

**INSTITUTO DE NEUROCIENCIAS “FEDERICO OLÓRIZ”**



**UNIVERSIDAD DE GRANADA**

**Programa de doctorado: PSICOLOGÍA**

**TESIS**

**Evaluación de la disfunción en Planificación en el Trastorno por  
Déficit de Atención con Hiperactividad y en los Trastornos del  
Espectro Autista en comparación a un grupo de desarrollo típico,  
usando el Mapa de Zoo**

**M<sup>a</sup> DOLORES SALCEDO MARIN**

Editor: Editorial de la Universidad de Granada  
Autor: María Dolores Salcedo Marín  
D.L.: GR 1390-2013  
ISBN: 978-84-9028-540-4

**INSTITUTO DE NEUROCIENCIAS “FEDERICO OLÓRIZ”**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**UNIVERSIDAD DE GRANADA**

**TESIS DOCTORAL**

**Evaluación de la disfunción en Planificación en el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad y en los Trastornos del Espectro Autista en comparación a un grupo de desarrollo típico, usando el Mapa de Zoo**

**Autor: M<sup>a</sup> DOLORES SALCEDO MARÍN**

Licenciada en Psicología

Memoria presentada para optar al título de doctor por la Universidad de Granada

**Línea de Investigación:** Neurociencia Básica, Clínica y del Comportamiento

**Directores de Tesis:**

**Prof. Blanca Gutiérrez Martínez** (Universidad de Granada)

**Dr. Maite Ferrin Erdozain** (King's College London, Universidad de Londres)

**Dr. Miguel Ruiz Veguilla** (Instituto de Biomedicina de Sevilla (IBIS), Hospital Universitario Virgen del Rocío)

### **A mis padres y mi hermano**

Por los esfuerzos que han realizado para que yo pueda llegar hasta aquí. Por su apoyo y optimismo que me han sido de gran ayuda y porque siempre han creído en mí.

### **A Maite, Miguel y Blanca**

Por haberme dado la oportunidad de descubrir la investigación y la psiquiatría infantil. Por compartir conmigo su experiencia y conocimientos.

Por su profesionalidad y su calidad personal.

### **A Pepa**

Por su gran amistad, porque siempre ha estado a mi lado de forma incondicional y por todos los momentos que ha compartido conmigo estos años.

### **A Ángel**

Por su comprensión, ánimo y apoyo constante.

# ÍNDICE

LISTA DE TABLAS.....	8
LISTA DE FIGURAS.....	9
RESUMEN.....	10
<b>1.INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>13</b>
1.1.Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH).....	13
1.1.1.Definición, impacto y epidemiología.....	13
1.1.2.Etiología.....	19
1.1.3.Comorbilidades en el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad.....	22
1.2.Trastornos del Espectro Autista (TEA).....	25
1.2.1.Definición, impacto y epidemiología.....	25
1.2.2.Etiología.....	28
1.2.3.Comorbilidades en los Trastornos del Espectro Autista.....	31
1.3.Rendimiento cognitivo y ejecutivo en el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad y en Trastornos del Espectro Autista.....	34
1.4.Justificación del presente estudio.....	40
<b>2.OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....</b>	<b>42</b>
2.1.Objetivos.....	42
2.2.Hipótesis.....	43

<b>3.MÉTODO.....</b>	<b>44</b>
3.1.Participantes.....	44
3.1.1.Grupos Clínicos.....	44
3.1.2.Grupo Control.....	47
3.2.Instrumentos.....	48
3.2.1.Instrumentos Clínicos.....	48
3.2.2.Instrumentos Neurocognitivos.....	52
3.2.2.1.Prueba Mapa del Zoo.....	52
3.2.2.2.Escalas de Inteligencia de Wechsler.....	53
3.2.2.3.Grooved Pegboard.....	55
3.2.2.4.Test de Stroop.....	56
3.3. Procedimiento.....	57
3.4.Análisis Estadístico.....	60
<b>4.RESULTADOS.....</b>	<b>63</b>
4.1.Características clínicas de la muestra y comparación de las funciones ejecutivas entre TDAH, TEA y grupo Control.....	63
4.2.Características clínicas de la muestra y comparación de las funciones ejecutivas entre TDAH-C, TDAH-I, TEA y grupo Control.....	69
4.3.Función ejecutiva de planificación.....	76
4.3.1. Comparación de la función de planificación entre TDAH, TEA y grupo Control.....	76
4.3.2. Comparación de la función de planificación entre TDAH-C, TDAH-I, TEA y grupo Control.....	79

4.4. Influencia de diferentes funciones ejecutivas y cognitivas en la función ejecutiva de planificación.....	83
4.5. Efectos del rendimiento (bajo o alto) de la memoria de trabajo en la planificación.....	87
<b>5.DISCUSIÓN.....</b>	<b>89</b>
5.1.Funcionamiento ejecutivo.....	92
5.2.Función ejecutiva de planificación. Influencia de otros dominios ejecutivos y cognitivos.....	94
5.3.Efectos del rendimiento (bajo o alto) la memoria de trabajo en la planificación.....	98
5.4.Limitaciones, Implicaciones y Direcciones futuras del estudio.....	99
<b>6.CONCLUSIONES.....</b>	<b>101</b>
<b>7.REFERENCIAS.....</b>	<b>102</b>
<b>ANEXO 1.</b> Cuestionario de Capacidades y Dificultades (SDQ).....	119
<b>ANEXO 2.</b> Cuestionario Conners.....	121
<b>ANEXO 3.</b> Childhood Asperger Syndrome Test o Test Infantil del Síndrome de Asperger (CAST).....	122
<b>ANEXO 4.</b> Cuestionario de Comunicación Social (SCQ).....	124
<b>ANEXO 5.</b> Versión 1 del Mapa del Zoo: Versión no estructurada o de alta demanda .....	126
<b>ANEXO 6.</b> Versión 2 del Mapa del Zoo: Versión estructurada o de baja demanda .....	127
<b>ANEXO 7.</b> Prueba de Dígitos perteneciente a las Escalas de Inteligencia Wechsler .....	128

<b>ANEXO 8.</b> Prueba de Claves perteneciente a las Escalas de Inteligencia Wechsler	
.....	130
<b>ANEXO 9.</b> Test de Stroop.....	132



## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Síntomas descritos por el DSM-IV para el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad.....	15
<b>Tabla 2.</b> Clasificación de los Trastornos Generalizados del Desarrollo (TGD), correspondientes al CIE-10 y DSM-IV.....	25
<b>Tabla 3.</b> Características clínicas de la muestra comparación entre TDAH, TEA y grupo Control.....	66
<b>Tabla 4.</b> Comparación del funcionamiento ejecutivo entre TDAH, TEA y grupo Control.....	68
<b>Tabla 5.</b> Características clínicas de la muestra comparación entre TDAH-C, TDAH-I, TEA y grupo Control.....	73
<b>Tabla 6.</b> Comparación del funcionamiento ejecutivo entre TDAH-C, TDAH-I, TEA y grupo Control.....	75
<b>Tabla 7.</b> Función de Planificación: comparación entre TDAH, TEA y grupo Control.....	78
<b>Tabla 8.</b> Función de Planificación: comparación entre TDAH-C, TDAH-I, TEA y grupo Control.....	82
<b>Tabla 9.</b> Influencia de diferentes funciones ejecutivas y cognitivas en la función ejecutiva de planificación.....	85

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Distribución de los subtipos de TDAH en niños y niñas utilizando el DSM-IV.....	17
<b>Figura 2.</b> Frecuencia de las comorbilidades con TDAH.....	22
<b>Figura 3.</b> Factores genéticos y ambientales que determinan el núcleo clínico de los TEA.....	28
<b>Figura 4.</b> Representación del segundo objetivo.....	42
<b>Figura 5.</b> Distribución muestral de los grupos Clínicos.....	45
<b>Figura 6.</b> Puntuación en Secuencia, interacción entre el rendimiento (bajo o alto) en memoria de trabajo y los diferentes grupos TDAH-C, TDAH-I, TEA y Control.....	88

