentadas por dos sistemas anatómicos: uno posterior formado por los tubérculos cuadrigéminos del tronco cerebral, las áreas talámicas y el lóbulo parietal; otro anterior formado por el giro cingulado anterior y las áreas frontales (Portellano, 2005). Por otra parte el sistema responsable de la vigilancia es el de la norepinefrina (De la Torre, 2002).

Según el modelo de Stuss y Benson (1995) la atención es procesada por el sistema frontal, el diencefálico y el troncoencefálico; donde el sistema reticular activador ascendente se ocupa de los niveles de alerta; las proyecciones talámicas difusas están relacionadas con los cambios fásicos del nivel de alerta; y el sistema fronto-talámico responsable de la atención selectiva y de dirigir la atención (Sutss y Benson, 1995, citado en Portellano, 2005). Para Kolb y Wishaw (2009, citado en Echavarría, 2013) la corteza prefrontal está encargada del control de la atención selectiva, sostenida, dividida y de dirigir la atención al estímulo correcto.

Otro aspecto importante referente a la atención; **es la atención a caras**. Reconocer un rostro es un proceso que inicia con la atención, ya que influye sobre la detección e identificación del estímulo presentado (Dolan, 2002). Durante el primer año de vida, especialmente en la etapa de lactancia el niño tiende a prestar mayor atención al rostro de la madre, por la cercanía que ocurre este periodo; estudios indican que entre los tres y los seis meses de edad, el niño es capaz de discriminar las expresiones faciales sencillas, debido al movimiento de los ojos y la boca primordialmente (Loeches, Carvajal, Serrano, y Fernández, 2004). Entre los 5 y los 8 años existe una mejora en la ejecución de tareas de atención visual, esta se relaciona con la atención a rostros, por lo que los niños a esta

edad adquieren mayor destreza para identificar una variedad más compleja de expresiones faciales (Thurstone y Yela, 2012). Los estudios indican que el hemisferio derecho muestra mayor activación del hemisferio izquierdo en el procesamiento de la información facial (Loeches et al., 2004).

2.2.2 Tipos y características de la atención

La atención es un proceso indispensable para el ser humano, que presenta diferentes niveles:

- a) **El estado de alerta:** es la capacidad de estar despierto, vigilante, es la base atencional y constituye el nivel más importante del proceso (Portellano, 2005). Consta de dos componentes: la atención tónica que hace referencia al umbral de vigilancia mínimo, su sede neural está en la formación reticular y las conexiones con la corteza; la atención fásica que es la capacidad de responder de forma rápida ante un estímulo relevante que se presenta de forma sorpresiva, activa los circuitos talámicos-frontales y las áreas amigdalino-hipocámpicas (Portellano, 2005).
- b) **La atención sostenida:** es la capacidad para enfocar la atención a un estímulo específico, manteniendo el foco atencional ante el incremento de la fatiga y la distractibilidad (Portellano, 2005). Las áreas implicadas en este proceso se encuentran en una red talámica fronto-parietal (Redolar et al., 2013).
- c) **La atención selectiva:** es la capacidad para seleccionar entre estímulos específicos, inhibiendo la atención a estímulos competitivos o distractores (Portellano, 2005). Este tipo de atención se relaciona con la red dorsal (Redolar et al., 2013).
- d) **La atención alternante:** se refiere a la capacidad de cambio de foco atencional entre tareas. Este tipo de atención está presente en diferentes actividades de la vida diaria y permite reanudar actividades interrumpidas (Redolar et al., 2013).

- e) **La atención dividida:** permite realizar la selección simultánea de más de una información, requiere un procesamiento más automático e inconsciente (Redolar et al., 2013).
- f) **La atención a caras:** la atención a caras es la capacidad para discriminar, reconocer y categorizar expresiones faciales emocionales (Loeches, et al., 2004). En conjunto con la atención sostenida interviene en la aptitud perceptiva para discriminar semejanzas y diferencias en patrones, como en dibujos de caras dibujados con modelos estimulares parcialmente ordenados (Thurstone y Yela, 2012).

2.2.3 Bases neuropsicológicas de la atención

La atención es un proceso multimodal donde intervienen distintas estructuras del sistema nervioso central. La teoría de unidades sensoriales propuesto por Luria (1980, citado en Portellano, 2005) propone que las bases neurobiológicas de la atención, están ubicadas de la siguiente forma: el nivel de alerta corresponde a la primera unidad de funcionamiento; la segunda es encargada del control sensorial de la atención; y la tercera unidad está situada en el lóbulo frontal y se ocupa del sistema supervisor de la atención del control motor.

El procesamiento neurofisiológico de la atención presenta dos mecanismos: *top-down* y *bottom-up*. El primero hace referencia a los procesos de selección, esto produce mayor activación neuronal de la entrada y está controlado por el sistema parietal-frontal; el segundo, está relacionado con los procesos que intervienen cuando la atención se dirige a un estímulo novedoso, intenso y relevante (Ruiz-Contreras y Cansino, 2005). Por otra parte, la formación reticular troncoencefalica y talámica, regula el mantenimiento del estado de alerta, situada en el tronco cerebral y en el tálamo, así como por las fibras que le conectan con distintas áreas corticales y subcorticales (Portellano, 2005).

Los ganglios basales constituyen un sistema de interfaz atencional, y permiten la unión entre la formación reticular, la corteza cerebral y el sistema límbico; el putamen y el cau-

dado, transmiten la información a la corteza cerebral, lo cual permite el procesamiento de la atención selectiva y focalizada; y conectan con la amígdala, haciendo posible un nexo entre los procesos emocionales y atencionales (Portellano, 2005). Por otra parte se ha observado que la corteza parietal posterior superior presenta mayor activación cuando se atiende a estímulos visuales, la activación no es meramente espacial, sino que también ocurre cuando se atiende a características descriptivas del estímulo (Ruiz-Contreras y Cansino, 2005).

Además, los estímulos que vienen del tálamo y de los ganglios basales arriban a la zona anterior del giro cingulado y la corteza heteromodal asociativa, donde ocurren las tareas de activación, localización, regulación del alerta y de la pertinencia del estímulo (Portellano, 2005). La corteza prefrontal en sus regiones dorsolateral y ventrolateral se activan cuando se manipula la información y deben mantenerla disponible (Ruiz-Contreras y Cansino, 2005). Estos autores plantearon una ubicación aproximada de las regiones del cerebro que intervienen en los procesos de atención (ver figura 2).

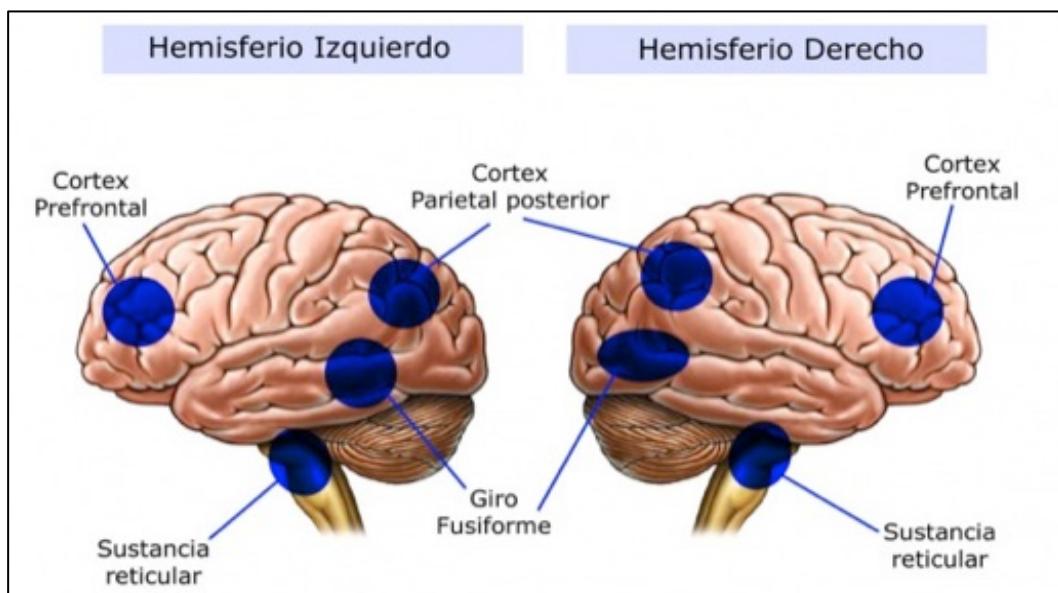


Figura 2. Áreas cerebrales en la atención

Fuente: Ruiz-Contreras y Cansino (2005).

En la atención a caras, el hemisferio derecho juega un papel fundamental, ya que este parece ser más eficaz que el izquierdo en la atención y procesamiento en el reconocimiento de rostros (Borod et al., 1998; Schmitt, Hartje, y Willmes, 1997, citado en Loeches et al., 2004). Los estudios sugieren la posibilidad de que el hemisferio derecho tendría una mayor participación en la percepción y expresión de emociones negativas (ira, miedo, tristeza, etc.) y el izquierdo estaría implicado en las emociones positivas como alegría, interés, etc. (Loeches, et al., 2004). Otros estudios indican que existen otras estructuras asociadas para la atención, procesamiento y reconocimiento de caras como son los núcleos del complejo amigdalino, área de Broca, corteza cingulada anterior y el giro fusiforme (Adolphs et al., 1994; Phillips et al., 1998; Royer, Martina y Paré, 2000, citado en Loeches, et al., 2004).

2.3 Las funciones ejecutivas

2.3.1 Definición de las funciones ejecutivas

Luria (1980) fue el primero que, sin nombrar el término conceptualizó las funciones ejecutivas como una serie de trastornos en la iniciativa, la motivación, la formulación de metas, planes de acción y el autocontrol de la conducta (Luria, 1980, citado en Tirapu-Ustároz, Muñoz, y Pelegrín, 2002). Lezak (1987) fue el primero en usar la nomenclatura de funciones ejecutivas, las cuales hacen referencia a las capacidades mentales más importantes para ejecutar una conducta eficaz, creativa y aceptada a nivel social (Lezak, 1987, citado en Tirapu-Ustároz et al., 2002).

Las funciones ejecutivas intervienen en el control, la regulación y la planeación de la conducta; permiten que los individuos se integren eficazmente en conductas independientes, productivas y beneficiosas para sí mismos (Ostrosky-Shejet y Flores, 2012). A su vez, Sholberg y Mateer (1989) consideraron que las funciones ejecutivas abarcan una serie de procesos cognitivos como la anticipación, elección de objetivos, planificación, selección de la conducta, autorregulación, autocontrol y uso de retroalimentación (Sholberg y Mateer, 1989, citado en Tirapu-Ustároz et al., 2002). Mientras que para Portellano (2013) las funciones ejecutivas son un conjunto de habilidades cognitivas cuyo

objetivo esencial es ejecutar planes de forma exitosa y solucionar tareas complejas y nuevas.

2.3.2 Componentes de las funciones ejecutivas

La función ejecutiva no es unitaria, sino que está compuesta por diversos procesos que actúan en un concepto general de funciones ejecutivas (Flores, 2012). Dentro de este campo, existen diversos componentes:

- a) **La planificación:** es la capacidad para determinar, seleccionar, integrar, secuenciar y desarrollar las tareas necesarias para conseguir un objetivo determinado (Portellano y García, 2014). Previo, Damasio (1998) consideró la conducta humana compuesta de conductas planificadas, esta se lleva a cabo en varios pasos en una misma dirección o en sentido inverso (Damasio, 1998, citado en Flores, 2012).
- b) **El control inhibitorio:** es la capacidad para suprimir de forma activa la información no importante o de las respuestas automáticas e inapropiadas; donde interviene la resistencia a la interferencia, atención sostenida e inhibición motriz (Portellano y García, 2014). Según Cohen (1994) por medio de este mecanismo, se inhibe una respuesta ecopráctica o impulsiva; se controla la activación entre alternativas de respuesta; se permite la activación de una representación adecuada; inhibir la respuesta cuando ya no sea necesario (Cohen, 1994, citado en Flores, 2012).
- c) **La flexibilidad cognitiva:** en el día a dia, el ser humano se enfrenta a diversas situaciones cambiantes, donde interviene la flexibilidad cognitiva. La cual, se trata de la capacidad de generar nuevos patrones de conducta que corresponden a la necesidad de cambiar un esquema de acción o pensamiento (Portellano y García, 2014).

- d) **La monitorización:** consiste en la supervisión de la ejecución de los procesos cognitivos y control de calidad; permite el reajuste de la ejecución a lo largo del tiempo. Los procesos de monitorización son importantes para detectar discrepancias entre la respuesta conductual y la realidad exterior, de manera que cuando se detecta una se procede a interrumpir o a modular el programa de respuesta activo (Verdejo y Bechara, 2010). En otras palabras, el monitoreo hace referencia al conocimiento, la observación y la experiencia de los propios procesos, en relación con la meta planteada e incluye juicios de conocimiento, juicios de aprendizaje y juicios de comprensión (Schwartz y Metcalfe, 1994, citado en Flores, 2012).

2.3.3 Bases neuropsicológicas de las funciones ejecutivas

Las funciones ejecutivas presentan transformaciones neuroanatómicas específicas en el cerebro, como el crecimiento de las dendritas, el establecimiento de nuevas rutas sinápticas y la activación de sistemas neuroquímicos (Portellano y García, 2014). Sin embargo, **el área prefrontal** es determinante en estas funciones, que es la estructura cerebral más compleja y más desarrollada en los seres humanos. El área prefrontal se divide en un área dorsolateral, medial y orbital, cada una presenta una organización propia a nivel funcional (Flores, 2012), ver figura 3.

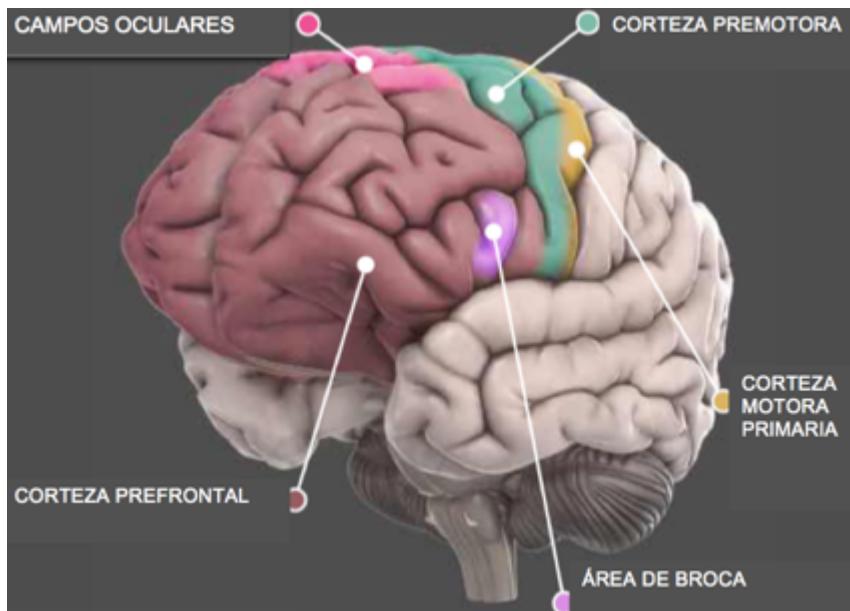


Figura 3. Áreas cerebrales en las funciones ejecutivas

Fuente: Elaboración propia.

La corteza dorsolateral prefrontal está relacionada con los procesos cognitivos complejos en el ser humano, como la planeación, la abstracción, la memoria de trabajo, la fluidez verbal, la solución de problemas complejos, la flexibilidad mental, la generación de hipótesis, las estrategias de trabajo, la seriación, la secuenciación y la toma de decisiones (Flores, 2012). La corteza dorsolateral, además, está implicada en los procesos de adquisición, el razonamiento y la memoria de trabajo (Portellano y García, 2014).

Para Damasio (1998) **la corteza órbito-frontal** interviene en los aspectos emocionales y en la capacidad de interacción social (Damasio 1998, citado en Portellano y García, 2014). Es decir, esta región participa en la regulación de las emociones y demás conductas afectivas y sociales; también interviene en el procesamiento de la información asociada con el sistema de recompensa y la detección de cambios en las condiciones de reforzamiento, necesarias para realizar ajustes o cambios significativos durante el desarrollo de una acción o conducta (Flores, 2012).