## **RESUMEN**

El Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) se caracteriza por niveles anormales de hiperactividad, impulsividad y falta de atención. Los Trastornos del Espectro Autista (TEA) se caracterizan por la presencia de problemas sociales, problemas en la comunicación verbal y no verbal e intereses estereotipados y restringidos. TDAH y TEA son frecuentemente diagnosticados en la infancia y en la adolescencia. Los síntomas clínicos de ambas patologías se superponen con frecuencia e incluyen dificultades cognitivas, alteraciones en la coordinación motora y problemas en el rendimiento intelectual, además de déficits en el funcionamiento ejecutivo. A pesar de que en los últimos años ha habido un número creciente de trabajos centrados en el estudio de las causas, sintomatología, diagnóstico y tratamiento de estos trastornos, existen todavía a día de hoy importantes aspectos por aclarar. Por ejemplo, el examen sistemático de las funciones ejecutivas, como la memoria de trabajo y la planificación, no ha ayudado, por el momento, a diferenciar el subtipo Combinado del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH-C) del subtipo Inatento (TDAH-I). Además, hay muy pocos estudios que comparen los subtipos de TDAH con TEA. La función ejecutiva de planificación ha sido analizada tradicionalmente con las tareas Torre de Londres y Torre de Hanoi y solo recientemente ha empezado a evaluarse con la prueba Mapa del Zoo, aunque no hay estudios que comparen niños y adolescentes diagnosticados con TDAH, TEA y un grupo Control en los que haya sido empleada esta prueba. El Mapa del Zoo, ofrece dos tareas claramente diferenciadas para medir la planificación (una de alta demanda y otra de baja demanda) y aporta información relevante sobre el tiempo de planificación y ejecución, el número de errores y el orden utilizado para seguir una secuencia de forma correcta. Esta prueba ha mostrado tener

validez ecológica, por lo que su utilización a nivel experimental podría derivar en resultados y conclusiones con aplicabilidad en la práctica clínica y pedagógica.

En el presente estudio se evaluó la función ejecutiva en general y la función ejecutiva de planificación en particular (utilizando la prueba Mapa del Zoo), en 82 niños y adolescentes varones diagnosticados de TDAH (63 de TDAH-C y 19 de TDAH-I), 24 de TEA y 15 controles. La relación entre planificación y otros dominios ejecutivos y cognitivos, como atención, memoria de trabajo global, velocidad de procesamiento, inhibición de respuesta y coordinación motora también fue evaluada. De forma más específica, se analizó además si el rendimiento (bajo o alto) en memoria de trabajo influía en la función de planificación en los tres grupos diagnósticos (TDAH-C, TDAH-I y TEA) y en el grupo Control.

Los resultados muestran un deterioro en memoria de trabajo global y velocidad de procesamiento en el TDAH, concretamente en el subtipo TDAH-C, en comparación al grupo Control. El grupo de TEA presenta un peor rendimiento en memoria de trabajo global, en comparación al grupo Control. Además, los datos obtenidos muestran un deterioro significativo en la función de planificación tanto en el TDAH (TDAH-C y TDAH-I) como en los TEA, en comparación al grupo de desarrollo típico o grupo Control. Específicamente, los grupos de TEA y TDAH muestran un patrón diferente en el rendimiento en planificación. Estas diferencias se pueden atribuir a la exigencia de la tarea. La función de planificación no parece estar mediada por otros dominios ejecutivos y cognitivos como son atención, memoria de trabajo global, velocidad de procesamiento, inhibición de respuesta o coordinación motora. Además, nuestros resultados parecen sugerir que presentar un rendimiento (bajo o alto) en memoria de

trabajo puede moderar el rendimiento en planificación en todos los grupos, siendo el subtipo TDAH-I el grupo en el que más se aprecia este efecto.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH)

#### *1.1.1. Definición, impacto y epidemiología*

El Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) está caracterizado por niveles anormales de hiperactividad, impulsividad e inatención. Estos síntomas comienzan en la primera infancia y persisten hasta la edad adulta (Ferrin y Taylor, 2011). Actualmente se utilizan dos criterios diagnósticos principales para este trastorno: la 10ª revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades mentales y conductuales (CIE-10) (World Health Organisation, 1992), Europea y la 4ª edición del Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales (DSM-IV) (American Psychiatric Association, 2000), Americana. La CIE-10, conceptualiza el TDAH como Trastorno Hiperkinético utilizando una categoría diagnóstica más restringida, ya que en él la hiperactividad, la impulsividad y la inatención están presentes a la vez en múltiples ámbitos, estando asociados a un deterioro funcional. Este criterio diagnóstico incluye a personas con síntomas y deterioros más graves, excluyendo cualquier comorbilidad (National Institute for Health and Clinical Excellence, 2008). El DSM-IV proporciona una definición más amplia e inclusiva de TDAH (National Institute for Health and Clinical Excellence, 2008). Para cumplir el diagnóstico de TDAH, tienen que estar presentes seis (o más) de los síntomas de desatención, hiperactividad e impulsividad descritos en la **Tabla 1**, durante al menos un periodo de 6 meses con una intensidad que es desadaptativa e incoherente en relación con el nivel de desarrollo. Siguiendo esta clasificación, estos síntomas pueden estar presentes antes de los 7 años de edad. Algunas alteraciones provocadas por los síntomas se presentan en dos o más ambientes,

debiendo existir un deterioro clínicamente significativo de la actividad social, académica o laboral. Además, estos síntomas no deben aparecer exclusivamente en el transcurso de un trastorno generalizado del desarrollo, esquizofrenia u otros trastornos no psicóticos y no se explican mejor por la presencia de otro trastorno mental.

La mayor parte de los individuos tienen síntomas tanto de desatención como de hiperactividad-impulsividad, en algunos predomina uno u otro de estos patrones, es por ello que la clasificación del DSM-IV diferencia entre tres subtipos:

*-Trastorno por déficit de atención con hiperactividad, tipo combinado.*

Este subtipo implica la persistencia durante al menos 6 meses de 6 (o más) síntomas de desatención y 6 (o más) síntomas de hiperactividad-impulsividad.

*- Trastorno por déficit de atención con hiperactividad, tipo con predominio del déficit de atención.*

Este subtipo supone la persistencia durante al menos 6 meses de 6 (o más) síntomas de desatención (pero menos de 6 síntomas de hiperactividad-impulsividad).

*-Trastorno por déficit de atención con hiperactividad, tipo con predominio hiperactivo-impulsivo.*

Este subtipo se caracteriza por la persistencia durante al menos 6 meses de 6 (o más) síntomas de hiperactividad-impulsividad (pero menos de 6 síntomas de desatención) (American Psychiatric Association, 2000).

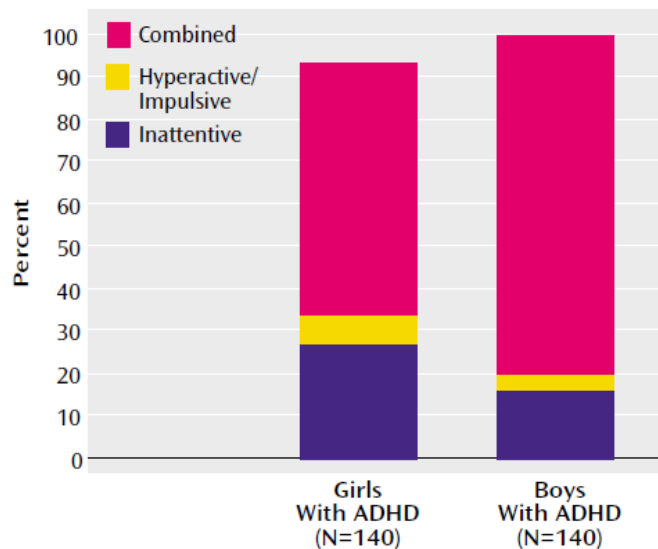
**Tabla 1. Síntomas descritos por el DSM-IV para el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH)**