Fuster (2002) descubrió que **la corteza prefrontal medial** interviene en los procesos de inhibición, detección y solución de conflictos y atención; en la regulación de la agresión

y en la motivación (Fuster 2002, citado en Flores, 2012). **El área del cíngulo anterior y la porción caudal de la corteza frontomedial** están implicada en los sistemas de activación, atención sostenida y respuesta motivada (Portellano y García, 2014). Además, ocurre el aprendizaje por habituación y permite el mantenimiento de la consistencia temporal durante las respuestas conductuales, así como la integración de las respuestas atencionales relacionadas con el flujo de los procesos afectivos (Flores, 2012). Sumando a todo esto, se observó que las funciones ejecutivas presentan un deterioro importante en sujetos con lesiones en la corteza frontal, lo cual la hace responsable principal de estas habilidades (Verdejo y Bechara, 2010).

2.4 Aprendizaje académico

2.4.1 Definición del aprendizaje académico

Para Martínez (1996) el rendimiento del aprendizaje académico es el producto que obtiene el estudiante en los centros oficiales de enseñanza, y que se expresa a través de calificaciones (Martínez, 1996, citado en Otero, 1996). Por otra parte, Jiménez (2002) afirmó que el aprendizaje académico es el nivel de conocimientos que demuestra un sujeto en un área o asignatura comparado con la edad y nivel académico (Jiménez, 2002, citado en Navarro, 2003).

Los niños desde pequeños aprenden de los sucesos cotidianos, pero cuando ingresan a la escuela el aprendizaje se vuelve formal, y la lectura, la escritura y las Matemáticas requieren de atender, relacionar y comparar, para asociar e integrar ideas nuevas con las ya existentes (Aronen, Vuontela, Steenari, Salmi, y Carlson, 2005). Por lo tanto, el aprendizaje académico se convierte en un pilar escencial en el desarrollo del niño; además, un adecuado desarrollo neuropsicológico es importante para enfrentarse con éxito a las demandas que trae consigo el aprendizaje (Castillo, Gómez, y Ostrosky, 2009).

2.4.2 Bases neuropsicológicas del aprendizaje

Beltrán (1990) definió al aprendizaje como un cambio más o menos permanente de la conducta que se produce como resultado de la práctica o la experiencia (Beltrán 1990, citado en Chong, 2014). Varios autores demostraron la relación entre el funcionamiento neuropsicológico y el aprendizaje, señalando que cuánto más afianzada se encuentre las funciones neuropsicológicas, mejor será la capacidad cognitiva (Barrero, Vergara, y Martín, 2015). También, existen estudios que relacionan la lateralidad indefinida y las dificultades en la organización espacial, con dificultades en el aprendizaje de la lectura, la escritura, la comprensión y el cálculo (Barrero et al., 2015). De forma que el aprendizaje tiene bases neuropsicológicas que intervienen de forma conjunta y armónica.

Para Woolfolk (2010) las estructuras responsables del aprendizaje son: el cerebelo que desempeña un papel importante en funciones cognoscitivas superiores; el hipocampo que permite recordar información nueva y experiencias recientes, como también dar información de contexto; la amígdala dirige las emociones; el tálamo se encarga de la capacidad para aprender información; la formación reticular es responsable de la atención; el cuerpo calloso transmite información entre hemisferios; la corteza cerebral permite la solución de problemas complejos y del lenguaje; la corteza prefrontal controla las funciones ejecutivas (ver figura 4).

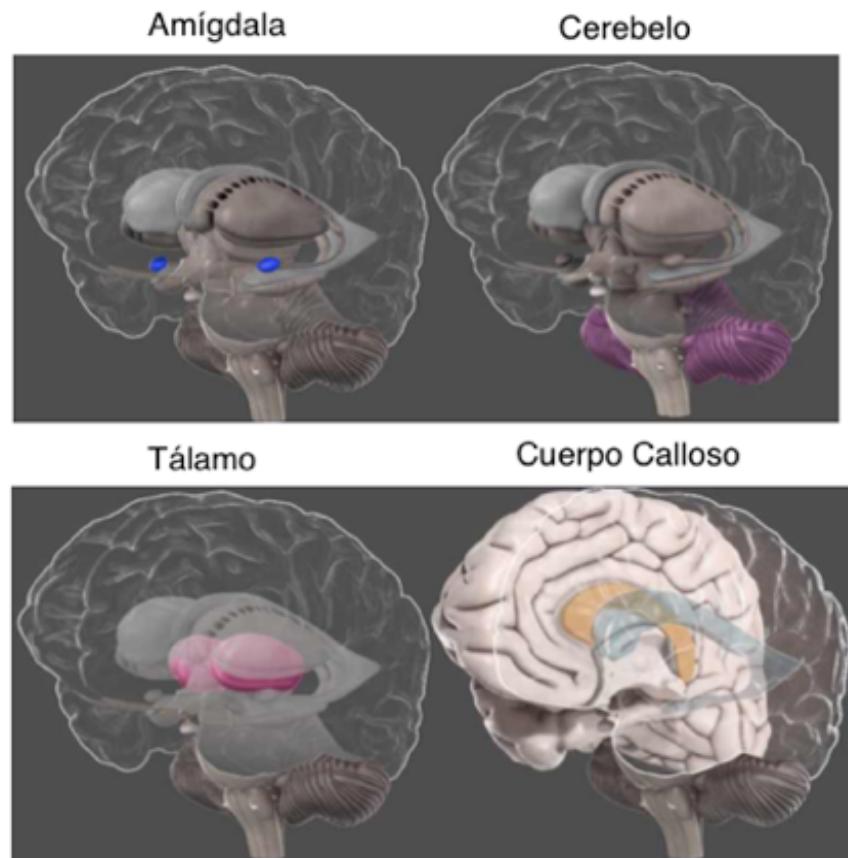


Figura 4. Áreas cerebrales en el aprendizaje

Fuente: Elaboración propia.

Especialmente el aprendizaje de las asignaturas de Matemáticas y de Lenguaje cobra especial importancia en el desarrollo social y académico del niño. En primera instancia, la aptitud para el cálculo es una función cerebral muy compleja donde interviene el lóbulo parietal inferior izquierdo; una alteración en esta área influye de forma negativa para la ejecución de operaciones aritméticas sencillas (Alonso y Fuentes, 2001). El aprendizaje de las Matemáticas enseña a los estudiantes a analizar, a ordenar los hechos, a descartar lo no importante, a abstraer conceptos, a razonar, etc., por lo cual es un área de importante aprendizaje para el alumnado (Qualding, 1982).

Por otra parte, el aprendizaje de la asignatura de Lenguaje es importante en todas las dimensiones del ser humano y se la define como la capacidad general del ser humano

para simbolizar la realidad, desarrollar el pensamiento y comunicarse a través de cualquier medio, sea este oral, escrito o simbólico (Niño, 1994, citado en Agudelo, 2007). En el aprendizaje de las habilidades lingüísticas intervienen las siguientes estructuras: el área de Wernicke para la comprensión de lenguaje, la circunvolución angular integra impulsos visuales y auditivos, el fascículo arqueado interviene en la programación articulatoria, el área de Broca programa los patrones articulatorios, la corteza motora primaria se encarga del movimiento, el área de Exner interviene en la escritura (Damasio, 1992). Especialmente en las etapas iniciales del aprendizaje en la asignatura de Lenguaje, se producen dos procesos de suma importancia; la lectura y la escritura. Estas son destrezas básicas para adquirir conocimiento escolar e integrarse a nivel social, estas requieren de un adecuado desarrollo fonológico, semántico, morfosintáctico y pragmático (Ramirez, 2014).

2.5 Atención, funciones ejecutivas y aprendizaje académico en el trastorno del espectro autista: estado de la cuestión

Las teorías propuestas por Hult (1964) determinaron en sujetos con TEA, dificultades con los mecanismos de activación y un déficit en el sistema de activación atencional (Hult, 1964, citado en López, 2011). En la misma línea, las dificultades de atención de las personas con TEA, según Bryson (1994) se observaron relacionadas con las dificultades para filtrar o inhibir correctamente estímulos irrelevantes (Bryson, 1994, citado en López, 2011). A su vez, Burack (1994) investigó sobre la atención selectiva visual y la sensibilidad a la interferencia en personas con TEA y con retraso mental; y encontró que las personas con TEA obtuvieron resultados significativamente inferiores que la muestra control (sin TEA), por lo que se concluyó que existían alteraciones en la atención selectiva, visual selectiva, ante distractores, remarcando los problemas de inhibición y foco atencional (Burack, 1994, citado en López, 2011).

En la última década, se han desarrollado trabajos sobre la evaluación de la atención sostenida en muestras de personas con TEA sin discapacidad intelectual asociada, los resultados indican un rendimiento menor comparado con el de las personas con desa-

rrollo típico (Schatz, 2002, citado en López, 2011). De hecho, López (2011) encontró varios aspectos generales en un grupo de niños con Síndrome de Asperger, como mayores tiempos de reacción, menos aciertos en relación al grupo control, falta de efecto, o efecto negativo, de los efectos facilitadores sobre el rendimiento. Además, se evidenció que los niños con diagnóstico de TEA que presentan dificultades de atención, tienen un peor rendimiento académico (De la Peña, 2017). Por otra parte, la resistencia al cambio, las conductas estereotipadas y repetitivas, la inflexibilidad del pensamiento, la falta de inhibición y otras características de los niños con TEA, instan a los investigadores a estudiar las causas del por qué de estas conductas. Lo cual ha desembocado en un profundo estudio que relaciona las alteraciones en las funciones ejecutivas y el TEA (Ozonoff, 2000).

La atención a caras es otro aspecto importante a analizar especialmente en este tipo de trastorno. Este componente de caras incluye aspectos del vínculo, del relacionamiento con otros, la cara es la puerta de entrada al otro, fundamental en el estudio de niños con TEA. Teunisse (1998), indica que los individuos con TEA tienen una dificultad selectiva para reconocer expresiones faciales, recordar rostros y al parecer podrían reconocer expresiones a través de estrategias verbales. Estas dificultades podrían estar relacionadas con las dificultades de atención cara a cara, contacto visual, interacción visual y atención conjunta (Unzueta y García, 2012). En un estudio realizado por Wilson, Palermo, Burton, y Brock (2011), encontró que los niños con TEA presentan una reducción de movimientos oculares alrededor del rostro y menos atención a estos, lo que podría estar relacionado con la dificultad para reconocer caras, pero también se toma en consideración que los sujetos con TEA, podrían desarrollar rutas de escaneo de cara poco convencionales.

También autores observaron que las habilidades de planificación, de flexibilidad mental y cognitiva, la generatividad, la inhibición de respuesta, las habilidades mentalistas y el sentido de la actividad, están alteradas en las personas con TEA (Martos y Pérez, 2011). Esto ha permitido relacionar estas características presentes en la triada diagnóstica del TEA que implica alteraciones en el desarrollo del lenguaje, socialización y la presencia de comportamientos repetitivos y estereotipados; con las funciones ejecutivas (Cabarcos y Simarro, 2006). A través de un proceso de evaluación exhaustiva con diferentes instrumentos se pudo evidenciar de forma clara alteraciones a nivel del ló-

bulo frontal en las personas con TEA con discapacidad intelectual asociada, lo cual estaría estrechamente relacionado con la disfunción ejecutiva (Cabarcos, 2006).

Sin embargo, se ha demostrado que no solo la disfunción ejecutiva está presente en niños con bajo nivel cognitivo, sino también se ha visto como las alteraciones también están presentes en niños con TEA de alto funcionamiento, es decir sin discapacidad intelectual asociada. Los estudios realizados señalaron que todos los niños con TEA sin discapacidad intelectual, presentaron alteraciones en la función ejecutiva y esto repercutía con una baja calidad de vida (De Vries y Geurts, 2015). También, se ha podido evidenciar que un bajo desempeño en funciones ejecutivas interfiere en el aprendizaje académico (Caro, 2016).

Mucho se ha discutido sobre si están o no relacionadas las funciones ejecutivas y la inteligencia, autores como Obonsawin et al. (2002) realizaron una investigación donde encontraron que los resultados de los test de funciones ejecutivas correlacionan significativamente con los resultados de las pruebas de inteligencia utilizadas, por lo que concluyeron que la valoración de las funciones ejecutivas son una forma para medir la inteligencia general (Obonsawin et al., 2002). Sin embargo, Duncan et al. (2000) concluyeron de que la inteligencia no está relacionada con las funciones ejecutivas, pues no se encontraron alteraciones en las pruebas de inteligencia realizadas a sujetos con lesiones a nivel frontal. Por otra parte, relacionar de forma única a la inteligencia con la corteza prefrontal se enmarca dentro de un modelo localizacionista cerebral, este abordaje no es el más preciso (García, Enseñat, Tirapu-Ustároz, y Roig, 2009).

3. Método

3.1 Problema que se plantea

La atención y el funcionamiento ejecutivo pueden relacionarse y verse afectados en niños con TEA, lo cual podría estar relacionado con dificultades en su aprendizaje académico. López (2011) encontró que niños con TEA sin discapacidad intelectual asociada, tenían mayores dificultades atencionales en relación con niños sin TEA. Además, se evidenció que los niños con diagnóstico de TEA que presentan dificultades de atención, tienen un peor rendimiento académico (De la Peña, 2017). Otros autores observaron que los componentes de las funciones ejecutivas, están alteradas en las personas con TEA (Martos y Pérez, 2011). También, se ha podido evidenciar que un bajo desempeño en funciones ejecutivas interfiere en el aprendizaje académico (Caro, 2016).

A partir de lo antes planteado, las preguntas del problema del presente estudio fueron: ¿existe relación entre la atención a caras, las funciones ejecutivas y aprendizaje académico, especialmente en las áreas ejes del currículo que son las Matemáticas y el Lenguaje, en niños con TEA y sin TEA de este estudio? ¿Qué tipo de relación e intensidad se produce entre estas habilidades neuropsicológicas y el rendimiento académico? ¿Existen diferencias entre los resultados obtenidos en atención a caras, funciones ejecutivas y aprendizaje académico entre los niños con y sin TEA? Para responder a estos cuestionamientos, se investigó el rendimiento en funciones ejecutivas y atención de un grupo de niños con TEA sin discapacidad intelectual asociada ($n=30$) y un grupo de niños con similares características de edad y sexo, sin el diagnóstico de TEA ni discapacidad intelectual asociada ($n=30$). De esta manera, se estudia la relación de la atención a caras y funciones ejecutivas con el rendimiento académico especialmente en Lenguaje y Matemáticas, pues son asignaturas que podrían dar importante información sobre el desarrollo neuropsicológico del niño en cuanto a estas habilidades (Castillo, et al., 2009) y se comparan los resultados entre grupos.

La intervención de los niños con TEA se ha basado previamente y mayormente en programas creados específicamente para esta condición y que atienden a las necesidades y potencialidades de los niños con programas psicoeducativos como el sistema TEACCH (Treatment and Education of Autistic related Communication and Handicapped Children), conductuales como el Análisis de comportamiento aplicado (ABA), lingüísticos como PECS (Picture Exchange Communication System y tratamientos farmacológicos (Autism Speaks, 2008). Por esto a partir de los datos obtenidos, el fin último de este estudio es aportar desde la neuropsicología aplicado en la educación de estos niños y así diseñar un programa de intervención con enfoque neuropsicológico especialmente para ser aplicado a los niños con TEA, para favorecer una mejora en los procesos de enseñanza y aprendizaje de estos niños, apostando no solo a las áreas cognitivas, sino también al desarrollo social de esta población, involucrando a niños, familias y docentes en ello.

3.2 Hipótesis

Hipótesis 1: a partir de previos estudios que observaron que la atención se relaciona con las funciones ejecutivas (Casas, Roselló, Colomer, y Berenguer, 2016; Ozonoff, 2000; Rebollo y Montiel, 2006), y una relación positiva con el rendimiento académico (Caro, 2016; De la Peña y Parra, 2017), se espera encontrar que la atención a caras, las funciones ejecutivas y el aprendizaje académico en las asignaturas de Lenguaje y Matemáticas se relacionan positivamente tanto en niños con TEA como en niños sin TEA.

Hipótesis 2: a partir de que en individuos con TEA se observan dificultades en atención y funciones ejecutivas (De la Peña et al., 2017; López et al., 2011; Martos y Nieto, 2011; Ozonoff, 2000; Rasch et al., 2014), y que las dificultades en la atención y en las funciones ejecutivas afectan el aprendizaje y el rendimiento académico (Caro, 2016; De la Peña y Parra, 2017), se espera encontrar que el rendimiento en atención a caras, funciones ejecutivas y aprendizaje académico de Matemáticas y Lenguaje en niños con TEA sea peor que en niños sin TEA.

3.3 Diseño

Se realizó un estudio descriptivo, correlacional y comparativo en un grupo de niños con TEA ($n=30$) y otro grupo de niños sin TEA ($n=30$), equiparados por edad y sexo, ambos grupos sin presentar discapacidad intelectual asociada. Primero, se ha descrito el rendimiento del grupo en las habilidades neuropsicológicas objeto de este estudio, segundo se ha analizado la relación entre estas variables en el contexto en que se producen. A su vez, se ha realizado una comparación de los resultados del rendimiento en estas habilidades entre grupos.

En el estudio comparativo específicamente las variables dependientes son el rendimiento de todos los componentes de las habilidades estudiadas y la variable independiente es la presencia o no de TEA. La variable clínica es el diagnóstico del trastorno realizado previamente a este estudio de forma interdisciplinar y en el centro al que los participantes acuden.

3.4 Participantes

El estudio se realizó en la ciudad de Cuenca, capital de la provincial del Azuay, la tercera ciudad más grande del Ecuador, que tiene 591.996 habitantes aproximadamente. Para lograr los objetivos de este estudio se trabajó en dos Instituciones, una de intervención terapéutica para el grupo con TEA y otra de educación regular para el grupo sin TEA. La primera institución es una Fundación de intervención multidisciplinaria terapéutica para niños con TEA, donde los niños y jóvenes reciben terapia en fonoaudiología, psicología, educación especial y estimulación temprana.

El nivel socio-económico de las familias que asisten a esta Institución se ubica en un nivel medio, la mayoría posee un título de tercer nivel, trabajos estables y salario fijo mensual. Son familias interesadas en el desarrollo óptimo de sus hijos. La segunda institución participante en el estudio, es una Unidad Educativa Cristiana e Inclusiva privada. El nivel socio-económico de las familias se ubica en medio, la mayoría de las familias tienen un título de tercer nivel, trabajos estables y salario fijo mensual. Son familias involu-

cradas positivamente en la educación de sus hijos. Todos los niños pertenecientes a este grupo asisten a educación regular privada. Los niños tienen adaptaciones curriculares generales, es decir adaptaciones en materiales, metodología, evaluación, pero no de contenidos.

El criterio clínico y diagnóstico de TEA de los niños que asisten a la Fundación provienen de dos fuentes, una neuropediátrica y otra que se realiza directamente en la Institución, donde participa un equipo multidisciplinario, que realiza evaluación y mediante entrevistas clínicas con familias y niños, y la aplicación de pruebas específicas de evaluación para niños con TEA, estas son: la Escala de Observación para el Diagnóstico de Autismo, ADOS 2 (Lord et al., 2012); y la Entrevista para el Diagnóstico de Autismo revisada, ADI-R (Rutter, Le Couteur, y Lord, 2003). A través de estas pruebas se evalúa los criterios diagnósticos relacionados con la comunicación social, la interacción social y los patrones restrictivos y repetitivos de comportamiento, los intereses y las actividades de estos niños. Este centro cuenta con una población de 100 sujetos que reciben intervención especializada para su condición.

Para la selección de la muestra de estudio **los criterios de inclusión** de los participantes fueron: tener entre 6 y 12 años de edad, el consentimiento informado y firmado por ambos padres para la participación. **Los criterios de exclusión** fueron poseer discapacidad intelectual y problemas de aprendizaje específico (dislexia, disgrafía, etc.). Finalmente participaron del estudio 60 niños de una edad media de 116,4 meses (9 años, 8 meses), una desviación típica de 24,98 meses (2 años) y un rango de edad de 80 meses (6 años, 8 meses), siendo el rango en cuanto a la edad mínima 74 meses (6 años, 2 meses) y la edad máxima 154 (12 años, 10 meses). Del total de participantes, 7 fueron niñas (11,67%) y 53 fueron niños (88,33%).

De los 60 niños, 30 son niños con TEA y 30 niños sin TEA. La edad media del grupo con TEA fue de 118,367 meses (9 años, 10 meses) y una desviación típica de 25,17 meses (2 años, 1 mes); de estos fueron 3 niñas (10%) y 27 niños (90%). Del grupo de niños sin TEA la edad media fue de 114,433 meses (9 años, 6 meses) y una desviación típica de 25,06 meses (2 años, 1 mes), de estos fueron 4 niñas (13,33%) y 26 niños (86,6 %).

3.5 Variables medidas e instrumentos aplicados

Las variables medidas fueron la atención a caras, la cual se evaluó con el Test de percepción de diferencias de CARAS-R (Thurstone y Yela, 2012), las funciones ejecutivas, evaluadas con la Batería ENFEN Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños (Portellano, Martínez, y Zumárraga, 2009) y se tomaron las calificaciones finales de Lenguaje y Matemáticas de los participantes del estudio para la variable rendimiento académico. Los instrumentos se detallan a continuación en el mismo orden de aplicación a ambos grupos de participantes. Para un resumen de las características de las variables e instrumentos y su puntuación ver tabla 2.

1) CARAS-R Test de percepción de diferencias (Thurstone y Yela, 2012).

Esta prueba se utilizó para evaluar la atención a caras, especialmente la aptitud para percibir rápida y correctamente semejanzas y diferencias en patrones de estimulación parcialmente ordenados. Esta prueba mide las aptitudes perceptivas y atencionales mediante 60 ítems gráficos constituidos por dibujos esquemáticos de caras con trazos elementales. Está dirigida para niños de primero de educación primaria a segundo de Bachillerato, es decir las edades de aplicación son de 6 a 18 años de edad. Se aplicó siguiendo las instrucciones exactas dadas por el manual del test. Para la obtención de las puntuaciones se ha otorgado un punto para cada acierto, es decir para cada una de las caras que se encuentra tachada correctamente. También se ha contabilizado los errores. Además, se ha calculado los aciertos netos los cuales se obtienen restando los errores de los aciertos.

Para todas las puntuaciones directas, se ha obtenido el eneatipo correspondiente al baremo que fue utilizado para la interpretación de los datos obtenidos (niveles de rendimiento). De esta manera se ha conseguido el índice de control de la impulsividad (ICI), el cual se calcula dividiendo el número de aciertos netos entre el número de respuestas dadas por el sujeto, multiplicado por 100; la puntuación directa ha servido para obtener el eneatipo. Los eneatipos han permitido dar una interpretación de los resultados en térmi-

nos de rendimiento bajo o normal, según sea el caso. Cabe indicar entonces que las puntuaciones directas se usaron para el análisis de datos y los baremos para la interpretación de los resultados.

2) Batería ENFEN para la Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños (Portellano et al., 2009).

Esta batería sirve para evaluar el desarrollo madurativo global en niños entre los 6 y 12 años de edad, específicamente evalúa las funciones ejecutivas. En este estudio se han utilizado las subpruebas de Fluidez, que se divide en Fonológica y Semántica, Construcción de Senderos de tipo gris y de color, y la subprueba de Interferencias, las cuales evalúan los distintos componentes de las funciones ejecutivas.

a. La prueba de Fluidez Verbal consta de dos pruebas, una primera de **Fluidez Fonológica** la cual tienen una parte de entrenamiento, donde se le pide al niño decir palabras que inicien con p y otra de ensayo de evaluación donde el niño debe decir todas las palabras posibles que empiecen con m durante un minuto, se anotan todas las palabras sin contar palabras repetidas, se asigna 1 punto por cada palabra dicha, esta prueba evalúa lenguaje expresivo, lenguaje comprensivo y funciones de denominación. La otra prueba de fluidez es la referente a **Fluidez Semántica**, que de igual forma consta de un ensayo de entrenamiento donde el niño debe decir frutas, luego se aplica el ensayo de evaluación, donde el niño debe decir nombres de animales durante un minuto, igualmente se otorga 1 punto por cada palabra emitida con m, sin contar las palabras que se repiten, esta prueba evalúa lenguaje expresivo, memoria verbal, memoria de trabajo, amplitud de vocabulario, memoria explícita.

b. La prueba de Construcción de Senderos consta de dos pruebas, la primera de **Senderos Gris**, que se inicia con un ensayo de entrenamiento y se pide unir una secuencia de números del 8 al 1, luego se realiza el ensayo de evaluación, el niño debe unir de forma correcta los números del 20 al 1, se registra el tiempo en segundos que le toma al niño realizar la tarea; para obtener la puntuación directa se debe aplicar la

siguiente fórmula $PD = \text{Aciertos} - (\text{Omisiones} + \text{Sustituciones})$ dividido para el tiempo en segundos y multiplicado este resultado por 100. La segunda prueba de este apartado es **Senderos de Color** donde se inicia con un ensayo de entrenamiento y se pide unir una secuencia de números del 1 al 8, con alternancia de color (rosa, amarillo, rosa, amarillo...). Luego se realiza el ensayo de evaluación, el niño debe unir de forma correcta los números del 1 al 21, alternando los colores rosa y amarillo, se registra el tiempo en segundos que le toma al niño realizar la tarea; para obtener la puntuación directa se debe aplicar la siguiente fórmula $PD = \text{Aciertos} - (\text{Omisiones} + \text{Sustituciones})$ dividido para el tiempo en segundos y multiplicado este resultado por 100. Estas pruebas evalúan la capacidad de programación y toma de decisiones, memoria prospectiva, solución de problemas, memoria de trabajo, atención, inhibición, flexibilidad mental, capacidad de anticipación, programación y coordinación grafomotriz. La prueba de sendero gris tiene menor dificultad y se relaciona más con automatismos mentales previamente adquiridos. Por el contrario el sendero a color exige mayor esfuerzo cognitivo para planificar el recorrido.

c. La prueba de resistencia a la Interferencia para la aplicación de la prueba se debe realizar un ensayo de entrenamiento donde se debe decir en voz alta el color de la tinta con la que están escritas las 9 palabras, luego se ejecuta el ensayo de evaluación donde el niño debe decir en voz alta el color de la tinta con la que están escritas las 39 palabras, se registra el tiempo en segundos que le toma al niño decir todas las palabras y se registran aciertos y errores; para obtener la puntuación directa se aplica la siguiente fórmula, $PD = \text{Aciertos} - (\text{Omisiones} + \text{Sustituciones})$ dividido para el tiempo en segundos y multiplicado este resultado por 100. Esta prueba evalúa la atención, la inhibición, la resistencia a la interferencia, la flexibilidad mental y la capacidad para clasificar.

En todas las pruebas de la ENFEN utilizadas se obtuvo puntuaciones directas las cuales fueron convertidas a decatípos, los cuales permiten clasificar el resultado como muy bajo, bajo, medio bajo, medio, medio alto, alto y muy alto según sea el caso. Las puntuaciones directas se usaron para el análisis de datos y los baremos como decatípos para la interpretación de los resultados de rendimiento de los grupos.

Tabla 2. Tipos de variables, puntuación e instrumentos aplicados

VARIABLE	PRUEBA	PUNTUACIÓN
Atención a caras Cuantitativa	CARAS-R (Thurstone y Yela, 2012).	Directa Aciertos: 1-60 Errores: 1-60 Aciertos netos: (-60)-60 ICI: (-100)-100.
Funciones ejecutivas Cuantitativa	ENFEN (Portellano et al. 2009).	Directa Fluidez fonológica: 0-21 Fluidez semántica: 0-28 Construcción de senderos: 0-33 Interferencia: 0-148
Rendimiento académico Cuantitativa	Notas finales de Lenguaje y Matemáticas (ficha escolar)	4 niveles de puntuación 9,00-10,00 = domina 7,00-8,99 = alcanza 4,01-6,99 = próximo a alcanzar ≤4 = no alcanza

3.6 Procedimiento

Inicialmente se mantuvo una reunión con los directivos del Centro donde se explicaron los objetivos de la investigación. Una vez que aceptaron los términos de la investigación se entregó el formulario de consentimiento informado a las familias (ver anexo I) a cada uno de los niños que participaron en el estudio. Luego de que los padres firmaron el consentimiento informado para la participación de sus hijos de forma voluntaria, se aplicaron las pruebas a los que niños que dieron su asentimiento verbal para la participación.

Se inició la evaluación neuropsicológica con el Test de CARAS-R, posteriormente se aplicó el ENFEN, la primera prueba fue la de fluidez, seguida de la prueba de senderos y

finalmente se aplicó la prueba de interferencia. La evaluación del grupo con TEA se realizó en la misma hora de las sesiones de terapia que los niños reciben en la Fundación. Los educadores especiales y psicólogos educativos de cada niño aplicaron las pruebas, para evitar que los niños con TEA se sientan incómodos, cohibidos o no respondieran de forma adecuada con una persona poco conocida. La evaluación del grupo sin TEA se realizó en el departamento de orientación de la Institución, la evaluación fue realizada por la investigadora de este estudio con la colaboración de dos psicólogos educativos entrenados para ello previamente. Se mantuvo constante el lugar tanto para los niños con TEA como para los niños sin TEA en despachos de las instituciones equipados para ello, el tiempo de evaluación fue de 30 a 45 minutos aproximadamente.

3.7 Análisis de datos

Se realizó un estudio descriptivo de las variables cuantitativas (media y desviación típica, mínimo y máximo) y para la cualitativa (sexo), se obtuvo los porcentajes y frecuencias. De la aplicación de las pruebas estandarizadas y adecuadas para la edad de los niños, se obtuvieron puntuaciones directas las cuales se utilizaron para el análisis de datos.

Además se realizó un análisis correlacional para analizar la existencia y el tipo de relación (positiva o negativa) y la intensidad entre ellas (baja 0,2-0,39; moderada 0,4-0,69, alta 0,7-0,89). Se utilizó el estadístico paramétrico Pearson en el caso de incluir solo variables cuantitativas y el tamaño muestral suficiente.

Para el análisis comparativo entre los resultados obtenidos de los niños con TEA y los niños sin TEA primero se utilizó la prueba Levene para comprobar la homogeneidad de varianzas y luego se utilizó el estadístico paramétrico *t* de *Student* para analizar la diferencia de rendimiento de medias de la edad, la atención, las funciones ejecutivas y el rendimiento académico entre los grupos. Se utilizó *Chi-cuadrado* para las comparaciones en sexo. Se tomaron como niveles de significación $p<.01^{**}$ y $p<.05^*$. Para todos los análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 24.0 para Mac OS X.

3.8 Aspectos éticos de la investigación

Para realizar el estudio se contó con la autorización y apoyo de la dirección de los centros educativos, Unidad Educativa Cristiana VERBO y Fundación CIMA (Centro de Intervención Multidisciplinario para el Autismo). Se obtuvo el consentimiento informado firmado de las familias y el asentimiento verbal de todos los niños para participar de forma voluntaria. Se mantuvo el total anonimato y confidencialidad de los datos de los participantes. Los resultados se utilizaron solo para los objetivos de este estudio.

4. RESULTADOS

4.1 Datos descriptivos

4.1.1 Datos descriptivos de la atención a caras, funciones ejecutivas y rendimiento en Matemáticas y Lenguaje en el grupo con TEA (n=30)

Los resultados muestran que el grupo con TEA (n=30) presenta un rendimiento medio en la atención a caras (aciertos netos), bajo en el índice de control de impulsividad, medio-bajo en funciones ejecutivas y alcanza los aprendizajes de Matemáticas y Lenguaje (ver descriptivos en la tabla 3).

Tabla 3: *Datos descriptivos de la atención a caras, funciones ejecutivas, y rendimiento en Matemáticas y en Lenguaje del grupo con TEA (n=30)*

	Mínimo	Máximo	Media	DT
ATENCIÓN CARAS Aciertos Netos	0,00	49	25,53	15,34
ATENCIÓN CARAS ICI	0,00	100	72,05	32,29
ENFEN: Fluidez Fonológica	1	17	8,37	4,17
ENFEN: Fluidez Semántica	2	22	12,97	5,38
ENFEN: Senderos Gris	0,00	66	21,22	13,24
ENFEN: Sendero Color	1	65	12,88	11,91
ENFEN: Interferencia	1	106	55,93	28,47
NOTA MATEMÁTICAS	6,85	9,85	8,82	0,67
NOTA LENGUAJE	5,66	9,85	8,65	0,86
N=30				

4.1.2 Datos descriptivos de la atención a caras, funciones ejecutivas y rendimiento en Matemáticas y Lenguaje en el grupo sin TEA (n=30)

Los datos obtenidos en el grupo de niños sin TEA (N=30) muestran un rendimiento medio en la atención a caras (aciertos netos), medio en el índice de control de impulsividad, medio en funciones ejecutivas y dominan los aprendizajes de Matemáticas y Lenguaje (ver descriptivos en la tabla 4).