<b><u>DESATENCIÓN</u></b>	<b><u>HIPERACTIVIDAD</u></b>
<p>a) A menudo no presta atención suficiente a los detalles o incurre en errores por descuido en las tareas escolares, en el trabajo o en otras actividades.</p> <p>b) A menudo tiene dificultades para mantener la atención en tareas o actividades lúdicas.</p> <p>c) A menudo parece no escuchar cuando se le habla directamente.</p> <p>d) A menudo no sigue instrucciones y no finaliza tareas escolares, encargos u obligaciones en el centro de trabajo (no se debe a comportamiento negativista o a incapacidad para comprender instrucciones).</p> <p>e) A menudo tiene dificultades para organizar tareas y actividades.</p> <p>f) A menudo evita, le disgusta o es renuente en cuanto a dedicarse a tareas que requieren un esfuerzo mental sostenido (como trabajos escolares o domésticos).</p> <p>g) A menudo extravía objetos para tareas o actividades (p.ej., juguetes, ejercicios escolares, lápices, libros o herramientas).</p> <p>h) A menudo se distrae fácilmente por estímulos irrelevantes.</p> <p>i) A menudo es descuidado en las actividades diarias.</p>	<p>a) A menudo mueve en exceso manos o pies, o se remueve en su asiento.</p> <p>b) A menudo abandona su asiento en la clase o en otras situaciones en que se espera que permanezca sentado.</p> <p>c) A menudo corre o salta excesivamente en situaciones en que es inapropiado hacerlo (en adolescente o en adultos puede limitarse a sentimientos subjetivos de inquietud).</p> <p>d) A menudo tiene dificultades para jugar o dedicarse tranquilamente a actividades de ocio.</p> <p>e) A menudo “está en marcha” o suele actuar como si tuviera un motor.</p> <p>f) A menudo habla en exceso</p> <p><b><u>IMPULSIVIDAD</u></b></p> <p>g) A menudo precipita respuestas antes de haber sido completadas las preguntas.</p> <p>h) A menudo tiene dificultades para guardar turno.</p> <p>i) A menudo interrumpe o se inmiscuye en las actividades de otros (p. ej., se entromete en conversaciones y juegos).</p>



La existencia de dos criterios diagnósticos diferentes para diagnosticar el TDAH ha determinado en gran medida las tasas de prevalencia descritas en distintos estudios (Polanczyk y cols., 2007). Las estimaciones de prevalencia varían desde un 4% a un 19%. No obstante, el índice de prevalencia más aceptado para TDAH es el que ofrece el DSM-IV que se sitúa entre un 3-5% de la población en general, siendo el subtipo combinado la categoría que presenta una mayor prevalencia (Buitelaar, 2002). El TDAH es más frecuente en hombres que en mujeres, siendo la proporción en la clínica de 3:1 (Arnol, 1996). Distintos estudios han puesto de manifiesto como el sexo puede tener un efecto en la presentación clínica de la enfermedad, ya que las niñas con TDAH tienen menos probabilidad que los niños de presentar otros problemas asociados como son los comportamientos disruptivos o perturbadores. El Trastorno por Déficit de Atención subtipo combinado (TDAH-C) es más frecuente en los niños que en las niñas. Por el contrario las niñas son más propensas a presentar el diagnóstico de Trastorno por Déficit de Atención subtipo de predominio con déficit de atención o inatento (TDAH-I) (Biederman y cols., 2002) (ver **Figura 1**).

**Figura 1.** Distribución de los subtipos de TDAH en niños y niñas utilizando el DSM-IV (Biederman y cols., 2002).



Esto puede significar no solo que las niñas pueden tener algún tipo de factores protectores en el desarrollo del TDAH, sino que también las niñas pueden ser menos referidas a los servicios de salud mental, probablemente debido a que la presentación del trastorno es menos perjudicial y la expresión fenotípica en este grupo es diferente (Biederman y cols., 2002).

La mayor prevalencia del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad subtipo Combinado (TDAH-C) y Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad subtipo Inatento (TDAH-I), ha provocado en la literatura científica que durante los últimos años la comparación entre estos dos subtipos haya ido ganando una mayor importancia. Además, algunos autores han llegado a sugerir que el subtipo TDAH-I puede ser un trastorno diferente (Barkley y Russell, 2001, Milich y cols., 2006).

Las propuestas para el DSM-V como criterio diagnóstico del TDAH, han apuntado un cambio categórico sobre la validez de los subtipos del DSM-IV de TDAH (Combinado, Inatento, Hiperactivo/Impulsivo). De igual forma, las propuestas para el DSM-V sugieren aumentar la edad de inicio de 7 a 12 años y concebir el trastorno como un patrón característico no solo conductual, sino también del funcionamiento cognitivo. El diagnóstico debe complementarse también con información obtenida por los padres y profesores. Además, los nuevos criterios proponen una posible comorbilidad entre los síntomas de TDAH y síntomas de autismo (Coghill y Seth, 2011).

### ***1.1.2. Etiología***

La etiología del TDAH hoy día continúa siendo objeto de numerosas investigaciones.

Parece ser que el TDAH tiene un fuerte componente genético, ya que los estudios genéticos muestran una heredabilidad del 60-75%, sugiriendo que el efecto aditivo de múltiples genes en interacción con factores ambientales podría explicar la susceptibilidad individual para presentar TDAH (Cortese, 2012). Las tasas de concordancia en gemelos monozigóticos se estima que se encuentran entre el 50% y el 80%, en torno al 30% en los gemelos dizigóticos (Thapar y cols., 1999). Son numerosos los genes que se han asociado al TDAH. La implicación de los genes DRD4 y el transportador de dopamina DAT 1 (SLC6A3) en estos pacientes ha sido la más replicada (DiMaio y cols., 2003, Durston y cols., 2009). El receptor de noradrenalina ADRA2A, también se ha asociado en diferentes estudios de forma positiva al desarrollo del TDAH (Durston y cols., 2009). De igual forma, el transportador de serotonina (5-HTT) y el receptor de serotonina HTR1B parecen estar también implicados en el desarrollo del trastorno, así como el gen SNAP25 (Biederman y Faraone, 2005). A nivel molecular este trastorno se ha asociado a disfunciones en varios sistemas, incluyendo las vías dopaminérgicas, adrenérgicas, serotoninérgicas y colinérgicas (Cortese, 2012). El sistema de noradrenalina también podría estar implicado en el TDAH (Gainetdinov y cols., 1999).

Al hablar de etiología en el TDAH se tiene que tener en cuenta una posible interacción genético-ambiental. Dentro de los factores ambientales están los factores biológicos, que se han asociado como factores de riesgo para desarrollar TDAH, tanto a nivel prenatal como perinatal. Dentro de estos factores se encuentran las complicaciones

obstétricas (bajo peso al nacer, eclampsia, edad avanzada de la madre o duración del parto) y el consumo de tabaco, de alcohol u otras drogas durante el embarazo (Mick y cols. 2002a; 2002b, Biederman y Faraone, 2005, Milberger y cols., 1997). Otros factores ambientales de riesgo son los factores psicosociales entre los que se encuentran, nivel socioeconómico bajo, familia numerosa, criminalidad parental o maternal, enfermedad mental maternal como la depresión, conflicto matrimonial, bajos ingresos, bajo nivel de educación parental o ser hijo de madre soltera (Biederman y Faraone 2005).

Por su lado, los estudios de neuroimagen cerebral han demostrado cambios patológicos tanto estructurales como funcionales en los pacientes diagnosticados de TDAH (Durston y cols., 2009), concretamente en el sistema fronto-subcortical-cerebelar (Biederman y Faraone 2005). Entre las alteraciones cerebrales más replicadas en TDAH infantil se encuentran un volumen más reducido en la corteza prefrontal dorsolateral, núcleo caudado, cuerpo caloso y cerebelo (Seidman y cols., 2005).