Tabla 4: *Datos descriptivos de la atención a caras, funciones ejecutivas, y rendimiento en Matemáticas y en Lenguaje del grupo sin TEA (n=30)*

	Mínimo	Máximo	Media	DT
ATENCIÓN CARAS Aciertos Netos	6	56	26,4	11,83
ATENCIÓN CARAS ICI	42,8	100	87,42	15,40
ENFEN: Fluidez Fonológica	4	18	9,2	3,28
ENFEN: Fluidez Semántica	8	27	14,23	4,84
ENFEN: Senderos Gris	11	50	22,93	9,82
ENFEN: Sendero Color	5	23	12,77	5,56
ENFEN: Interferencia	30	122	67,03	22,38
NOTA MATEMÁTICAS	7,49	9,87	9,00	0,64
NOTA LENGUAJE	7,93	9,92	9,04	0,54

N = 30

4.2 Datos de correlación

4.2.1 Datos de correlación de la atención a caras, funciones ejecutivas, y rendimiento en Matemáticas y en Lenguaje del grupo con TEA (n=30)

Los datos obtenidos en el primer grupo de niños con TEA (N=30), indican una correlación positiva de intensidad moderada entre atención (CARAS: aciertos netos e índice de

control de impulsividad) y los componentes de funciones ejecutivas. El rendimiento académico de lenguaje muestra correlaciones negativas de intensidad moderada con parte de los componentes de las funciones ejecutivas, ver tabla 5.

Tabla 5: *Datos de correlación de la atención a caras, funciones ejecutivas, y rendimiento en Matemáticas y en Lenguaje del grupo con TEA (n=30)*

		Pear	,68**	,56**						
		Signif	0,00	0,00						
ENFEN: Fluidez Fonológica	Pear	,54**	,55**	,66**						
	Signif	0,00	0,00	0,00						
ENFEN: Fluidez Semántica	Pear	,65**	,52**	0,34	0,34					
	Signif	0,00	0,00	0,06	0,06					
ENFEN: Senderos Gris	Pear	,57**	,44*	0,27	,39*	,87**				
	Signif	0,00	0,01	0,14	0,03	0,00				
ENFEN: Sendero Color	Pear	,54**	,40*	,62**	,38*	,55**	,51**			
	Signif	0,00	0,02	0,00	0,03	0,00	0,00			
NOTA MATEMÁTICAS	Pear	0,14	0,18	-0,13	-0,11	0,03	0,18	-0,03		
	Signif	0,44	0,32	0,49	0,55	0,84	0,31	0,87		
NOTA LENGUAJE	Pear	-0,04	-0,01	0,14	0,02	-,584*	-,59**	-0,3	0,29	
	Signif	0,82	0,95	0,45	0,88	0,00	0,00	0,10	0,11	

N = 30

NOTA: Pear: Correlación de Pearson; Signif: Significación bilateral; La correlación es significativa en el nivel 0,01** y 0,05* (bilateral).

4.2.2 Datos de correlación de la atención a caras, funciones ejecutivas, y rendimiento en Matemáticas y en Lenguaje del grupo sin TEA (n=30)

Los datos obtenidos en el grupo de niños sin TEA (N=30), indican una correlación positiva de intensidad alta y moderada entre atención (CARAS: aciertos netos) con los componentes de funciones ejecutivas y con el rendimiento académico en Matemáticas de intensidad baja y Lenguaje de intensidad moderada, ver tabla 6.

Tabla 6: *Datos de correlación de la atención a caras, funciones ejecutivas, y rendimiento en Matemáticas y en Lenguaje del grupo sin TEA (n=30)*

NOTA MATEMÁTICAS								
ENFEN: Interferencia								
Color								
ENFEN: Senderos Gris								
Fonológica								
ATENCIÓN CARAS								
IC1								
Aciertos Netos								
ENFEN: Fluidez Fonológica	Pear	,59**	0,24					
	Signif	0,00	0,19					
ENFEN: Fluidez Semántica	Pear	,64**	0,15	,66**				
	Signif	0,00	0,41	0,00				
ENFEN: Senderos Gris	Pear	,70**	0,33	,52**	,45*			
	Signif	0,00	0,07	0,00	0,01			
ENFEN: Sendero Color	Pear	,77**	0,24	,67**	,57**	,74**		
	Signif	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00		
ENFEN: Interferencia	Pear	,58**	0,13	,44*	,53**	,70**	,68**	
	Signif	0,00	0,49	0,01	0,00	0,00	0,00	
NOTA MATEMÁTICAS	Pear	,36*	0,11	0,15	0,21	0,12	0,29	0,15
	Signif	0,04	0,54	0,41	0,25	0,50	0,11	0,41
NOTA LENGUAJE	Pear	,43*	0,04	0,19	0,20	0,29	0,34	0,34
	Signif	0,01	0,82	0,30	0,28	0,12	0,06	0,00

NOTA: Pear: Correlación de Pearson; Signif: Significación bilateral; La correlación es significativa en el nivel

4.3 Datos comparativos

Al comparar los datos en relación a la edad y sexo entre grupos, se observa que no existe diferencia estadísticamente significativa respectivamente (edad $t=.60$; $p=.54$) (sexo $X^2=162$; $p=.69$). Por lo que se puede afirmar que las muestras entre grupos son parejas a nivel de edad y sexo (ver tablas 7 y 8).

Tabla 7. *Datos comparativos por edad entre grupos con TEA (n=30) y sin TEA (n=30)*

N=60 Se asumen varianzas iguales	Prueba de Levene				Prueba t			
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia
	0,04	0,83	0,60	58	0,54	3,93	6,48	Inferior
								Superior -9,04 16,91

Nota: N=60; nivel de significación * $p<.05$, ** $p<.01$ (bilateral)

Tabla 8. *Datos comparativos por sexo entre grupos con TEA (n=30) y sin TEA (n=30)*

	Valor	df	Signif asintótica	Signif exacta	Signif exacta
			(bilateral)	(bilateral)	(unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,16a	1	0,68		
Corrección de continuidadb	0,00	1	1		
Razón de verosimilitud	0,16	1	0,68		
Prueba exacta de Fisher				1	0,5
Asociación lineal por lineal	0,15	1	0,69		
N=60					

Nota: N=60; nivel de significación * $p<.05$, ** $p<.01$ (bilateral)

Los resultados muestran diferencias estadísticamente significativas entre grupos en Atención CARAS (índice de control de impulsividad) y el rendimiento académico en Lenguaje (ver tabla 9), siendo las medias de peor rendimiento en el grupo con TEA.

Tabla 9. *Datos comparativos de la atención a caras, funciones ejecutivas, y rendimiento en Matemáticas y en Lenguaje; entre grupos*

		Prueba de Levene		Prueba t		
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
ATENCIÓN CARAS	Se asumen varianzas iguales	3,20	0,07	-0,24	58	0,80
Aciertos Netos ICI	Se asumen varianzas iguales	14,87	0,00	-2,35	58	0,02
	No se asumen varianzas iguales			-2,35	41,54	0,02
ENFEN: Fluidez Fonológica	Se asumen varianzas iguales	2,14	0,14	-0,86	58	0,39
ENFEN: Fluidez Semántica	Se asumen varianzas iguales	0,97	0,32	-0,95	58	0,34
ENFEN: Senderos Gris	Se asumen varianzas iguales	0,43	0,51	-0,56	58	0,57
ENFEN: Sendero Color	Se asumen varianzas iguales	2,43	0,12	0,04	58	0,96
ENFEN: Interferencia	Se asumen varianzas iguales	2,69	0,10	-1,67	58	0,09
NOTA MATEMÁTICAS	Se asumen varianzas iguales	0,04	0,83	-1,03	58	0,31
NOTA LENGUAJE	Se asumen varianzas iguales	3,54	0,06	-2,11	58	0,03
	No se asumen varianzas iguales		-2,12	48,91	0,04	-0,39

Nota: N=60; nivel de significación *p<.05, ** p<.01 (bilateral)

5. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

5.1 Presentación

Los resultados de esta investigación indican que los niños con TEA tienen dificultades en la atención a caras específicamente en el índice de control de la impulsividad, la cual se relaciona positivamente con las funciones ejecutivas, además presenta diferencias en el rendimiento académico de Lenguaje respecto a niños sin TEA, el cual se relaciona positivamente con las pruebas de senderos (gris y color) de funciones ejecutivas. Por lo cual es importante establecer un programa que abarque la intervención en funciones ejecutivas (flexibilidad mental, fluidez, planificación, inhibición de la conducta, planificación visomotriz) y atención a caras (atención visual, auditiva, táctil, alternante, sostenida), para mejorar su desarrollo neuropsicológico y social.

5.2 Objetivos

Objetivo general:

- Promover el desarrollo cognitivo, conductual y social de los niños con TEA.

Objetivos específicos:

1. Estimular el control de la impulsividad e inhibición de la conducta impulsiva en los niños con TEA.
2. Fortalecer la atención (atención visual, auditiva, táctil, alternante, sostenida) en los niños con TEA.
3. Mejorar el rendimiento en funciones ejecutivas (flexibilidad mental, fluidez, planificación global, inhibición de la conducta, planificación visomotriz) para desarrollar aspectos cognitivos y conductuales en estos niños.
4. Potenciar el rendimiento académico del Lenguaje (debilidad) desde los aspectos Matemáticos (fortaleza) en los niños con TEA.

5.3 Metodología

A través del programa de intervención se pretende estimular la atención (atención visual, auditiva, táctil, alternante, sostenida), el control de la impulsividad y las funciones ejecutivas (flexibilidad mental, fluidez, planificación global, inhibición de la conducta, planificación visomotriz). Además, los resultados que se obtienen en la investigación reflejan que las funciones ejecutivas en niños con TEA presentan un desarrollo medio bajo (media=4,5), por lo que se estimulará estas áreas del neurodesarrollo para mejorar su desarrollo cognitivo, conductual y social. Es de gran importancia que se utilice métodos que aprovechen las potencialidades de los niños con TEA, ya que se debe adaptar la intervención a su diferente forma de procesar la información.

La metodología a usarse toma elementos del método específico de intervención para niños con TEA; y el mencionado método TEACCH, del cual se extenderán los componentes de: apoyos visuales y agendas visuales (Schoppler y Mesibov, 1995). El programa TEACCH tiene una metodología de enorme importancia en el trabajo con las personas con TEA, en el que el aprendizaje surge por medio de la adaptación del medio y de las actividades; las cuales se apoyan en las fortalezas de las personas con TEA como el desarrollo del procesamiento visual, los intereses especiales, el apego a rutinas y la memoria mecánica-asociativa (Martín y Valdez, 2005).

Con el apoyo metodológico de este sistema mencionado y desde los aportes de la neuropsicología se podrá intervenir a nivel neuropsicológico de forma adecuada respetando y aprovechando las fortalezas que tienen los niños. De manera que se intervenga en las necesidades encontradas en atención, control de la impulsividad y funciones ejecutivas. Al mejorar estos componentes neuropsicológicos, se potenciará un desarrollo óptimo, a nivel cognitivo, conductual y social; que mejorará la calidad de vida del niño con TEA y su familia. El programa se enmarca dentro de un tipo de apoyo tridimensional, es decir; sesiones terapéuticas individuales y grupales, orientaciones para los maestros/docentes y orientaciones para la familia.

El programa de intervención, se divide en dos bloques uno referente a la intervención de la atención y otro relacionado con la intervención en funciones ejecutivas para trabajar aspectos cognitivos, de la conducta y otros que apuntan a potenciar habilidades académicas y sociales.

BLOQUE 1: ATENCIÓN (visual, auditiva, táctil, alternante y sostenida)

Se trabajan actividades de desarrollo neuropsicológico de la atención (visual, auditiva, táctil, alternante, sostenida), por medio de actividades interesantes para niños con TEA y apoyos visuales. El entrenamiento directo de la atención específicamente de los componentes antes mencionados, pretende usar los mecanismos de restauración de los recursos atencionales por medio del entrenamiento, recurriendo a la repetición de tareas, esto incrementará la actividad metabólica de las redes neurales que están siendo estimuladas y se modificará positivamente la conectividad interneuronal, la neurogénesis, la mielogénesis y la neurotransmisión (Portellano y García, 2014). Las actividades que se plantean se enmarcan dentro de una modalidad de atención neuropsicológica multisensorial (modalidad auditiva, visual, táctil) y atención alternante y sostenida, en la que paulatinamente se incluyen aspectos de la atención a escenas sociales, fotografías, incluyendo individuos de fondo en interacción, para alcanzar el trabajo en caras al encontrar que es en esto en lo que se diferencian de niños sin TEA.

BLOQUE 2: FUNCIONES EJECUTIVAS (fluidez, planificación, flexibilidad mental e inhibición)

La intervención de las funciones ejecutivas se desarrollarán a través de actividades neuropsicológicas que ejerzan la planificación, flexibilidad e inhibición. Al trabajar este bloque es importante realizarlo con actividades contextualizadas y lo más cercanas a su entorno cotidiano (validez ecológica), (Portellano y García, 2014). Las actividades que se plantean están relacionadas directamente con la estructuración temporal y espacial, ejercicios de causa efecto, ejercicios de autodirección y autorregulación, desarrollo cognitivo-conductual, habilidades sociales y ejercicios de planificación visomotriz.

5.4 Actividades

BLOQUE 1: Atención visual, auditiva, táctil, alternante y sostenida

Intervención Neuropsicológica

Todas las sesiones que se plantean a continuación se desarrollan inicialmente dentro de un contexto de intervención neuropsicológico individual, posteriormente la intervención será de tipo grupal para favorecer la atención a caras y la socialización. Es decir, el niño será intervenido en sesiones de 40 minutos, de 2 a 3 veces por semana. En cada sesión se trabajará una actividad neuropsicológica relacionados con la atención auditiva, visual, táctil y alternante. A medida que el niño adquiera mayor destreza en las actividades, se irá avanzando en las sesiones planteadas y aumentando el número de participantes en la sesión hasta que conformen un grupo de 4 niños. Es importante que el niño logre generalizar sus destrezas con diferentes materiales, personas y que se utilice la técnica de encadenamiento hacia atrás para favorecer su desarrollo, es decir que se inicie brindando diferentes tipos de apoyo de forma simultánea y que estos se vayan desvaneciendo de forma progresiva. Para esto el terapeuta observará y llevará registros anecdóticos que le permitan analizar el avance en cada sesión planificada y decidir sobre el desvanecimiento del tipo de ayudas. El lugar donde se intervendrá será en las aulas de Educación Especial de la Fundación CIMA.

Sesión 1 de la intervención neuropsicológica en atención

Actividad 1: en esta actividad se trabaja la atención auditiva.

Tiempo: 15 minutos.

Materiales: animales plásticos de juguete, audio con sonidos de animales, fotos y pictogramas de animales.

Descripción: el niño se sentará frente al terapeuta donde se presentarán 3 animales en la superficie de una mesa. El terapeuta reproducirá el audio de uno de los animales que se presentan. El niño escuchará con atención el sonido y seleccionará el animal correspondiente al sonido. Progresivamente aumentar la dificultad de la actividad adicionando más animales y la variedad de estos, también se sustituirá los objetos concretos por fotos

y luego pictogramas que representen a los animales. Inicialmente el niño debe señalar el animal, luego con la práctica, deberá decir el nombre del animal. A medida que el niño adquiriera mayor destreza, se retirará progresivamente los apoyos visuales. De forma que el niño consiga nombrar el animal únicamente escuchando el sonido. Se puede variar la actividad usando otro tipo de sonidos como por ejemplo sonidos del cuerpo (estornudos, bostezo, risa, etc.), sonidos cotidianos (puerta, carro, teléfono, etc.).

Actividad 2: en esta actividad se pretende trabajar la atención visual.

Tiempo: (10 minutos).

Materiales: ficha con imágenes de carros de diferentes colores, reloj de arena.

Descripción: mirar por la ventana hacia una calle transitada de carros. En una ficha con imágenes de autos de diferentes colores, el niño registrará el número y el color de los carros que observa pasar por la calle. Se puede variar esta actividad usando una ficha con tipos de transportes (taxis, buses, transporte escolar, autos, camionetas, etc.). Una vez que el niño comprenda la actividad, se puede establecer tiempo usando un reloj de arena, es decir el niño tiene un minuto para registrar todos los carros de color rojo, 1 minuto para los carros amarillos y así sucesivamente.

Actividad 3: en esta actividad se pretende trabajar la atención táctil.

Tiempo: 10 minutos.

Materiales: bolsa de tela gruesa, objetos (cuchara, pintura, media, pelota, zapato, cubo), lámina con dibujos de los objetos emplasticada, marcador borrible.

Descripción: en una bolsa de tela gruesa introducir diferentes objetos (cuchara, pintura, media, pelota, zapato, cubo). El niño a través del tacto, identificará los objetos. Preparar una lámina con los pictogramas de los objetos que se encuentran dentro de la bolsa. De forma que a medida que el niño vaya identificándolos ponga una cruz en la imagen respectiva y así tenga un referente visual que le guíe al identificar los objetos con el tacto. Aumentar la complejidad de la tarea retirando progresivamente los apoyos visuales, aumentando los objetos y la complejidad de los mismos.

Actividad 4: en esta actividad se pretende trabajar la atención alternante.

Tiempo: 10 minutos.

Materiales: cuento del intérprete del niño, música, instrumentos musicales (trompeta, tambor).

Descripción: el niño escuchará un cuento que se será relatado por el terapeuta y cada que escuche una palabra clave (palabra específica seleccionada por el terapeuta y el niño, por ejemplo casa), debe tocar una trompeta (o instrumento que le guste y tolere). Ini-

cialmente el niño realizará esta actividad en un ambiente silencioso, progresivamente aumentar más estímulos auditivos externos en el aula (por ejemplo con música) o realizarlo en ambientes cotidianos como en un centro comercial.

Sesión 2 de la intervención neuropsicológica en atención

Actividad 1: en esta actividad se pretende trabajar la atención auditiva.

Tiempo: 15 minutos.

Materiales: 5 pares de instrumentos musicales (2 pianos, 2 maracas, 2 guitarras, 2 panderoas, 2 tambores), fotos de los instrumentos y pictogramas de los instrumentos.

Descripción: para esta actividad se entregará al niño 2 instrumentos musicales y el terapeuta se quedará con el par de los instrumentos entregados al niño. El terapeuta tocará uno de los dos instrumentos sin que el niño mire que instrumento tocó el terapeuta de forma que se guíe solo por la audición. El niño escuchará, identificará y tocará el instrumento musical correspondiente al sonido escuchado. A medida que avancen las sesiones se puede repetir esta actividad aumentando el número de instrumentos musicales, luego cambiar objetos por fotos y finalmente usar pictogramas. De forma que el niño seleccione y entregue la imagen correspondiente al sonido que emitió el terapeuta.

Actividad 2: en esta actividad se pretende trabajar la atención visual.

Tiempo: 10 minutos.

Materiales: revista, láminas con pictogramas de animales, personas, frutas, comida, etc., cronómetro.

Descripción: proporcionar una revista al niño y pedirle que cuente el número de personas que aparecen en la revista, usar fichas visuales que le permitan al niño realizar la actividad de una manera más sencilla, donde marque el número que corresponda frente al pictograma que represente la imagen que busca; es decir colocar en la lámina la imagen de una mujer junto al dibujo colocar un cuadro para que el niño ponga el número correspondiente de mujeres encontradas en la revista. Aumentar la complejidad, pidiendo al niño que busque en la revista más de una categoría (personas y animales, transportes y alimentos, etc.). Usar un cronómetro y dar tiempo específico para la búsqueda, estimular al niño a mejorar el tiempo obtenido, es decir en la primera búsqueda se demora 1 minuto 30 segundos, animar al niño a que logre menor tiempo en la búsqueda siguiente (por ejemplo 1:20). Esta actividad ha sido adaptada de Portellano y García (2014).

Actividad 3: en esta actividad se pretende trabajar la atención táctil.

Tiempo: 10 minutos.

Materiales: pluma, venda suave para ojos.

Descripción: con una pluma tocar diferentes partes del cuerpo del niño (cara, brazo, cabeza, cuello, mano, etc.), el niño dirá la parte del cuerpo por donde pasa la pluma. Inicialmente éste ejercicio se realizará con los ojos abiertos y de forma lenta para que comprenda la dinámica. Posteriormente se pasará la pluma de forma más rápida, vendar los ojos al niño para que identifique la sensación únicamente a través del tacto.

Actividad 4: en esta actividad se pretende trabajar la atención alternante.

Tiempo: 10 minutos.

Materiales: 30 tarjetas con palabras que inicien con las vocales a, e, i.

Descripción: el niño tomará un fajo de tarjetas que contiene 10 tarjetas con palabras que inician con la vocal a, 10 con la e, 10 con la i. De forma que una a una el niño colocará las tarjetas en la mesa. Cada que pasa una tarjeta debe decir la palabra en voz alta. Se realizará esta actividad lentamente y de forma progresiva aumentar la velocidad. Posteriormente el niño sin la ayuda de las tarjetas dirá palabras que empiecen por la letra que indique el terapeuta, luego se dará la orden para que diga palabras con otras letras. Esta actividad ha sido adaptada de Portellano y García (2014).

Sesión 3 de la intervención neuropsicológica en atención

Actividad 1: en esta actividad se pretende trabajar la atención auditiva.

Tiempo: 15 minutos.

Materiales: venda y lámina con pictogramas.

Descripción: el niño permanecerá en silencio, con los ojos vendados, escuchará atentamente e identificará los sonidos que ocurren en su ambiente. Para una mejor identificación y selección de los sonidos, el terapeuta dispondrá pictogramas referentes a los posibles sonidos que se escuchará; de forma que el niño pueda seleccionar la imagen correspondiente. A medida que el niño adquiera destreza en la actividad aumentar el tiempo de escucha y permanecer con los ojos abiertos.

Actividad 2: en esta actividad se pretende trabajar la atención visual.

Tiempo: 5 minutos.

Materiales: láminas con muchos detalles, dibujos aislados de la lámina (un perro, un payaso, un helado, una bicicleta, etc.).

Descripción: preparar una lámina con diferentes escenarios (una plaza, un circo, un parque, etc.), presentar al niño las imágenes aisladas que se desea que se busque, pedirle que encuentre dicha imagen en el escenario que se le ha entregado. Aumentar la complejidad progresivamente, iniciar usando láminas sencillas con pocos detalles y continuar con láminas cada vez más complejas.

Actividad 3: en esta actividad se pretende trabajar la atención táctil.

Tiempo: 5 minutos

Materiales: venda, puntero cubierto de fieltro.

Descripción: para esta actividad se necesitará que el niño esté vendado los ojos, pedir al niño que coloque sus manos sobre la mesa con los dedos separados unos de otros. Deslizar suavemente un puntero sobre un dedo del niño. El niño identificará el dedo que fue tocado, dirá el nombre del dedo (pulgar, índice, meñique, etc.) o lo señalará. Aumentar la complejidad tocando los dedos siguiendo una secuencia, (pulgar-índice, medio-anular, meñique-anular-medio, etc). Actividad adaptada del Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Infantil, CUMANIN (Portellano, Mateos, Martínez, Granados, y Tapia, 2000).

Actividad 4: en esta actividad se pretende trabajar la atención alternante.

Tiempo: 5 minutos.

Materiales: láminas con figuras geométricas, letras, números y formas.

Descripción: presentar una lámina con cuadrados, triángulos, rectángulos y círculos ordenados en filas. El niño colocará una x cuando encuentre círculos. Esta actividad se puede variar usando la misma modalidad con diferentes láminas (letras, números y formas).

Sesión 4 de la intervención neuropsicológica en atención

Actividad 1: en esta actividad se pretende trabajar la atención auditiva.

Tiempo: 15 minutos.

Materiales: Tambor, pandereta, lápices y tarjetas con estructuras rítmicas.

Descripción: el terapeuta ejecutará una secuencia de golpes realizados en un tambor, el niño escuchará la secuencia y la reproducirá usando el mismo instrumento. Iniciar con la imitación de secuencias simples de golpes (se puede variar de material, palmas, tambor,

pandereta, según las preferencias del niño). Al comenzar se podrá utilizar apoyo visual de las estructuras rítmicas, es decir representar los golpes con círculos rojos y los espacios de silencio con líneas. Luego retirar la ayuda visual y permitir que el niño vea como ejecuta la estructura de sonido el terapeuta e imitar. Aumentar de complejidad, eliminando todos los apoyos visuales, de forma que la imitación sea meramente auditiva.

Actividad 2: en esta actividad se pretende trabajar la atención visual.

Tiempo: 5 minutos

Materiales: linterna proyector, papel.

Descripción: la actividad consiste en seguir con la mirada la proyección lumínica de un dinosaurio en la pared. Para ello se utilizará una linterna proyector, con imágenes de dinosaurios. Se situará al niño a 40 cm de distancia de la pared, se bajaría la intensidad de la luz de la habitación para que se vea mejor la proyección. Se realizarán movimientos horizontales, verticales y en zig-zag. A medida que lo vaya logrando, se aumentará el tamaño de la trayectoria, inicialmente desplazaremos la imagen 7 cm, luego 10 cm, 15 cm y así sucesivamente hasta conseguir un mayor desplazamiento. Se cuidará que no mueva la cabeza cuando realiza el movimiento, por lo que se colocará un papel sobre su cabeza y se jugará a no dejar caer el papel, de esta manera se lo incentivará a no mover la cabeza cuando mueve los ojos.

Actividad 3: en esta actividad se pretende trabajar la atención visual.

Tiempo: 5 minutos.

Materiales: burbujas.

Descripción: soplar una burbuja grande y pedir al niño que siga la trayectoria de la burbuja hasta que está desaparezca. El terapeuta soplará la burbuja desde diferentes posiciones y con diferente velocidad.

Actividad 4: en esta actividad se pretende trabajar la atención tactil.

Tiempo: 15 minutos.

Materiales: no se necesitan materiales.

Descripción: en un espacio abierto (patio) sentado en el suelo y con los ojos cerrados el niño prestará atención a diferentes sensaciones tátiles que experimenta (frío, calor, cosquilleo, dolor, etc.) y explicará lo que experimenta.

Actividad 5: en esta actividad se pretende trabajar la atención alternante.

Tiempo: 5 minutos.

Materiales: letros con imágenes de las palabras clave y canciones.

Descripción: seleccionar junto con el niño dos palabras claves (perro y casa) de una canción, preparar un letrero con la imagen de las palabras seleccionadas. Escuchar canciones que contengan estas palabras de forma que cuando el niño escuche las palabras claves levante el letrero con la imagen que corresponda a la palabra escuchada.

Sesión 5 de la intervención neuropsicológica en atención

Actividad 1: en esta actividad se pretende trabajar la atención auditiva.

Tiempo: 15 minutos.

Materiales: música.

Descripción: escuchar canciones que sean del agrado del niño, cuando estas sean suspendidas, el niño levantará la mano. Variar la actividad realizando un movimiento diferente (levantarse de la silla, saltar, etc). Inicialmente, la música se presentará en un ambiente silencioso, posteriormente realizar el mismo ejercicio en ambientes cada vez más ruidosos. Debido a la hipersensibilidad que suelen tener algunos niños con TEA, es importante que este ejercicio se realice con cautela y de forma progresiva; midiendo los umbrales de tolerancia acústica del niño.

Actividad 2: en esta actividad se pretende trabajar la atención visual.

Tiempo: 5 minutos.

Materiales: tobogán y pelotas.

Descripción: con un tobogán de pelotas, lanzar una pelota por el tobogán; el niño seguirá la caída de la pelota de inicio a fin. Repetir el ejercicio con pelotas de varios colores y tamaños, iniciando con pelotas grandes, posteriormente disminuir el tamaño de la pelota.

Actividad 3: en esta actividad se pretende trabajar la atención visual.

Tiempo: 7 minutos.

Materiales: ninguno.

Descripción: En una habitación, contar el número de objetos de un determinado color, tamaño o forma. Mezclar dos consignas (color y forma) y buscar objetos.

Actividad 4: en esta actividad se pretende trabajar la atención tactil

Tiempo: 7 minutos.

Materiales: venda, objetos cotidianos (platos, cucharas, cepillo de dientes, peinilla, etc.), animales de juguete y medios de transporte.

Descripción: entregar al niño diferentes objetos y pedir que los describa usando únicamente guiado por el tacto, por lo que permanecerá con los ojos vendados.

Actividad 5: en esta actividad se pretende trabajar la atención alternante.

Tiempo: 10 minutos

Materiales: lápiz, hoja de papel.

Descripción: pedir al niño que escriba secuencias de números, es decir, números pares (2, 4, 6...), impares (1, 3, 5...), números que vayan de 5 en 5 (5, 10, 15...), etc. En la hoja de trabajo se colocará el inicio de la secuencia, para guiar al niño.

Se agregan a las actividades orientaciones a maestros, docentes y familias para dar continuidad al trabajo de la intervención en la escuela y en el hogar.

A. Orientaciones para los maestros/docentes para favorecer la atención en la escuela

- Llamar la atención del niño con actividades interesantes con experiencias, objetos concretos, videos, imágenes, etc.
- En el aula de clases ubicar al niño en la primera o segunda fila para favorecer su atención.
- Sentarlo junto a un compañero que sea un buen modelo, que no funcione como distractor sino como apoyo.
- Usar códigos para re-captar la atención, como: golpecitos en el pupitre, una campana o sonido agradable.
- Brindar contacto visual durante instrucciones.
- Es importante dar recordatorios escritos, se puede designar un espacio en la pizarra para anotar temas importantes que se desea que el niño preste mayor atención.
- Concretizar los temas de clase, es decir bajarlos al nivel del niño y luego llevarlo hasta la abstracción. Permitir que el niño vaya a los procesos y no a la memorización.
- Permitir al niño utilizar un resaltador o señalador de libros para que pueda seguir la lectura y señale lo importante.

- Reducir distractores visuales o auditivos en el aula. No colocar demasiados adornos en las paredes, ni colores fuertes que sobrecarguen el ambiente. Tener cuidado con olores u otro tipo de sensaciones que pueda distraer al niño.
- Controlar el ruido del aula con juegos, canciones o actividades, de forma que el niño pueda regular de mejor manera su atención.
- Para controlar el ruido en el aula se recomienda jugar al semáforo donde las consignas sean las siguientes: cuando el semáforo está en rojo todos los estudiantes deben permanecer en silencio, cuando esté en amarillo deben hablar en voz baja y cuando esté en verde hablar con volumen natural. Colocar el color del semáforo que el maestro requiera.

B. Orientaciones para la familia para favorecer la atención en la casa

- Organizar en casa el tiempo de ocio, tareas escolares y actividades de la vida cotidiana, de forma que el niño tenga planificado el tiempo. Con ello se podrá controlar el tiempo que emplea el niño para la televisión, celular, tablet, computadora, etc. y se podrá brindar actividades más estimulantes.
- Destinar un lugar específico para estudiar y/o realizar tareas escolares, libres de agentes distractores como juegos preferidos, consola, televisión, ruido, etc.
- Reducir distractores visuales o auditivos en el espacio destinado para el estudio.
- Realizar tareas variadas y alternantes para evitar la distracción y aumentar la motivación.

BLOQUE 2: FUNCIONES EJECUTIVAS

Intervención Neuropsicológica

Al igual que en el bloque anterior, todas las sesiones que se plantean a continuación se desarrollan inicialmente dentro de un contexto de intervención neuropsicológico individual, posteriormente se irán formando grupos (4 niños) para trabajar la el desarrollo social. Es decir, el niño será intervenido en sesiones de 45 minutos, de 2 a 3 veces por semana. En cada sesión se trabajará una actividad neuropsicológica relacionados con las, el desarrollo cognitivo, social y funciones ejecutivas: fluidez, flexibilidad mental y planifi-

cación. A medida que el niño adquiera mayor destreza en las actividades, se irá avanzando en las sesiones planteadas. Es importante que el niño logre generalizar sus destrezas con diferentes materiales, con otras personas y que se utilice la técnica de encadenamiento hacia atrás para favorecer su desarrollo, es decir que se inicie brindando diferentes tipos de apoyo de forma simultánea y que estos se vayan desvaneciendo de forma progresiva. Para esto el terapeuta observará y llevará registros anecdóticos que le permitan analizar el avance en cada sesión planificada y decidir sobre el desvanecimiento del tipo de ayudas. El lugar donde se intervendrá será en las aulas de Educación Especial de la Fundación CIMA.

Sesión 1 de la intervención neuropsicológica en funciones ejecutivas

Actividad 1: en esta actividad se pretende trabajar la capacidad de planificación.

Tiempo: 5 minutos.

Materiales: pictogramas que representen las actividades a realizarse, velcro para pegar los pictogramas, tira de alfombra 7 de ancho por 40 de largo.

Descripción: para cada una de las sesiones es importante planificar con una agenda visual, siguiendo los lineamientos del sistema TEACCH. Mediante la cual el niño con TEA conozca las pautas básicas de comportamiento, lo que se espera de él. Para la agenda se utilizará apoyos visuales (pictogramas) estos son una herramienta que le permite ejecutar una planificación dada y al mismo tiempo le ayuda a planificar, a comprender el tiempo y las secuencias ambientales (Savner y Smith, 2000).

Actividad 2: en esta actividad se pretende estimular la fluidez.

Tiempo: 15 minutos.

Materiales: bolsa, números del 1 al 20 escritos en trajetas de 3cm por 3 cm.