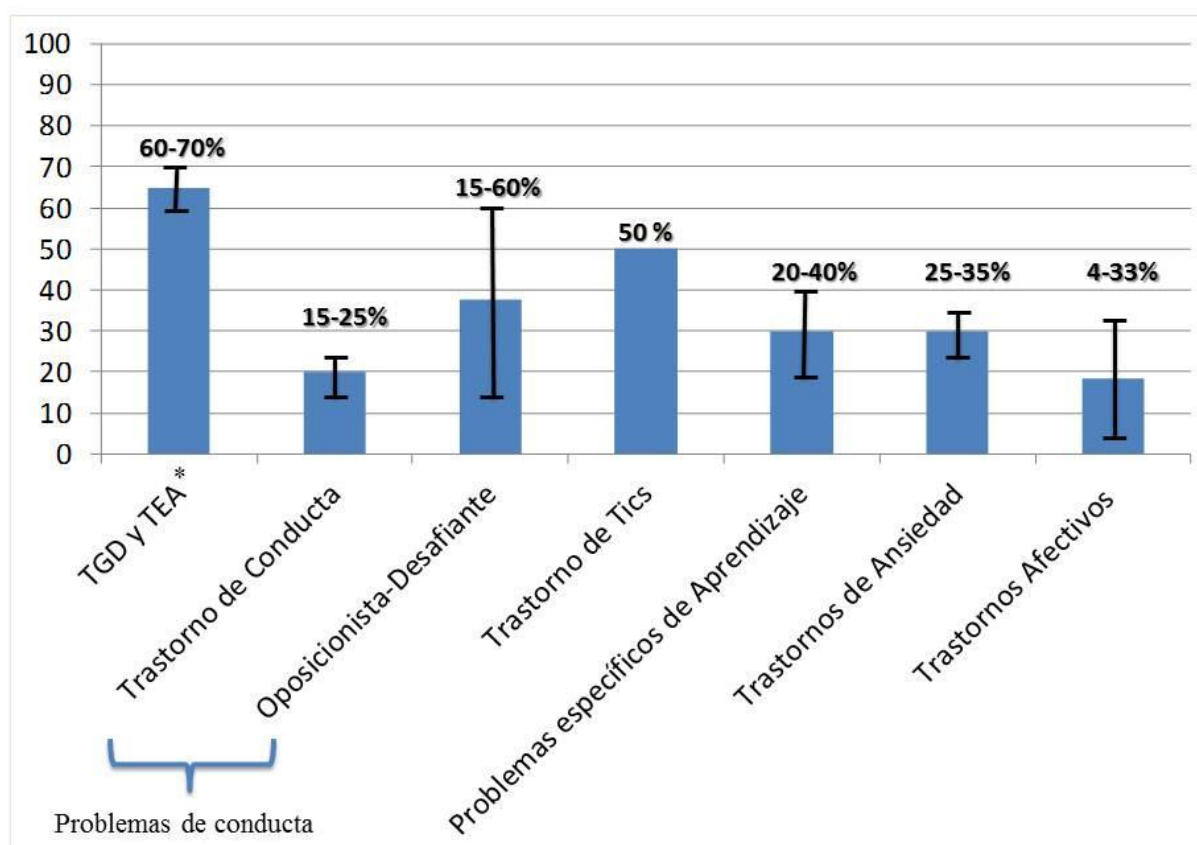
Diferentes modelos neurocognitivos han propuesto además la presencia en esta patología de déficit en el control inhibitorio, considerando que la alteración en la inhibición de respuesta es el eje central de TDAH (Barkley, 1997a). Concretamente, la existencia de un déficit en las redes neuronales para los procesos inhibitorios ha sido una de las hipótesis que se ha formulado para explicar la base de la fisiopatología de los signos neurológicos leves (NSS) en TDAH (Pasini y cols., 2009, Ferrin y Vance, 2012). Se ha llegado a proponer un modelo Cognitivo-energético, que es una ampliación del modelo de la Regulación del estado, en el que se postula que la alteración de procesos cognitivos tales como la codificación, procesamiento, organización de la respuesta y en

el funcionamiento ejecutivo afectan a la regulación de la activación, excitación y esfuerzo (Sergeant, 2000). Otra teoría que se ha propuesto en relación al TDAH es la de Aversión al retraso que propone una serie de predicciones sobre los efectos del retraso de la recompensa en diferentes contextos, de forma que los individuos con TDAH prefieren una recompensa pequeña y pronto, a una recompensa más grande pero tardía (Sonuga-barke y cols., 1992, Oosterlaan y Sergeant, 1998, Bitsakou y cols., 2009). El modelo Dual apoyaría la teoría de la Aversión al retraso, ya que propone que el TDAH sería consecuencia de los déficits presentes en el circuito de recompensa así como de las alteraciones en el funcionamiento ejecutivo que provocan déficits en el control inhibitorio (Sonuga-barke, 2003).

### 1.1.3. Comorbilidades en el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad

Ferrin y Taylor en una revisión publicada en 2011, expusieron la frecuencia con la que tienden a coexistir tanto problemas internalizados como problemas externalizados en el TDAH (Ver **Figura 2**) (Ferrin y Taylor, 2011).

**Figura 2.** Frecuencia de las comorbilidades con TDAH (Ferrin y Taylor, 2011)



\* Trastornos Generalizados del Desarrollo (TGD) y Trastornos del Espectro Autista (TEA)

La comorbilidad más frecuente en el TDAH son los Trastornos Generalizados del Desarrollo (TGD) así como los Trastornos del Espectro Autista (TEA), del 60% al 70% (Ferrin y Taylor, 2011). Estos Trastornos se caracterizan por una alteración cualitativa de la interacción social, comunicación manifiesta y patrones de comportamiento,

intereses y actividades restringidos, repetitivos y estereotipados (American Psychiatric Association, 2000). Los síntomas clínicos presentes en ambos trastornos se superponen con frecuencia, por lo que los niños diagnosticados con TDAH frecuentemente manifiestan rasgos asociados al TEA (Kochhar y cols., 2011).

Los problemas de conducta son muy comunes en sujetos diagnosticados de TDAH. Dentro de estos problemas se encuentran los síntomas asociados al Trastorno de Conducta (cuya frecuencia de aparición en el TDAH es de 15% al 25%) en el que se dan comportamientos que violan los derechos básicos de otras personas o normas sociales y el Trastorno Opositor Desafiante (con una frecuencia de aparición junto al TDAH de 15% al 60%) caracterizado por un patrón de comportamiento negativista, hostil y desafiante (Ferrin y Taylor, 2011). Este tipo de trastornos asociados al TDAH conllevan una serie de problemas sociales derivados de las diferentes conductas antisociales y de violencia que se desarrollan (Taylor y cols., 1996).

El 50% de niños y adolescentes diagnosticados de TDAH presentan Trastornos por tics (Ferrin y Taylor, 2011). Concretamente el Trastorno de la Tourette ha sido uno de los más estudiados (Biederman y cols., 1991, Sukhodolsky y cols., 2010).

Los síntomas clínicos presentes en el TDAH, propician problemas específicos de aprendizaje entre un 20% y un 40 % en estos sujetos (Ferrin y Taylor, 2011). Estos problemas se ponen de manifiesto en diferentes áreas académicas como son la lectura, ortografía y matemáticas (Pliszka, 1998).

Trastornos de Ansiedad, como Ansiedad por la separación, Trastornos Obsesivo-Compulsivo, Ansiedad Generalizada y Fobias específicas se han mostrado entre el 25% al 35% en sujetos diagnosticados de TDAH (Ferrin y Taylor, 2011).



Otros trastornos de tipo afectivo pueden presentarse entre desde 4% a 33% de los sujetos con TDAH (Ferrin y Taylor, 2011). El Trastorno Bipolar (Serrano y cols., 2012) puede aparecer en el curso del TDAH, este último se caracteriza por síntomas como baja autoestima, irritabilidad, baja tolerancia a la frustración y labilidad emocional. Sin embargo, se necesitan más trabajos que estudien el diagnóstico de manía en niños, porque todavía hoy día existe cierta controversia a este respecto (Taylor, 2004).

Se tiene menos información sobre las razones por las que este tipo de desórdenes emocionales, como los problemas de ansiedad o depresión, pueden coexistir con el TDAH. Algunos niños pueden presentar una baja autoestima e inseguridad como resultado de las alteraciones presentes en otras áreas como la escuela o las relaciones interpersonales (Taylor, 2004).

Además de las comorbilidades expuestas de forma previa, el abuso de sustancias también se ha asociado al TDAH. Concretamente, este diagnóstico propicia un mayor consumo y una menor probabilidad de abstinencia. La frecuencia con la que se asocia este trastorno actualmente es desconocida (Ferrin y Taylor, 2011).

Las comorbilidades presentes en el TDAH con otros trastornos clínicos, puede complicar el cuadro clínico del Trastorno (Biederman y cols., 1991).

## 1.2. Trastornos del Espectro Autista (TEA)

### 1.2.1. Definición, impacto y epidemiología

El consenso entre clínicos e investigadores ha hecho posible la convergencia de dos sistemas de diagnóstico para los Trastornos Generalizados del Desarrollo (TGD). Estos sistemas son la 10ª revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades mentales y conductuales (CIE-10) (World Health Organisation, 1992), Europea y la 4ª edición del Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales (DSM-IV) (American Psychiatric Association, 2000), Americana. Las dos clasificaciones presentan unos criterios y categorías bastante similares entre sí, para el diagnóstico de estos trastornos (Cohen y Volkmar, 1997) (ver **Tabla 2**).