Descripción: pedir al niño que diga secuencias de números, empezar con secuencias simples (números pares, impares, secuencias de 3, etc.). Se puede aumentar la complejidad de la tarea presentando en una bolsa una serie de números donde debe tomar al azar uno solo, el terapeuta pedirá que sume una cantidad específica al número que tomó.

Actividad 3: en esta actividad se pretende estimular la flexibilidad mental.

Tiempo: 15 minutos.

Materiales: tablero para clavos, clavos plásticos de distintos colores.

Descripción: usando un tablero para clavos plástico, colocar secuencias de colores (amarillo-celeste-rojo), pedir que continúe colocando los clavos siguiendo la secuencia de colores. Mientras el niño realiza la seriación, pedirle que repita la frase de una canción.

Sesión 2 de la intervención neuropsicológica en funciones ejecutivas

Actividad 1: en esta actividad se pretende en esta actividad se pretende estimular la fluidez.

Tiempo: 15 minutos.

Materiales: reloj de arena.

Descripción: pedir al niño que diga la mayor cantidad de objetos encontrados en el aula durante un tiempo determinado, regular el tiempo en función de la destreza que adquiera el niño. También se puede variar la actividad pidiendo que el niño diga la mayor cantidad de palabras en un tiempo determinado por el terapeuta usar un reloj de arena para cronometrar. Se puede aumentar la complejidad de la tarea pidiendo que diga palabras que inicien con una letra específica o con palabras correspondientes a campos semánticos como frutas, animales, transportes, etc.

Actividad 2: en esta actividad se pretende estimular la flexibilidad mental.

Tiempo: 15 minutos.

Materiales: figuras geométricas de distintos colores, tamaños y formas (bloques lógicos)

Descripción: entregar al niño figuras geométricas de diferentes colores y tamaños. Pedir al niño que realice una seriación por color (rojo-amarillo-rojo-amarillo), decir al niño que realice a una seriación por tamaño (grande-pequeño-grande-pequeño), finalmente pedir que realice una seriación por forma (círculo-cuadrado-círculo-cuadrado).

Actividad 3: en esta actividad se pretende trabajar la capacidad de planificación.

Tiempo: 15 minutos.

Materiales: hoja con secuencias, lápiz y cronómetro.

Descripción: entregar al niño una hoja donde se tenga una serie de números en desorden, pedir al niño que con un lápiz una los números en la secuencia correcta (iniciar en el 1, 2, 3 ... y terminar en el 20). Se puede variar la actividad siguiendo la secuencia del abecedario (a, b, c, d...) números en forma descendente (20, 19, 18...) o seguir una secuencia numérica alternando colores (1 amarillo, 2 rojo, 3 amarillo, 4 rojo...). Se puede cronometrar el tiempo con el que logra hacer la actividad, animar al niño a disminuir el

tiempo en que realiza la tarea. Esta actividad ha sido adaptada de la prueba de senderos del ENFEN (Portellano, et al., 2009).

Sesión 3 de la intervención neuropsicológica en funciones ejecutivas

Actividad 1: en esta actividad se pretende estimular la fluidez.

Tiempo: 15 minutos.

Materiales: hoja con imágenes, cronómetro.

Descripción: dar al niño una hoja con diferentes imágenes (perro, gato, plato, avión, palmera, inyección ...), el niño deberá decir todas las imágenes en voz alta, lo más rápido posible. Se puede aumentar la complejidad de la actividad colocando listados de palabras y colocando un tiempo específico.

Actividad 2: en esta actividad se pretende estimular la flexibilidad mental.

Tiempo: 15 minutos.

Materiales: figuras geométricas, campana.

Descripción: el terapeuta dirá al niño que siga una determinada secuencia de figuras (círculo, cuadrado, triángulo ...) ante el sonido de una campana el niño debe cambiar de secuencia (triángulo, cuadrado, círculo...).

Actividad 3: en esta actividad se pretende trabajar la capacidad de planificación.

Tiempo: 15 minutos.

Materiales: anillas y cuadernillo de estímulos del ENFEN (Portellano, 2009).

Descripción: ejercitarse la prueba de las anillas del Enfen (Portellano, 2009). Donde se colocarán imágenes de las anillas en un orden establecido, el niño deberá imitar la disposición de las anillas en el menor tiempo posible, al poner las anillas en la posición indicada podrá usar solo una mano y no colocará las anillas en la mesa.

Sesión 4 de la intervención neuropsicológica en funciones ejecutivas

Actividad 1: en esta actividad se pretende estimular la fluidez.

Tiempo: 15 minutos.

Materiales: pizarra, marcador borrable, cronómetro.

Descripción: pedir al niño que dibuje en una pizarra la mayor cantidad de gráficos ante una consigna específica (animales, frutas, figuras con líneas rectas, figuras con líneas

curvas, etc.). Cronometrar el tiempo y animar al niño a que mejore su tiempo en la ejecución de la actividad.

Actividad 2: en esta actividad se pretende estimular la flexibilidad mental.

Tiempo: 15 minutos.

Materiales: agenda visual (pictogramas, alfombra y velcro).

Descripción: se planifica una serie de actividades en la agenda visual inicial por ejemplo: armar rompecabezas, jugar con la plastilina y hacer burbujas, una vez que inicie con la primera actividad, ir a la agenda junto con el niño y cambiar el orden de las actividades siguientes.

Actividad 3: en esta actividad se pretende trabajar la capacidad de planificación.

Tiempo: 15 minutos.

Materiales: torre de Hanoi, cronómetro.

Descripción: ejercitarse la planificación con la torre de Hanoi. Donde se colocará una torre con círculos que van del más grande al más pequeño en el eje de la izquierda, según la orientación del sujeto, se colocarán los bloques en orden decreciente (del más grande al más pequeño iniciando con el más grande en la base), pedir al niño que pase la torre al lado derecho de la estructura en el orden correcto (del más grande al más pequeño iniciando con el más grande en la base). Iniciar con pocos círculos e ir aumentando progresivamente el número de fichas. Las fichas solo se pueden desplazar de una en una. Pedir que haga la actividad en el menor tiempo posible.

Sesión 5 de la intervención neuropsicológica en funciones ejecutivas

Actividad 1: en esta actividad se pretende estimular la fluidez.

Tiempo: 15 minutos.

Materiales: lámina con números.

Descripción: entregar al niño una lámina con los números en desorden, pedir al niño que toque cada número en la secuencia adecuada y que diga la misma en voz alta. Se puede variar la actividad cambiando la secuencia de números (ascendente, descendente, números pares, impares, letras, etc.).

Actividad 2: en esta actividad se pretende estimular la flexibilidad mental.

Tiempo: 15 minutos.

Materiales: bloques lógicos.

Descripción: con una caja de bloques lógicos (figuras geométricas de distintos colores, tamaños y grosos), se le pide al niño realizar un tipo de clasificación específica (clasificar las figuras por color), cada 30 segundos cambiar la consigna de clasificación (por forma, por grosor, por tamaño, por forma).

Actividad 3: en esta actividad se pretende trabajar la capacidad de planificación.

Tiempo: 15 minutos.

Materiales: láminas emplasticadas con laberintos de diferentes tipos, marcador borrable, papel y lápiz.

Descripción: entregar al niño diferentes laberintos de variada complejidad. Pedir que antes de dibujar la trayectoria, el niño observe el laberinto y escribir en una hoja los pasos a seguir (seguir a la derecha, bajar, girar a la izquierda, etc.) y finalmente pedir que siga las instrucciones y ejecute el laberinto.

A2. Orientaciones para los maestros/docentes para favorecer las funciones ejecutivas en la escuela

- Uso de una agenda visual que será ubicada preferiblemente junto al pizarrón con pictogramas grandes y visibles de forma vertical. Donde el tutor de aula determine qué actividades colocará en la agenda en la primera hora de clases. Esto permite al niño, anticiparse a las actividades.

- Las actividades deben ser planificadas y anticipadas, de esta forma el niño con TEA sabe y conoce las pautas básicas de comportamiento, tienen seguridad de lo que se espera de él; el adulto dirige y organiza las situaciones. Cuando ocurra cambios imprevistos en la agenda del niño el maestro debe anticiparlo usando apoyos visuales.

- Secuenciar pasos a la hora de enseñar procedimientos, a través de apoyos visuales.

- El material de trabajo se debe organizado visualmente, es decir indicar su comienzo y final. Además se debe enseñar el orden, el número de la actividad a realizarse o el tiempo que se espera que el niño esté en una actividad.

- En un reloj grande se puede colocar pictogramas en las horas específicas que representen las actividades que el niño realizará en la jornada escolar, de forma que pueda observar, anticipar y planificar las actividades que se avecinan.

B2. Orientaciones para la familia para favorecer las funciones ejecutivas en la casa

- Usar una agenda visual para actividades de la vida cotidiana (comer, cambiarse de ropa, lavarse los dientes, etc.), ocio (jugar, ver televisión, salir al parque, etc.), visitas a la comunidad (ir al supermercado, ir de visita, ir a centros comerciales, etc.) y tareas escolares. Establecer una rutina específica (cambiarse de ropa, desayunar, lavarse los dientes, salir a la escuela) y poco a poco modificar rutinas con la debida anticipación.
- Usar miniagendas para actividades de la vida diaria, como la secuencia de pasos para lavarse las manos, bañarse, lavarse los dientes, preparar un sánduche, etc.
- En los tiempos de ocio permitirle jugar en una tablet con aplicaciones para estimular las funciones ejecutivas como: Flow Free, Memo y Repe (de Asdra), MyGame Memory (de Accegal), doctor TEA (para visitas médicas), etc.
- Usar planificadores semanales o mensuales para anticipar actividades y días importantes como: navidad, inicio de escuela, cambio de casa, un viaje, etc.
- Al visitar lugares específicos como por ejemplo un supermercado, realizar listado de tareas para anticipar lo que sucederá y el comportamiento del niño en ese lugar.
- Enseñar a esperar usando relojes de arena o cronómetros visuales antes de realizar una tarea específica.
- Aprender a resolver situaciones sociales usando un planificador visual e historias sociales gráficas. Por ejemplo: enseñar escenas de un niño a quien se le cayó el helado en el suelo. Dar opciones al niño de cómo debe reaccionar, a) Lanzarse al suelo y llorar, b) quitar el helado a su hermano, c) explicar a su madre el incidente y pedir un nuevo helado.
- Presentar una serie de comportamientos en video o imágenes, donde juntos padres e hijos determinarán comportamientos sociales correctos o incorrectos.
- Dar al niño responsabilidades de acuerdo a su nivel de desarrollo y realizar un registro del cumplimiento de las actividades con las cuales se comprometió.

5.5 Evaluación

Evaluación inicial: además de la evaluación que ya se ha realizado, se puede realizar un cuestionario a familiares y maestros sobre la atención y las funciones ejecutivas para analizar de forma cualitativa su desempeño. **Evaluación media:** se tomará la prueba de atención del test de Luria DNA (Christensen, Manga, y Ramos, 2000). Además, se llevará un registro anecdótico de las actividades que el niño logre y de las que presenta mayor dificultad. **Evaluación final:** luego del periodo de intervención de tres meses, será necesario volver a evaluar tanto la atención a caras como las funciones ejecutivas con otro tipo de instrumentos para evitar un resultado alterado. Se puede usar pruebas como: la prueba de las anillas del ENFEN (Portellano, 2009), ya que esta prueba no se usó en la evaluación inicial, también se puede evaluar con la prueba BRIEF®-2 de Evaluación Conductual de la Función Ejecutiva (Gioia, Espy, y Isqu, 2015), para atención se puede usar D2 Test de Atención (Brickenkamp, 2012). Se realizará un cuestionario para padres y profesores, donde indiquen el comportamiento del niño en los meses de intervención para medir el desempeño de los niños y su satisfacción frente al proceso.

5.6 Cronograma

La intervención durará tres meses. Para las sesiones de intervención neuropsicológica se realizará sesiones de 40 minutos cada una, de 2 veces por semana en el horario de terapia que mantenga el niño en el centro terapéutico al que asiste. Tanto en la escuela como en el hogar se seguirán las recomendaciones indicadas diariamente durante los 3 meses de intervención. En el hogar se seguirán las recomendaciones de intervención siempre que el niño se encuentre en el hogar (mañana, tarde y noche). En la escuela se seguirán las recomendaciones de intervención en el horario escolar (mañana). La intervención terapéutica individual se realizará en la tarde. Para cada una de las sesiones se realizará un refuerzo de manera que se realice las mismas actividades, pero variando los materiales. En las actividades planteadas existen actividades de mayor complejidad que no podrán ser ejecutadas correctamente en dos sesiones, por lo cual, en las dos últimas semanas de intervención se retomarán estas actividades para afianzarlas de mejor manera ver tabla

Tabla 10. Cronograma de intervención neuropsicológica para niños con TEA

MES	Mañana (8 am a 1 pm)	Tarde (3 pm a 3:40 pm)	Noche (6 pm a 9 pm)
Septiembre: semana 1.	Seguir recomendaciones para la escuela.	Día 1: Sesión 1 (atención) Día 2: Sesión 1 (funciones ejecutivas)	Seguir recomendaciones para la casa.
Septiembre: semana 2.	Seguir recomendaciones para la escuela.	Día 1: Refuerzo Sesión 1 (atención). Día 2: Refuerzo Sesión 1 (funciones ejecutivas).	Seguir recomendaciones para la casa.
Septiembre: semana 3.	Seguir recomendaciones para la escuela.	Día 1: Sesión 2 (atención) Día 2: Sesión 2 (funciones ejecutivas)	Seguir recomendaciones para la casa.
Septiembre: semana 4.	Seguir recomendaciones para la escuela.	Día 1: Refuerzo Sesión 2 (atención). Día 2: Refuerzo Sesión 2 (funciones ejecutivas).	Seguir recomendaciones para la casa.
Octubre: semana 1.	Seguir recomendaciones para la escuela.	Día 1: Sesión 3 (atención) Día 2: Sesión 3 (funciones ejecutivas)	Seguir recomendaciones para la casa.
Octubre: semana 2.	Seguir recomendaciones para la escuela.	Día 1: Refuerzo Sesión 3 (atención). Día 2: Refuerzo Sesión 3 (funciones ejecutivas).	Seguir recomendaciones para la casa.
Octubre: semana 3.	Seguir recomendaciones para la escuela.	Día 1: Sesión 4 (atención) Día 2: Sesión 4 (funciones ejecutivas)	Seguir recomendaciones para la casa.
Octubre: semana 4	Seguir recomendaciones para la escuela.	Día 1: Refuerzo Sesión 4 (atención). Día 2: Refuerzo Sesión 4 (funciones ejecutivas).	Seguir recomendaciones para la casa.
Noviembre: semana 1.	Seguir recomendaciones para la escuela.	Día 1: Sesión 5 (atención) Día 2: Sesión 5 (funciones ejecutivas)	Seguir recomendaciones para la casa.
Noviembre: semana 2.	Seguir recomendaciones para la escuela.	Día 1: Refuerzo Sesión 5 (atención). Día 2: Refuerzo Sesión 5 (funciones ejecutivas).	Seguir recomendaciones para la casa.
Noviembre: semana 3.	Seguir recomendaciones para la escuela.	Día 1: actividades que necesitan mayor in- tervención (atención). Día 2: actividades que necesitan mayor in-	Seguir recomendaciones para la casa.

		tervención (funciones ejecutivas)	
Noviembre: semana 4.	Seguir recomendaciones para la escuela.	Día 1: actividades que necesitan mayor intervención (atención). Día 2: actividades que necesitan mayor intervención (funciones ejecutivas).	Seguir recomendaciones para la casa.

6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

6.1 Discusión

El propósito de esta investigación fue estudiar el nivel y la relación entre la atención a caras, las funciones ejecutivas y el aprendizaje académico en un grupo de niños con TEA ($n=30$); y a su vez comparar su rendimiento con un grupo de niños sin TEA ($n=30$) equiparados en edad y sexos, todos sin discapacidad intelectual.

En relación a la **hipótesis 1**, se esperaba encontrar que la atención a caras, las funciones ejecutivas y el aprendizaje académico se relacionen positivamente tanto en niños con TEA como en niños sin TEA. De acuerdo a los resultados encontrados en esta investigación, esta hipótesis se mantiene parcialmente, pues los estudios sugieren que; tanto en el grupo con TEA como en el grupo sin TEA; la atención y funciones ejecutivas se relacionan entre sí, lo cual, podría coincidir con estudios previos realizados por, Casas, et al. (2016); Ozonoff, (2000); Rebollo y Montiel (2006). Sin embargo, en este estudio el índice de control de impulsividad se relaciona con las funciones ejecutivas en el grupo con TEA. Lo cual, de acuerdo a Portellano y García (2014) podrían coincidir con que la inhibición como componente de las funciones ejecutivas es necesaria para el control de la impulsividad.

A nivel de rendimiento académico, en el presente estudio, también se observan diferencias de relación, ya que el rendimiento académico en Matemáticas en los niños con TEA no se relaciona con la atención y las funciones ejecutivas. En el grupo de niños sin TEA de este estudio el rendimiento académico de Matemáticas y Lenguaje se relaciona con la atención (aciertos netos) y entre sí. Lo cual sigue la misma línea de la relación positiva entre atención y rendimiento académico en los estudios realizados por Caro (2016); De la Peña y Parra (2017).

Luego, en la **segunda hipótesis**, se esperaba encontrar que el rendimiento en atención a caras, funciones ejecutivas y aprendizaje académico de Matemáticas y Lenguaje en niños con TEA sea peor que en niños sin TEA. En función al presente estudio la hipótesis, se cumple parcialmente, ya que los resultados arrojan que hay diferencias estadísticamente significativas en el índice de control de impulsividad y el rendimiento

académico de Lenguaje; lo cual coincide con los estudios realizados por Caro (2016); De la Peña y Parra (2017). En este estudio el índice de control de la impulsividad se midió con el test de atención a caras, por lo que las diferencias encontradas, podrían sugerir una relación con la dificultad que tienen los niños con TEA hacia el reconocimiento de rostros, estos resultados coinciden con la investigación de Wilson, et al. (2011).

Los niños con TEA que han participado en el estudio tienen una inteligencia normal-media; y han conseguido resultados similares al grupo sin TEA en funciones ejecutivas, lo cual quizás podría estar relacionado con la investigación realizada por De Vries y Geurts (2015) que indican que a menor coeficiente intelectual peor rendimiento en las funciones ejecutivas.

Los niños que participaron en el presente estudio tienen un TEA grado I según el DSM-V (APA, 2013), es decir TEA de alto funcionamiento, esto quiere decir que no presentan una discapacidad intelectual asociada. Lo cual, podría estar relacionado con la investigación realizada por Talero, et al. (2015) donde indicó que a mayor puntaje en evaluaciones diagnósticas de TEA se presenta menor rendimiento en flexibilidad cognitiva. Por lo que niños que presenten un TEA moderado o profundo, grado II y III, según el DSM-V (APA, 2013) probablemente posean una peor flexibilidad mental y niños con una mejor funcionalidad (grado I) posiblemente tendrán menores dificultades en funciones ejecutivas y atención.

Otro de los factores que podrían relacionarse con los resultados de este estudio es que la mayoría de niños con TEA del presente habían recibido terapia individualizada donde se trabajan ejercicios para mejorar su desarrollo cognitivo, lo cual pudo haber ayudado a que presenten un mejor rendimiento. Lo cual, de acuerdo a Portellano y García (2014) tanto las funciones ejecutivas como la atención, pueden mejorar con la intervención y tratamiento adecuado. De ahí la importancia de intervenir de manera neuropsicológica y del programa en este estudio diseñado para abarcar aspectos sociales, de atención a caras, cognitivos, conductuales y de funciones ejecutivas.

En cuanto al rendimiento académico se encontraron diferencias en la asignatura de Lenguaje entre niños con y sin TEA, siendo peor en los primeros, esto coincide con que los niños con TEA pueden tener un deterioro en el lenguaje a nivel compensativo,

expresivo, psicolingüístico, articulatorio, etc. Por lo que, estos elementos podrían estar relacionados con el rendimiento académico en la asignatura de Lenguaje (APA, 2013; Martín y Valdez, 2005; Martos, 2011; Wing, 1998). Futuros estudios podrían profundizar en los aspectos neurolingüísticos, ya que en este estudio no se han abarcado, pero que se consideran importantes para determinar la relación entre el desarrollo del lenguaje y el rendimiento académico de Lenguaje en niños con TEA.

6.2 Conclusiones

- Los resultados de este estudio muestran que el grupo con TEA (n=30) presenta un rendimiento medio en la atención a caras (aciertos netos), bajo en el índice de control de impulsividad, medio-bajo en funciones ejecutivas y alcanza los aprendizajes de Matemáticas y Lenguaje.
- Los niños sin TEA (n=30) presentan un rendimiento medio en la atención a caras (aciertos netos), medio en el índice de control de impulsividad, medio en funciones ejecutivas y dominan los aprendizajes de Matemáticas y Lenguaje.
- Se observa una relación positiva moderada entre la atención y las funciones ejecutivas. A su vez, el rendimiento académico en Lenguaje se relaciona de forma negativa con intensidad moderada con aspectos de las funciones ejecutivas (planificación seguimiento de la actividad, inhibición de estímulos irrelevantes) en el grupo con TEA.
- Se observa una relación positiva moderada entre la atención y las funciones ejecutivas. A su vez, el rendimiento académico en Lenguaje y Matemáticas se relaciona con la atención (aciertos netos) y entre sí en el grupo de niños sin TEA.
- Se observan diferencias entre grupos en el índice de control de la impulsividad y en el rendimiento académico de Lenguaje, el grupo con TEA rinde peor en estas funciones respecto al grupo sin TEA. No se observan diferencias en las funciones ejecutivas y atención (aciertos netos) y rendimiento académico en Matemáticas entre grupos.

- Es importante diseñar y aplicar un programa de intervención neuropsicológica para promover el desarrollo cognitivo, conductual y social de los niños con TEA que se complementa con otros abordajes y trabajar de manera interdisciplinary con esta población para mejorar su calidad de vida.

6.3 Limitaciones

Este estudio presenta ciertas limitaciones que hay que considerar. Primero, el tamaño de la muestra es relativamente pequeña, lo cual no permite generalizar los resultados a toda la población con TEA. El grupo con TEA no tuvo misma cantidad de niños y niñas, ya que la mayor parte de la muestra fueron niños, sin embargo se logró emparejar por sexos con el grupo control.

Segundo, se debe considerar que las baterías y pruebas utilizadas en la investigación ENFEN (Portellano et al., 2009) y Test de CARAS (Thurstone y Yela, 2017) no están estandarizadas para la población ecuatoriana quizás no en correspondencia con la interpretación de resultados al usar los eneatípos y decatípos correspondientes.

Tercero, los niños con TEA tuvieron otros tratamientos individuales lo cual podría alterar los resultados al no haberse sistematizado los datos en este sentido, tampoco se ha dividido al grupo en tipos de intervención, por contar con una muestra pequeña como para realizarlo. Cuarto, los evaluadores fueron varios, tanto los que aplicaron las pruebas a los niños con TEA como a los niños sin TEA, esto podría haber sesgado la evaluación.

6.4 Prospectiva

Como futuras líneas de investigación a nivel de este estudio se plantea; aumentar el número de la muestra y tener la misma cantidad de niñas y niños tanto en el grupo con TEA, como en el grupo sin TEA. También se podría plantear una investigación donde se

relaciones el nivel de coeficiente intelectual, las funciones ejecutivas, la atención y el rendimiento académico. De forma que se podría incluir en el estudio otros grupos con TEA con distintos grados de capacidad intelectual. Además, se podría estudiar la eficacia de los programas de intervención, al contar con una muestra que no tenga intervención previa, luego aplicar los programas de intervención relacionados con las dificultades encontradas y finalmente reevaluar analizando el avance.

También sería interesante hacer un estudio comparativo entre las diferentes edades y correlacionarlas con las variables estudiadas. Además se podría plantear un estudio posterior usando las evaluaciones obtenidas del presente, para investigar en un futuro ciclo la eficacia del programa de intervención que se propone. Finalmente, surge otra línea de investigación sobre el desarrollo neurolingüístico y su relación con el rendimiento académico de Lenguaje en niños con TEA. Para el presente estudio se han usado las notas de clase, por lo que futuros estudios, se podría profundizar mediante la evaluación del lenguaje completo incluyendo todos los aspectos lingüísticos en juego.

7. REFERENCIAS

- Alonso, D., y Fuentes, L. (2001). Mecanismos cerebrales del pensamiento matemático. *Revista de Neurología*, 33, 568-576.
- Agudelo-Gil, M. (2007). Importancia del lenguaje en el ámbito educativo. *Revista de Ciencias Humanas*, 36, 57-75.
- Andersen, P., Skogli , E., Hovik, K., Egeland, J., y Øie, M. (2015). Associations among Symptoms of Autism, Symptoms of Depression and Executive Functions in Children with High-Functioning Autism: A 2 Year Follow-Up Study. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45, 2497-2507.
- Aronen, E., Vuontela, V., Steenari, M., Salmi, J., y Carlson, S. (2005). Working memory, psychiatric symptoms, and academic performance at school. *Neurobiology of Learning and Memory*, 83, 33-42.
- Asociación Americana de Psiquiatría. (2013). *Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM-5*. Arlington: APA.
- Autism Speaks. (2008). *Manual para los Primeros 100 Días*. New York: Mather Media.
- Ávila, G., Proaño, M., Tripaldi, P., y Peñaherrera, S. (2016). Detección Temprana de niños con Trastorno del Espectro Autista DETEC-TEA. *Memorias IV Congreso REDU* (p.124). Quito: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Barrero, M., Vergara, E., y Martín, P. (2015). Avances neuropsicológicos para el aprendizaje matemático en educación infantil: la importancia de la lateralidad y los patrones básicos del movimiento. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 4, 22-31.
- Boto, M., y Cuéllar, M. (2005). *Los trastornos generales del desarrollo. Una aproximación desde la práctica*. Andalucía: Consejería de Educación.
- Brickenkamp, R. (2012). *D2. Test de Atención*. Madrid: Tea Ediciones.
- Cabarcos, J., y Simarro, L. (2006). Evaluación del rendimiento de personas con autismo en pruebas frontales: un estudio piloto. *ResearchGate*, 2, 33-48.
- Caro, F. (2016). *Funciones ejecutivas y Rendimiento Escolar en Educación Primaria (Tesis de maestría)*. Sevilla: Universidad Internacional de la Rioja.
- Casas, M., Roselló, A., Colomer, B., y Berenguer, C. (2016). Relationship between executive functions and quality of life of young people with Attention Deficit Hyperactivity

Disorder (ADHD). *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2, 301-310.

Castillo, G., Gómez, E., y Ostrosky, F. (2009). Relación entre las Funciones Cognitivas y el Nivel de Rendimiento Académico en Niños. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 9, 41-54 .

Comin, D. (2013). *¿Realmente hay una epidemia de autismo? La prevalencia a examen*. Recuperado (diciembre 2013) de: <https://autismodiario.org/2013/12/28/realmente-hay-una-epidemia-de-autismo-la-prevalencia-examen/>

Chong, M. (2014). Aspectos neuropsicológicos del aprendizaje. *Revista de Cooperación*, 4, 7-10.

Christensen, L., Manga, D., y Ramos, F. (2000). *Luria-DNA, Diagnóstico neuropsicológico de adultos y niños*. Madrid: Tea Ediciones.

Damasio, A. (1992). Brain and language. *Scientific American*, 267, 63-71.

De la Torre, G. (2002). El Modelo Funcional de la Atención en Neuropsicología. *Revista de psicología general y aplicada*, 55, 113-121.

Dolan, R.J. (2002). Emotion, cognition, and behavior. *Science*, 298, 1191-1194.

De Vries, M., y Geurts, H. (2015). Influence of Autism Traits and Executive Functioning on Quality of Life in Children with an Autism Spectrum Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45, 2734-2743.

Echavarría, L. (2013). El proceso de la atención: una mirada desde la neuropsicología. *Revista digital EOS Perú*, 1, 15-18.

El Telégrafo (2014). *El rendimiento escolar de Ecuador en las pruebas de la Unesco estuvo entre los 4 mejores*. Recuperado (junio 2017) de: <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/sociedad/4/el-rendimiento-escolar-de-ecuador-en-las-pruebas-de-la-unesco-estuvo-entre-los-4-mejores>

Flores, J., y Ostrosky-Shejet, F. (2012). *Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas*. México D.F.: El Manual Moderno.

Gioia, G., Espy, K., y Isqu, P. (2015). *BRIEF-2. Behavior Rating Inventory of Executive Function, Second Edition*. Nebraska: PAR, Psychological Assessment Resources.

Loeches, A., Carvajal, F., Serrano, J., y Fernández, S. (2004). Neuropsicología de la percepción y la expresión facial de emociones: Estudios con niños y primates no humanos. *Anales de psicología*, 20, 241-259.

López , J., Sotillo , M., Tripicchio, P., y Campos, R. (2011). Funciones atencionales de orientación espacial, alerta y control ejecutivo en personas con trastornos del espectro autista. *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*, 16, 101-112.

Lord, C., Rutter, M., DiLavore, P. C., Risi, S., Gotham, K., y Bishop, S. L. (2012). ADOS-2 . *Autism Diagnostic Observation Schedule, Second Edition ADOS-2*. California: Western Psychological Services.

Martín, M., y Valdez, D. (2005). *Los trastornos generales del desarrollo. Una aproximación desde la práctica*. Andalucía: Consejería de Educación.

Martos, J. (2011). Autismo y trastornos del espectro autista definición, génesis del trastorno y explicaciones psicológicas. En: D. Valdez, y V. Ruggieri (eds.), *Autismo Del diagnóstico al tratamiento* (págs. 19-45). Buenos Aires: Paidós SAICF.

Martos, J., y Nieto, C. (2011). Funciones ejecutivas y espectro autista: flexibilidad y conductas repetitivas. En: D. Valdez y V. Ruggieri, (eds.). *Autismo Del diagnóstico al tratamiento* (pp. 283-398). Buenos Aires: Paidós SAICF.

Martos, J., y Pérez, P. (2011). Una aproximación a las funciones ejecutivas en el trastorno del espectro autista. *Revista de Neurología*, 52, 147-153.

Moriguchi, Y. (2014). The early development of executive function and its relation to social interaction: a brief review. *Frontiers in psychology*, 5, 1-5.

Narbona, J., y Artigas, J. (2011). *Trastornos del neurodesarrollo*. España: Viguera Editores.

Navarro, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1, 2.

OCDE. (2016). *PISA Estudiantes de bajo rendimiento*. París: OECD Publishing.

ONU. (2016). *Informe de resultados TERCE*. Santiago de Chile: UNESCO.

Otero, V. (1996). Factores determinantes del rendimiento académico en Enseñanza Media. *Psicología Educativa*, 2, 79 - 90.

Ozonoff, S. (2000). Capítulo 6: Componentes de la función ejecutiva en el autismo y otros trastornos. En: J. Russell, *El autismo como trastorno de la función ejecutiva* (pp. 177-201). Madrid: Editorial Médica Panamericana.

Parra, N., y De la Peña, C. (2017). Atención y Memoria en estudiantes con bajo rendimiento académico. Un estudio exploratorio. *ReiDoCrea*, 6, 74-83.

Portellano, J. (2005). *Introducción a la Neuropsicología*. Madrid: Mc Graw Hill.

Portellano, J., Martínez, R., y Zumárraga, L. (2009). *Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños ENFEN*. Madrid: TEA Ediciones.

Portellano, J., Mateos, R., Martínez, R., Granados M., y Tapia A. (2000). Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Infantil (CUMANIN). Madrid: TEA Ediciones.

Qualding, D. (1982). La importancia de las Matemáticas en la enseñanza. *Perspectivas*, 12, 443-452.

Rajesh, K. (2006). Sentence comprehension in autism: Thinking in pictures with decreased functional connectivity. *Brain*, 129, 2484-2493.

Ramirez, Y. (2014). Predictores neuropsicológicos de las habilidades académicas. *Cuadernos de Neuropsicología / Panamerican Journal of Neuropsychology*, 8, 155-164.

Rasch, F.S. (2014). Executive functions in children and adolescents with autism spectrum disorder/Funcoes. *Paideia (Ribeirao Preto)*, 24, 85-94.

Rebollo, M, y Montiel, S. (2006). Atención y funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 42, 3-7.

Redolar, D., Blázquez , J., González, B., Muñoz, E., Periañez, J., y Viejo, R. (2013). *Neuropsicología*. Barcelona: Editorial UOC.

Ruiz , L., y Posada de la Paz, M. (2009). Trastornos del Espectro Autista. Detección precoz, Herramientas de cribado. *Revista Pediatría de Atención Primaria*, 11, 381-397.

Ruiz-Contreras, A., y Cansino, S. (2005). Neurofisiología de la interacción entre la atención y la memoria episódica: revisión de estudios en modalidad visual. *Revista de Neurología*, 12, 733-743.

Ruggieri, V. (2011). Bases neurobiológicas de los trastornos del espectro autista. En: Valdez, D., y Ruggieri V. (eds.). *Autismo. Del diagnóstico al tratamiento* (pp. 147-174). Buenos Aires: Paidós SAICF.