**Tabla 2. Clasificación de los Trastornos Generalizados del Desarrollo (TGD), correspondientes al CIE-10 y DSM-IV (Cohen y Volkmar, 1997).**

<b>CIE-10</b>	<b>DSM-IV</b>
Autismo Infantil	Trastorno Autista
Autismo Atípico	Trastorno Generalizado del Desarrollo no Especificado
Síndrome de Rett	Trastorno de Rett
Otros Trastornos Desintegrativos de la infancia	Trastorno Desintegrativo Infantil
Trastorno Hiperactivo con retraso mental y movimientos estereotipados	No corresponde a ninguna categoría
Síndrome de Asperger	Trastorno de Asperger
Otros trastornos Generalizados del Desarrollo	Trastorno Generalizado del Desarrollo no Especificado
Trastornos Generalizados del Desarrollo sin especificar	Trastorno Generalizado del Desarrollo no Especificado

En los últimos años se ha ampliado tanto la definición como el diagnóstico para incluir las formas más leves. Por ello ha surgido el término de Trastornos del Espectro Autista (TEA) que hace referencia a tres de los cinco trastornos incluidos en los TGD, que son el Trastorno Autista, el Trastorno de Asperger y el Trastorno Generalizado del Desarrollo no especificado (Faras y cols., 2010). Los Trastornos del Espectro Autista (TEA) se define por la tríada clásica de problemas sociales, problemas en la comunicación verbal y no verbal e intereses estereotipados y restringidos (Frith, 2002).

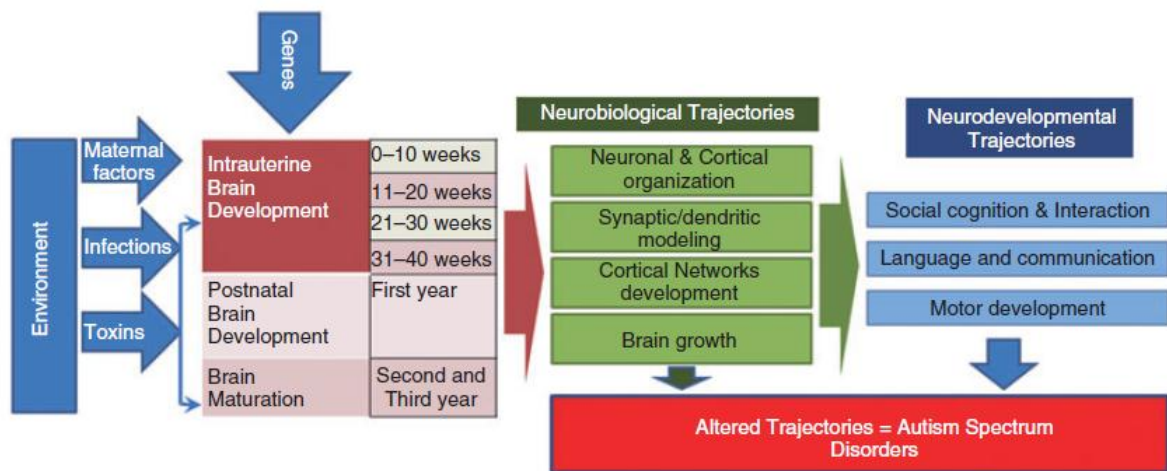
Al igual que el TDAH, los TEA son conocidos por ser un trastorno neuropsiquiátrico frecuentemente diagnosticados en la infancia y en la adolescencia (Polanczyk y cols., 2007, Kim y cols., 2011) y la razón principal para su derivación a los servicios de salud mental (Merikangas y cols., 2011). La estimación de prevalencia de los TEA ha incrementado notablemente en los últimos años. Actualmente, el índice de prevalencia más aceptado a nivel mundial se sitúa en torno a 62 casos por cada 10.000. La posible explicación a este incremento de prevalencia es la mejora y ampliación del concepto del diagnóstico, la disponibilidad de servicios y la conciencia en la población de la existencia de los Trastornos del Espectro Autista (Elsabbaghy cols., 2012). Los tipos de autismo menos graves están menos diagnosticados (Kim y cols., 2011, Mandy y cols., 2011). Al igual que el TDAH, los TEA son más comunes en hombres que en mujeres con ratios de 4:1. A este respecto se han barajado cuestiones como una mayor motivación de las mujeres para aprender a adaptarse socialmente, que tienen mejores habilidades de imitación o la incapacidad de los instrumentos de medida para detectar formas más sutiles de Autismo que se pueden presentarse más en mujeres. Incluso han surgido teorías como la de la Empatía-Sistematización (E-S), que propone que las mujeres identifican mejor los sentimientos o pensamientos para responder a las

emociones de forma adecuada, es decir, son más empáticas, mientras que los hombres tienen a analizar o a construir sistemas basados en reglas, tienden a ser más sistemáticos (Baron-Cohen, 2010). Esta teoría posteriormente ha sido extendida a la teoría de Extreme Male Brain (EMB) o Cerebro Masculino Extremo en la que se postula que hay un cerebro extremadamente masculino cuya sistematización es superior a la media, pero que se enfrenta a un reto importante cuando se trata de empatía. Este tipo de cerebro puede estar más relacionado con el autismo (Baron-Cohen, 2010). También se han propuesto diferentes razones biológicas, como el efecto de la testosterona fetal, una posible mutación en el cromosoma X o la limitada expresión de los genes en el cromosoma Y (Baron-Cohen, 2011). Son necesarios más estudios que ayuden a clarificar por qué este tipo de trastornos son más prevalentes en hombres.

### 1.2.2 Etiología

La causa exacta de los TEA aún es desconocida. Si bien es cierto que la interacción genético-ambiental determina el núcleo de la patogénesis de estos trastornos (Pardo y Eberhart, 2007) (Ver **figura 3**)

**Figura 3.** Factores genéticos y ambientales que determinan el núcleo clínico de los TEA (Pardo y Eberhart, 2007).



Una serie de factores de riesgo ambiental tanto a nivel prenatal como postnatal han sido asociados al TEA. La edad materna, hemorragia durante el embarazo o sangrado uterino, exposición a sustancias tóxicas e infecciones como la rubeola, encefalitis herpética, cytomegalovirus o Haemophilus influenzae (Muhle y cols., 2004). Junto a estos factores, la genética también desempeña un papel fundamental en el desarrollo del autismo, concretamente se ha encontrado una concordancia entre el 60% al 92% en gemelos monozigóticos (Pardo y Eberhart, 2007). Dos regiones son las que más se han asociado al autismo, la 15p11-13, cerca del receptor  $GABA_A\beta_3$  gen ( $GABRB_3$ ) y 17q11.2, cerca del gen transportador de serotonina ( $SLC6A4$ ). Este último es muy importante porque se ha reportado un incremento en los niveles de serotonina (5HT) en

autismo (Baron-Cohen, 2004). Igualmente, se ha destacado en los TEA la importancia de las Neurologinas (NLGN) que son los genes quizás más ampliamente estudiados. Se han identificado cinco NLGN en el genoma humano, localizadas en 3q26(NLGN1), 17p13(NLGN2), Xq13(NLGN3), Xp22.3(NLGN4) y Yq11.2(NLGN5). De todos los genes que se han asociado al TEA, parece ser que los genes más prometedores son SLC6A4 y NLGN, ambos implicados en los procesos fisiológicos y fisiopatológicos de neurogénesis, migración neuronal y sinaptogénesis (Li X y cols., 2012).

En los TEA se han puesto de manifiesto alteraciones en el volumen del cerebelo (Hashimoto y cols., 1995) así como una conectividad anormal de esta zona cerebral (Belmonte y cols., 2004). El estudio en profundidad del cerebelo reporta una funcionalidad más amplia de la que se pensaba inicialmente (O'Halloran y cols., 2011). Este aspecto es importante porque este área ha estado muy asociada al autismo, desempeñando un papel central en esta patología (Belmonte y cols., 2004). Además, se ha observado un tamaño más reducido en el tronco cerebral en estos sujetos (Hashimoto y cols., 1995). En el cuerpo calloso también se ha observado una reducción de tamaño, esta reducción se localiza en las regiones posteriores, donde se proyectan fibras del lóbulo parietal, lo que apoya la idea de la posible participación del lóbulo parietal en el autismo (Egaas y cols., 1995). En un estudio reciente se ha documentado la existencia de una conectividad funcional reducida de la corteza prefrontal (Griebeling y cols., 2010). Los hallazgos sugieren además un aumento total del cerebro, así como del lóbulo parieto-temporal y un tamaño anormal de la amígdala e hipocampo. En conclusión, las anomalías presentes en la red neuronal que involucra la corteza fronto-temporo-parietal, sistema límbico y cerebelo podrían ser la base de la fisiopatología del autismo y tales

cambios podrían ser consecuencia del desarrollo anormal del cerebro durante los primeros años de vida (Brambilla y cols., 2003).

Otros estudios han propuesto alteraciones profundas en el desarrollo de su capacidad de empatía (Teoría de la Mente), tanto por la incapacidad de atribuir estados mentales como por la incapacidad de tener una respuesta emocional apropiada (Baron-Cohen, 2004).

### ***1.2.3. Comorbilidades en los Trastornos del Espectro Autista***

Los TEA frecuentemente aparece asociado a una serie de trastornos que comienzan en la infancia y que afectan al desarrollo. Sin embargo, hay veces que aunque aparezcan como trastornos comórbidos no están claramente delimitados (Cohen y Volkmar, 1997).

El retraso mental, concretamente el retraso en la cognición, en el lenguaje y en las habilidades motoras, ha sido frecuentemente asociado a las condiciones de autismo. Las personas con este nivel mental a veces pueden presentar estereotipias simples tales como mecer el cuerpo o mover los dedos (Cohen y Volkmar, 1997). Sin embargo, en el continuo de los TEA hay diferentes grados de funcionamiento intelectual, ya que tanto el Trastorno de Asperger como lo que se ha denominado Autismo de alto funcionamiento están asociados a un funcionamiento intelectual más elevado (Macintosh y Dissanayake, 2004).

Los trastornos del lenguaje son muy frecuentes entre los sujetos con TEA. Estos trastornos afectan especialmente a la recepción y expresión del lenguaje (Cohen y Volkmar, 1997). De igual forma, la disfunción motora tradicionalmente se ha asociado a los TEA. Esta disfunción provoca retraso tanto en la motricidad fina como en la gruesa, así como dificultades en la marcha (anomalías posturales), en la coordinación y un deterioro de aspectos como los gestos e imitación. Estas alteraciones motoras tienen una gran importancia clínica porque el funcionamiento motor es fundamental para aspectos más amplios del desarrollo, incluyendo el lenguaje, interacción social y el aprendizaje (Maski y cols., 2011), aspectos claves para cumplir el diagnóstico de autismo.

Los comportamientos o actividades repetitivas, rutinarias o intereses específicos, es uno de los criterios diagnósticos de los TEA, por lo que estos trastornos pueden presentar



una clara comorbilidad con el Trastorno Obsesivo Compulsivo (Cohen y Volkmar, 1997).

Los TEA pueden presentar comorbilidad con esquizofrenia (Cheung y cols., 2010). Se han identificado factores de riesgos genéticos y ambientales compartidos en estas dos patologías, como por ejemplo alteraciones en la comunicación, la interacción social, el procesamiento de las emociones o funcionamiento ejecutivo, además de alteraciones estructurales similares a nivel cerebral (Cheung y cols., 2010). Conjuntamente se ha determinado que una considerable proporción de sujetos con diagnóstico claro de esquizofrenia tienen signos de TEA cuando son evaluados más en profundidad (Unenge Hallerbäck y cols., 2012).

A su vez, cada vez más son los estudios que apoyan la comorbilidad de los TEA con el Trastorno Bipolar, asociándose por síntomas comunes como la disminución de sueño, la depresión, la ansiedad así como los problemas del comportamiento social y por la posibilidad de que compartan vías comunes en su manifestación (Ragunathy cols., 2011).

Otros trastornos como el Trastorno de la Tourette se estima que puede tener una prevalencia de un 6,5% en niños autistas (Baron-cohen y cols., 1999). De igual forma, dependiendo de la edad y del tipo de trastorno, los índices de prevalencia de la Epilepsia se estiman entre un 20-25% en todo el espectro (Canitano, 2007).

Como se ha expuesto previamente, el TDAH y los TEA pueden aparecer como trastornos comórbidos. Entre el 60-85% de los individuos diagnosticados con TEA pueden presentar síntomas compatibles con el TDAH, como la falta de atención, impulsividad e hiperactividad (Goldstein y Schewbach, 2004). Smalley y cols. (2002)

encontraron que las variaciones en la región cromosómica 16p13, contribuían a los déficits comunes que se encuentran en ambos trastornos. Yerys y cols., (2009), propusieron que la presencia de síntomas de TDAH en el contexto de los TEA puede provocar efectos sobre la cognición, rasgos autistas y sobre el comportamiento adaptativo/desadaptativo. Los síntomas de TDAH pueden moderar por tanto la expresión de los componentes cognoscitivos y conductuales de los TEA, aunque los individuos con TEA+ TDAH no pueden tener un fenotipo etiológicamente distinto de los TEA solos (Yerys y cols., 2009).

Todas estas comorbilidades pueden causar un deterioro en el funcionamiento diario de estos sujetos así como a largo plazo.

### ***1.3. Rendimiento cognitivo y ejecutivo en el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad y en los Trastornos del Espectro Autista***

Además de las características clínicas, una serie de alteraciones cognitivas han sido identificadas tanto en el TDAH como en los TEA (Happe y cols., 2006). Se ha reportado problemas en la coordinación motora en un tercio de sujetos diagnosticados de TDAH, tanto en niños como en niñas y en las diferentes etapas evolutivas (Fliers y cols 2008). La evaluación del rendimiento cognitivo en autismo puede llegar a ser problemática, ya que está determinada por el deterioro intelectual característico en estos niños (Macintosh y Dissanayake, 2004). Al igual que en el TDAH, los TEA se han asociado a alteraciones significativas en el rendimiento motor, incluyendo la coordinación motora, cuando se comparan con controles (Fournier y cols., 2010).

Uno de los aspectos más importantes en ambas patologías son los déficits presentes en el funcionamiento ejecutivo (Pennington y Ozonoff, 1996). La corteza prefrontal esta asociada a las funciones ejecutivas (Fuster, 2001, 2008). En el TDAH, se ha propuesto que los principales síntomas clínicos son consistentes con la disfunción de la corteza prefrontal (Arnstein y Castellanos, 2002). En los TEA, se ha documentado la existencia de una conectividad funcional reducida de la corteza prefrontal (Griebling y cols., 2010). Las funciones ejecutivas son definidas como un proceso neuropsicológico que permite el autocontrol físico, cognitivo y emocional, autodirigido y efectivo, necesario para mantener un comportamiento orientado hacia una meta (Denckla, 1996). Por tanto la función ejecutiva es un constructo cognitivo complejo que abarca un conjunto de procesos que sirven para dar una respuesta controlada y dirigida ante una situación nueva o difícil (Hughes y Graham, 2008). Estas funciones incluyen inhibición de respuesta, atención, memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva, fluencia y planificación

(Pennington y Ozonoff, 1996). En el TDAH se ha puesto de manifiesto un deterioro significativo en todas las áreas del funcionamiento ejecutivo, obteniendo unos efectos más consistentes en inhibición de respuesta, memoria de trabajo y planificación (Willcutt y cols. 2005). En los TEA, se observa alterada la función de planificación, flexibilidad mental y memoria de trabajo (Hill, 2004, Russo 2007). Las alteraciones presentes en memoria de trabajo y en la función de planificación han estado frecuentemente asociadas a estas dos condiciones (Geurts y cols., 2004, Ferrin y Vance, 2012, Happe y cols., 2006). Como se ha expuesto de forma previa, la corteza prefrontal está implicada en el funcionamiento ejecutivo. Concretamente, la corteza prefrontal dorsolateral se ha asociado de forma más específica con las funciones ejecutivas de planificación y memoria de trabajo entre otras (Fuster, 1989). En el TDAH, los estudios han identificado un volumen prefrontal más pequeño en las zonas correspondientes a la corteza prefrontal dorsolateral, tanto en el hemisferio izquierdo como en el derecho (Durston y cols., 2009, Seidman y cols., 2005). Por el contrario, parece ser que en el caso de los TEA los déficits que se encuentran en esta área no son debidos a alteraciones anatómicas sino a alteraciones de carácter más funcional (Griebeling y cols., 2010).