Rutter, M., Le Couteur, A., y Lord, C. (2003). *Autism Diagnostic Interview-Revised*. California: Western Psychological Services.

Savner, J., y Smith, B. (2000). *Strategies for people with Autism and Asperger Syndrome*. Kansas: APC.

Schoppler, E., Mesibov, G. (1995). *Structured Teaching in the TEACCH*. New York: Plenum Press.

Sociedad Americana de Autismo (2016). *Información general sobre autismo*. Recuperado (mayo 2017) de: <http://www.autism-society.org/en-espanol/>

Talero, C., Echeverría, C. M., Sánchez, P., Morales, G., y Alberto, V. (2015). Trastorno del espectro autista y función ejecutiva. *Acta Neurológica Colombiana*, 31, 246-252.

Teunisse, J. (1998). Estrategia de procesamiento de caras en individuos autistas. *Actas del V Congreso Internacional Autisme-Europa, Hope is not a Dream*. (p. 591-596) Madrid: Fundación ONCE.

Tirapu-Ustároz, J., Muñoz, J., y Pelegrín, C. (2002). Funciones ejecutivas: necesidad de una integración conceptual. *Revista de Neurología*, 34, 673-685.

Thurstone, L., y Yela, M. (2017). *CARAS-R Test de percepción de diferencias – Revisado*. Madrid: TEA Ediciones.

Unzueta, J., García, R. (2012). Déficit del procesamiento facial en los Trastornos del Espectro Autista: ¿causa o consecuencia del impedimento social? *Ajayu*, 10, 19-33.

Verdejo, A., y Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema*, 22, 227-235.

Wing, L. (1998). *El autismo en niños y adultos Una guía para la familia*. Barcelona: PAIDÓS.

Wilson, C., Palermo, R., Burton, A., y Brock, J. (2011). Recognition of own- and other-race faces in autism spectrum disorders. *Quarterly journal of experimental psychology*, 64, 1939-1954

Woolfolk, A. (2010). *Educational Psychology*. Ohio: Pearson Education Inc.

ANEXOS

Anexo I: Formulario del consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO – INFORMACIÓN A LAS FAMILIAS DE LOS PARTICIPANTES

Lea atentamente la información que a continuación se le facilita y realice las preguntas que considere oportunas.

Título y naturaleza del proyecto: Atención a caras, funciones ejecutivas y aprendizaje académico en matemáticas y lenguaje en niños con Trastorno del Espectro Autista.

Les informo de la posibilidad de que sus hijos participen en un proyecto cuya naturaleza implica básicamente la realización de una prueba sobre funciones ejecutivas y atención; y la revisión de los promedios finales académicos.

Riesgos de la investigación para el participante:

No existen riesgos ni contraindicaciones conocidas asociados a la evaluación y por lo tanto no se anticipa la posibilidad de que aparezca ningún efecto negativo para el participante.

Derecho explícito de la persona a retirarse del estudio.

- La participación es totalmente voluntaria.
- El participante puede retirarse del estudio cuando así lo manifieste, sin dar explicaciones y sin que esto repercuta en usted de ninguna forma.

Garantías de confidencialidad

- Todos los datos carácter personal, obtenidos en este estudio son confidenciales y se tratarán conforme a la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal 15/99.

- La información obtenida se utilizará exclusivamente para los fines específicos de este estudio.

Si requiere información adicional se puede poner en contacto conmigo.

Datos de contacto: Carla Geanina Ávila P. con DNI 0104369756 en el teléfono 0992843085 o en el correo electrónico electrónico: geanina_avila@yahoo.es

CONTESTE A ESTE MENSAJE SI:

- He leído el documento informativo que acompaña a este consentimiento (Información al Participante)
- He podido hacer preguntas sobre el estudio
- He recibido suficiente información sobre el estudio
- He hablado con el profesional informador:
- Comprendo que la participación de mi hijo es voluntaria y es libre de participar o no en el estudio.
- Se me ha informado que todos los datos obtenidos en este estudio serán confidenciales y se tratarán conforme establece la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal 15/99.
- Se me ha informado de que la información obtenida sólo se utilizará para los fines específicos del estudio.
- Comprendo que puedo retirarme del estudio:
Cuando quiera
Sin tener que dar explicaciones
Sin que esto repercuta en usted de ninguna forma

Presto libremente mi conformidad para participar en el *proyecto titulado* Atención a caras, funciones ejecutivas y aprendizaje académico en matemáticas y lenguaje en niños con Trastorno del Espectro Autista”.

FECHA

NOMBRE Y APELLIDOS

DNI

Anexo II

Cuadernillo de Evaluación de la Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños

Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños

CUADERNILLO DE ANOTACIÓN

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre y apellidos
del niño:

SEXO
 M F

AÑO

MES

DÍA

Nombre del
examinador:

Fecha de
evaluación:

Centro:

Fecha de
nacimiento:

Curso:

Edad:

Motivo de la
consulta:

RÉSUMEN DE RESULTADOS Y PERFIL

PD ↪

↪ PD

Para obtener la conversión de PD a decálico seleccione la tabla correspondiente a la edad del sujeto en el anexo del manual.

Decálico ↪

↪ Decálico

A continuación, traslade las puntuaciones en decálicos al perfil que se presenta a continuación.

Decálico	Muy alto	Alto	Medio alto	Medio	Medio bajo	Bajo	Muy bajo	Decálico
Muy alto	10	○	○	○	○	○	○	10
8	○	○	○	○	○	+	-	6
6	○	○	○	○	○	-	-	4
7	○	○	○	○	○	-	-	5
5	○	○	○	○	○	-	-	3
4	○	○	○	○	+	-	-	2
3	○	○	○	○	-	-	-	1
2	○	○	○	○	-	-	-	0
1	○	○	○	○	-	-	-	-

Autores: J. A. Portellano, R. Martínez Arias y L. Zumárraga.

Copyright © 2009 by TEA Ediciones, S.A., Madrid, España.

Editor: TEA Ediciones, S.A.; Fray Bernardino Salazar, 24 - 28036 Madrid, España - Este ejemplar está impreso en DVS.

TINTAS: Si se presentan otros en tinta negra, es una reproducción ilegal. En beneficio de la profesión y en el uso propio.

INTENCIONAL: No la utilice - todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción total o parcial, impresa en España. Printed in Spain.

Cuadernillo de Evaluación del Test CARAS-R

CARAS-R

Apellidos y nombre _____ Edad _____ Fecha _____/_____/_____

Sexo V M Centro/Entidad _____ Curso/Puesto _____

INSTRUCCIONES

Observa la siguiente fila de caras. Una de las caras es distinta a las otras. La cara que es distinta está marcada.

¿Ves el motivo por el cual la cara del medio está marcada? La boca es la parte distinta.

A continuación hay otra fila de caras. Míralas e identifica cuál es distinta a las otras dos (sin realizar ninguna marca).

Efectivamente, es la cara que está a la derecha ya que la *dirección del pelo* es diferente a las otras dos.

A continuación encontrarás otros dibujos parecidos para que te acostumbres a la dinámica de la prueba.

Cejas			
Boca			
Pelo			

Pelo			
Ojos			
Boca			

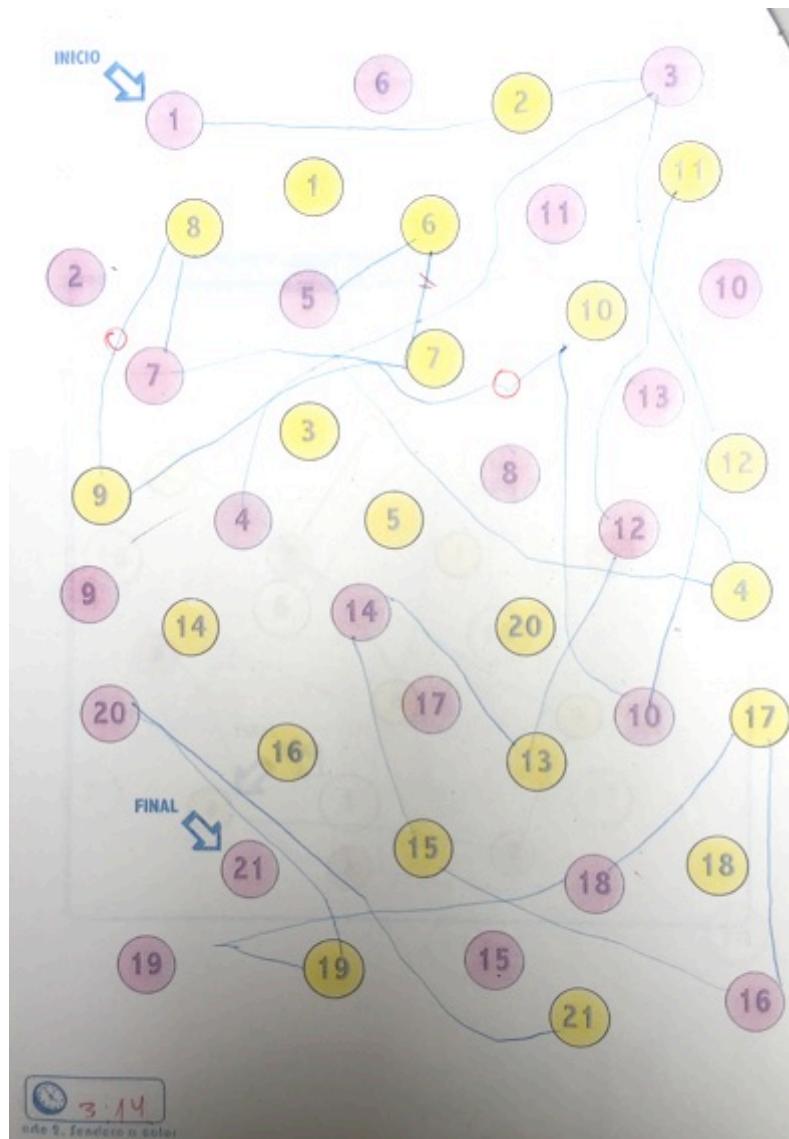
Cuando se te indique, vuelve la hoja y comienza la prueba. En cada grupo de tres caras marca con una cruz (X) la que es diferente, tal y como se ha explicado. Puedes trabajar por filas o por columnas, según prefieras. Trabaja rápidamente, pero trata de no cometer errores.
Dispones de TRES MINUTOS.

ESPERA LA SEÑAL DE COMIENZO.

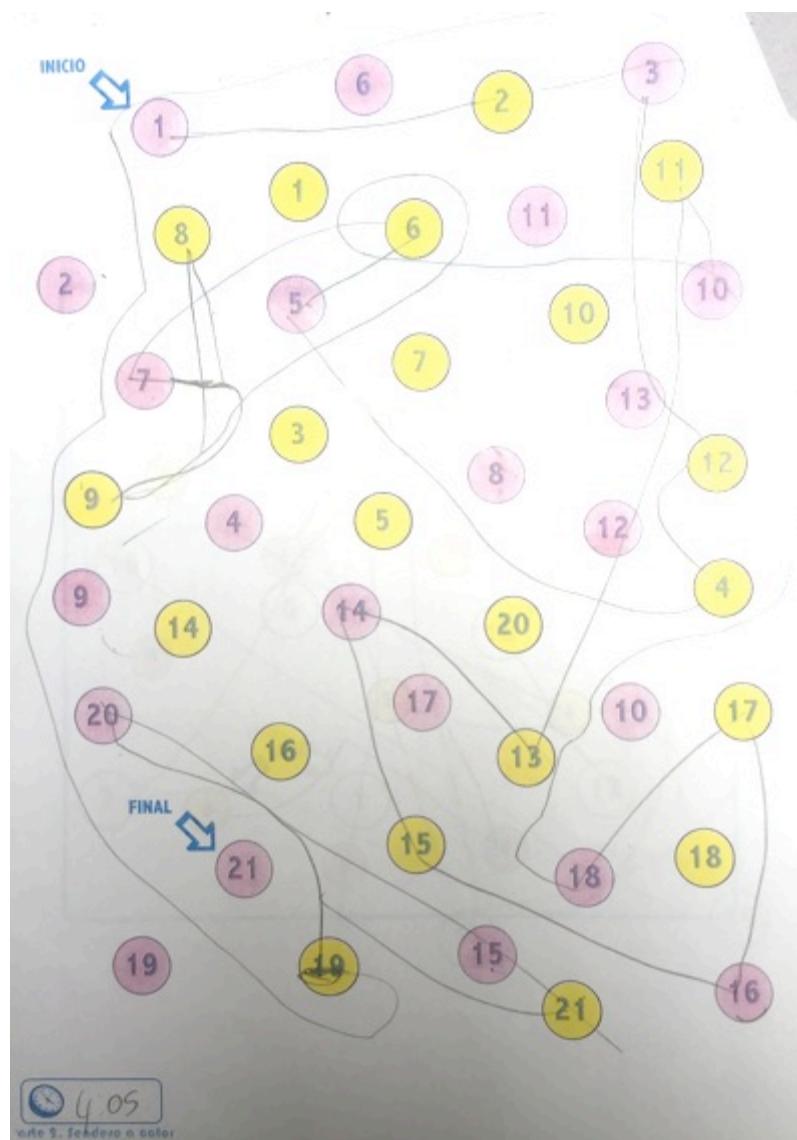
Copyright © 1973, 2009, 2012 by TEA Ediciones, S.A.U., Madrid, España.
Edita: TEA Ediciones, S.A.U.; Fray Bernardino Sahagún, 24 - 28036 Madrid, España - Este ejemplar está impreso en **DOS TINTAS**. Si le presentan otro en tinta negra, es una reproducción ilegal. En beneficio de la profesión y en el suyo propio, **NO LA UTILICE** - Todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción total o parcial.

Anexo III Ejemplos de rendimiento en pruebas

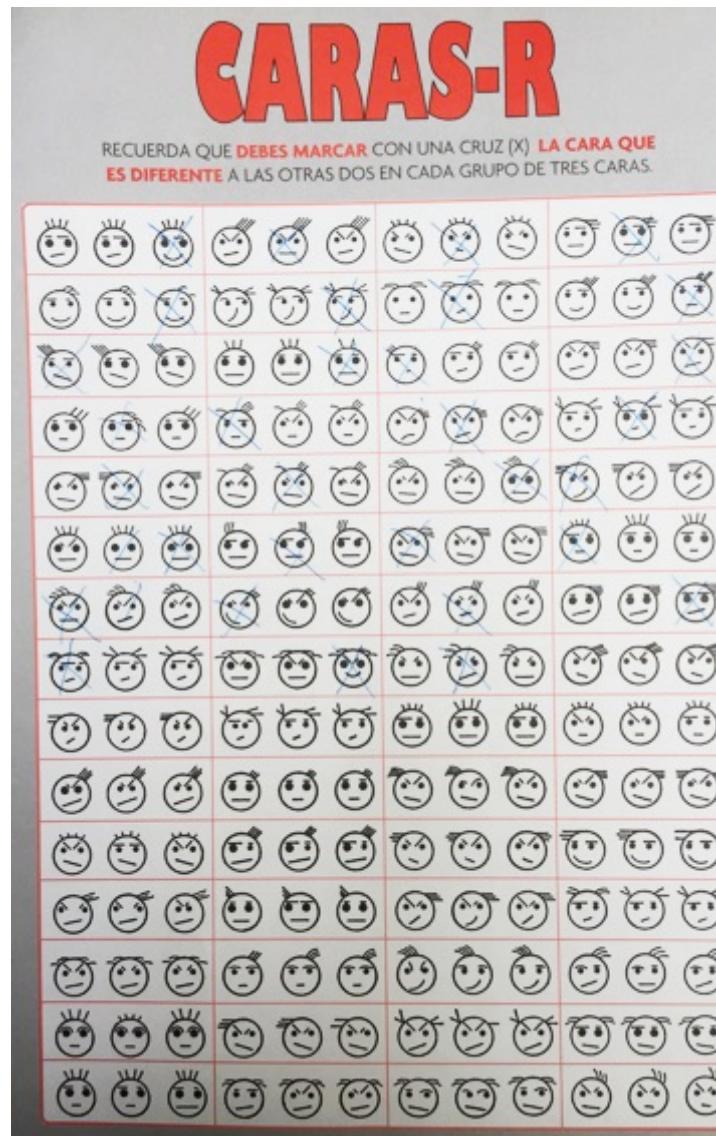
Prueba de senderos de un niño sin TEA (110 meses)



Prueba de senderos de un niño con TEA (110 meses)



Ejecución del Test Caras de un niño sin TEA (110 meses)



Ejecución del Test Caras de un niño con TEA (110 meses)