La memoria de trabajo implica una capacidad de “almacenamiento” así como una función de “manipulación” de información, que se refiere a la capacidad de priorizar y organizar la información (Kofler y cols., 2010). Se ha sugerido que los problemas en memoria de trabajo juegan un papel específico en TDAH (Goldman-Rakic, 1995, Arnsten y Castellanos, 2002, Ferrin y Vance, 2012). Estas alteraciones también se han asociado con peores resultados a largo plazo (Gathercole y Alloway, 2006, Rapport y cols., 1999). En autismo los problemas en memoria de trabajo también se han descrito

como parte de la disfunción ejecutiva (O'Hearn y cols., 2002, Gras-Vincendon y cols., 2008, Bodner y cols., 2012). Pocos estudios han comparado directamente las deficiencias presentes en el funcionamiento ejecutivo en estos dos grupos. Corbett y Constantine, (2006) compararon el funcionamiento cognitivo en los niños con TEA y TDAH con un grupo control. Ellos encuentran que los niños con TEA presentan déficits en atención y niveles más altos de impulsividad que los niños con TDAH y el grupo Control. Un estudio posterior en el que también compararon estos tres grupos, muestra que el grupo de TEA presenta más deficiencias en la inhibición de respuesta, flexibilidad cognitiva y memoria de trabajo en comparación con el grupo de TDAH y el grupo Control (Corbett y cols, 2009). Verté y cols., (2006) evaluaron déficits cognitivos en diferentes trastornos del desarrollo, incluyendo TEA y TDAH. Ellos encuentran que los niveles de hiperactividad e impulsividad están más asociados con problemas de inhibición de respuesta, así como tener una mayor variabilidad de respuesta, mientras que los rasgos autistas están más relacionados con problemas en la función de memoria de trabajo. Por último, hay investigadores que han propuesto que diferentes medidas de la memoria de trabajo pueden determinar el rendimiento en planificación (Bull y cols., 2004).

La planificación es otro aspecto muy importante del funcionamiento ejecutivo, se define como la “capacidad de organizar un comportamiento en particular a fin de lograr un objetivo más importante y definitivo”, en el que deben tomarse una serie de pasos intermedios y sucesivos (Owen, 1997). Concretamente, la función de planificación es un requisito esencial para la mayoría de las tareas cotidianas e implica la gestión del tiempo y las habilidades espaciales (Owen, 1997, Brookshire y cols., 2004). La función ejecutiva de planificación tradicionalmente ha sido evaluada en estas patologías con las

tareas de Torre de Londres y Torre de Hanoi (Bull y cols., 2004, Goldberg y cols., 2005, Corbett y cols., 2009, Solanto y cols., 2007). En las dos tareas, los sujetos tienen que construir una torre o una pirámide siguiendo una disposición determinada en las piezas que se le ofrece, teniendo en cuenta que las piezas son de diferentes tamaños. La solución del enigma se debe encontrar en el menor número posible de movimientos, cambiando solo una pieza por movimiento, con la utilización de una sola mano y no se puede colocar una pieza más grande sobre una pieza más pequeña (Golberg y cols., 2005). Los resultados encontrados en planificación con ambas tareas en algunos estudios han sido contradictorios, ya que mientras unos autores encuentran que los niños con TEA presentan más dificultades en planificación que los TDAH (Geurts y cols., 2004), otros no han encontrado esas diferencias (Corbett y cols., 2009). Recientemente, la prueba del mapa del Zoo se está empezando a utilizar sujetos que presentan un desarrollo típico (Allain y cols., 2005) y en sujetos que sí presentan alguna alteración del desarrollo, incluyendo el autismo y TDAH (White y cols., 2009, Shimoni y cols., 2012). La prueba del Mapa del Zoo permite evaluar la función ejecutiva de planificación mediante dos condiciones claramente diferenciadas, una de alta demanda y otra de baja demanda, por lo que es muy representativa de las diferentes situaciones que se presentan en la vida cotidiana (validez ecológica). Curiosamente, los estudios previos que han utilizado la prueba del Mapa del Zoo demuestran que los niños con TEA ejecutan peor la tarea en situaciones abiertas y crean un menor número de estrategias espontáneas (White y cols., 2009). Los niños con TDAH obtienen menor puntuación en la prueba Mapa del Zoo cuando se le compara con el grupo control, mostrando más problemas en la función de planificación (Shimoni y cols., 2012).

Durante los últimos años, la comparación entre los subtipos TDAH-C y el TDAH-I ha adquirido cada vez más importancia, llegando a sugerir los investigadores que el subtipo TDAH-I puede ser un trastorno diferente (Barkley y Russell, 2001, Milich y cols., 2006). Barkley también propuso que los síntomas de hiperactividad, impulsividad o los problemas en la inhibición de conducta compartidos en los subtipos TDAH-C y TDAH-I pueden ser los responsables de las alteraciones en las funciones ejecutivas, como por ejemplo la memoria de trabajo (Barkley, 1997b). Al diferenciar el rendimiento cognitivo y ejecutivo entre los subtipos de TDAH, TDAH-C y TDAH-I, encuentran que difieren principalmente en medidas de impulsividad siendo mayor la puntuación del subtipo TDAH-C, en comparación con el subtipo TDAH-I y un grupo Control, mientras que el subtipo TDAH-I presenta un peor desempeño en el índice de velocidad de procesamiento en comparación con los otros dos grupos, después de controlar el Cociente Intelectual (CI) (Solanto y cols., 2007). Otro estudio de las diferencias cognitivas y ejecutivas que se encuentran entre los sujetos con TDAH-C y TDAH-I, demuestra que el subtipo de TDAH-C presenta un mejor desempeño en las áreas de velocidad de procesamiento, atención, cociente intelectual y la fluidez, mientras que los TDAH-I muestran mejores resultados en las medidas de flexibilidad, memoria de trabajo, habilidad visuo-espacial, capacidad motora y lenguaje. Sin embargo, no encontraron diferencias entre los dos subtipos de TDAH ni en atención sostenida ni en inhibición motora (Lane, 2004). Pasini y cols., (2007) tampoco han encontrado diferencias entre subtipos, en memoria de trabajo, inhibición de respuesta, inhibición de interferencia y fluidez verbal. Estos mismos autores ponen de manifiesto que la inhibición de interferencia fue un buen predictor del rendimiento en memoria de trabajo solo en el subtipo de TDAH-I. En este mismo estudio no se encontraron diferencias en

la función ejecutiva de planificación cuando ésta fue explorada (Pasini y cols., 2007). Riccio y cols., 2006, desarrollaron un estudio en el que compararon el subtipo TDAH-C con el subtipo TDAH-I, en este estudio no se encontró diferencias en la inhibición de respuesta o la función de planificación. Estos autores solo encontraron diferencias en la inhibición de interferencia, aunque solo cuando las niñas se excluyen de los análisis y el Cociente Intelectual no fue considerado (Riccio y cols., 2006).



#### ***1.4. Justificación del presente estudio***

La comparación del TDAH y TEA nos permite una mejor comprensión del funcionamiento ejecutivo y de sus componentes específicos por separado (Happe y cols., 2006, Hughes, 2002). El TDAH y los TEA se han asociado a alteraciones en el funcionamiento ejecutivo en general (Pennington y Ozonoff, 1996) y en el funcionamiento de planificación en particular (Happe y cols., 2006, Geurts y cols., 2004). En este estudio, la función ejecutiva de planificación se evaluó con una tarea nueva (el Mapa del Zoo) que presenta validez ecológica (Emslie y cols., 2003, Wilson y cols., 1996) por lo que los resultados obtenidos en este estudio podrían ser extrapolados a nivel clínico y educativo. Esta prueba, además, ofrece dos condiciones claramente diferenciadas para la evaluación de este dominio ejecutivo (Baron, 2007), siendo completamente diferentes a las que tradicionalmente se han utilizado para evaluar esta función. La prueba Mapa del Zoo, aporta información relevante sobre un conjunto de diferentes ámbitos que son esenciales para evaluar el proceso de planificación, como el tiempo de planificación y ejecución, número de errores y orden correctamente utilizado para seguir una secuencia (Allain y cols., 2005). Esta prueba, por tanto, proporciona una oportunidad clave para profundizar en el estudio de la disfunción ejecutiva de planificación en niños y adolescentes que presentan TDAH y TEA. Este es el primer estudio, en nuestro conocimiento, que explora la función de planificación comparando niños y adolescentes diagnosticados con TDAH, TEA y un grupo Control utilizando la prueba de Mapa del Zoo. Asimismo, es importante evaluar otras variables ejecutivas (por ejemplo atención sostenida, memoria de trabajo, velocidad de procesamiento e inhibición de respuesta) ya que se piensa que pueden influir en la función de planificación (Owen., 1997). Un examen más detallado del deterioro de funciones

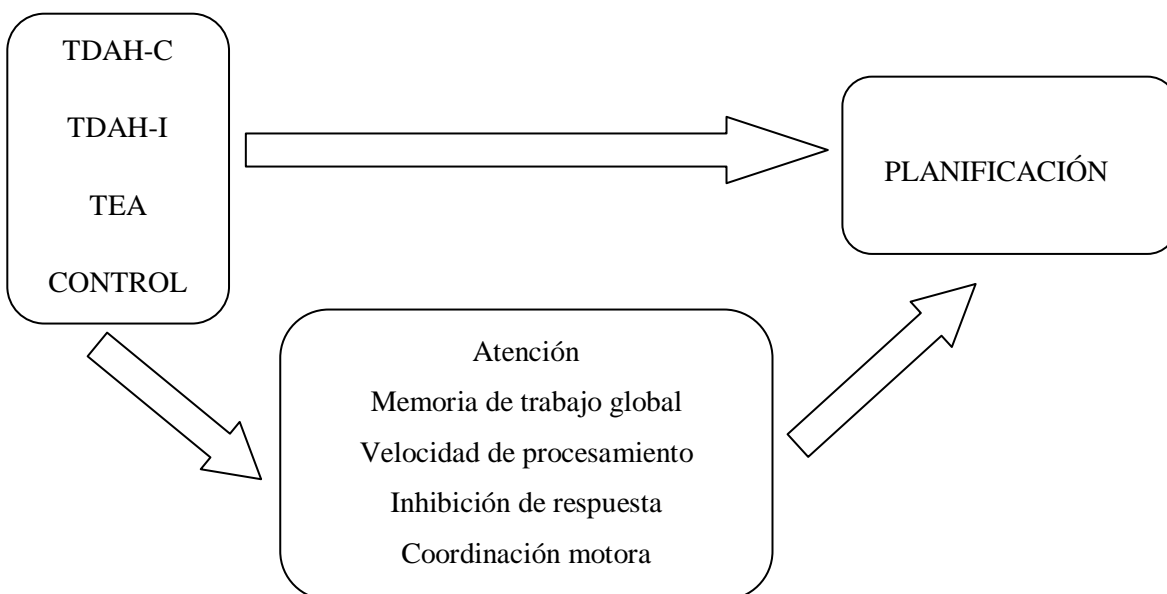
ejecutivas específicas en ambas condiciones puede proporcionar información para los investigadores y los clínicos de los mecanismos neurobiológicos implicados, así del por qué estas dos condiciones clínicas diferentes tienden a coexistir (Owen, 1997). Además, como hasta la fecha el examen sistemático de la función ejecutiva no ha apoyado el carácter distintivo del TDAH subtipo Combinado (TDAH-C) y del TDAH subtipo Inatento (TDAH-I) (Geurts HM y cols., 2005) se hacen necesarios este tipo de estudios.

## 2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

### 2.1. Objetivos

- 1) Comparar la función ejecutiva y la función ejecutiva de planificación en niños y adolescentes diagnosticados con TDAH, TEA y un grupo Control. En concreto, comparar estas funciones, específicamente la función de planificación en TDAH-C, TDAH-I, TEA y grupo Control.
- 2) Evaluar en esta misma muestra otras funciones ejecutivas y cognitivas, como la atención, la memoria de trabajo global, la velocidad de procesamiento, la inhibición de respuesta y la coordinación motora, para determinar si pueden interferir en el rendimiento en planificación (ver **Figura 4**).

**Figura 4.** Representación del segundo objetivo



- 3) Determinar si el rendimiento (bajo o alto) en memoria de trabajo influye directamente en la función de planificación en los tres grupos diagnósticos (TDAH-C, TDAH-I y TEA) y en el grupo Control.

## **2.2 Hipótesis**

- 1) La función ejecutiva en general, así como la función de planificación en particular, están alteradas tanto en el TDAH (subtipos TDAH-C y TDAH-I) como en los TEA, cuando se compara con un grupo de sujetos sanos.
  
- 2) Las funciones ejecutivas y cognitivas (atención, memoria de trabajo global, velocidad de procesamiento, inhibición de respuesta y coordinación motora) modulan parte del rendimiento en la función de planificación.
  
- 3) El rendimiento (bajo o alto) en memoria de trabajo modera el desempeño en planificación, tanto en los grupos diagnósticos TDAH-C, TDAH-I y TEA como en el grupo Control.

### **3. MÉTODO**

#### ***3.1. Participantes***

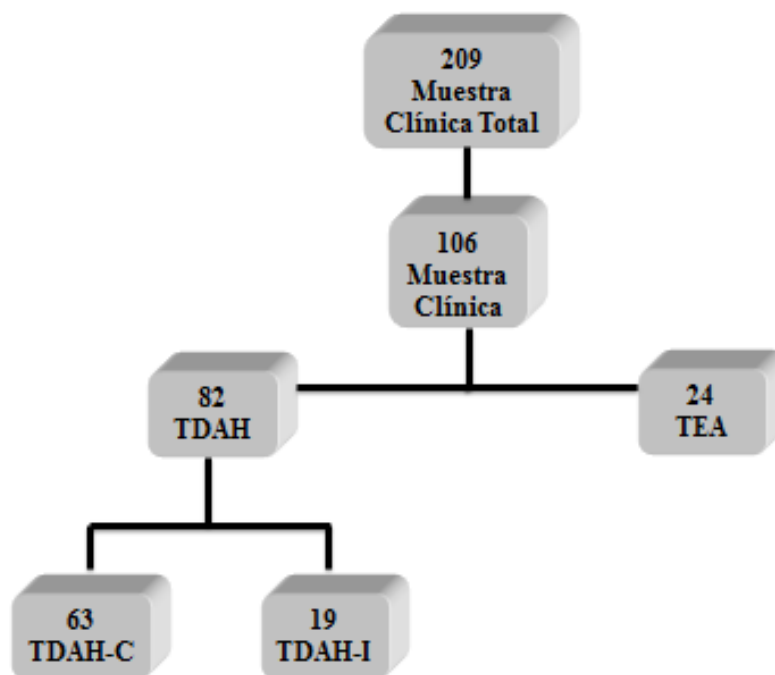
La muestra estuvo formada por un total de 121 niños y adolescentes. De ellos 82 sujetos fueron diagnosticados de TDAH (63 TDAH-C y 19 TDAH-I) y 24 sujetos de TEA. Los 15 sujetos restantes formaban el grupo Control.

##### ***3.1.1. Grupos Clínicos***

Los grupos Clínicos estaban formados por 106 sujetos que asistían a la Unidad de Salud Mental Infanto-Juvenil del Complejo Hospitalario de Jaén. Toda la muestra fue reclutada en un periodo de dos años (2008-2010). La edad de los participantes osciló entre los 8 y 17 años. La muestra clínica fue seleccionada de una muestra total de 209 niños y adolescentes, todos identificados por los profesores y pediatras como niños que presentaban problemas psiquiátricos o psicológicos, y posteriormente se derivaban a una unidad especializada. Los 209 niños y adolescentes fueron evaluados, pero solo 106 cumplieron los criterios de inclusión: hombres remitidos a consulta por primera vez, que no estuvieran recibiendo medicación en el momento de su evaluación y que solo hubieran recibido tratamiento psicológico individual o en grupo en el colegio. Todos los padres y madres fueron informados previamente de la existencia y finalidad del estudio, administrándoles el correspondiente consentimiento informado. No hubo ningún rechazo a participar en el estudio. Para realizar el diagnóstico de TDAH se le administró a los padres la versión española de la entrevista clínica semiestructurada Kiddie-Schedule for Affective Disorders & Schizophrenia, Present & Lifetime Version (K-SADS-PL) (Ulloa y cols. 2006). Para diagnosticar los TEA se utilizó la versión validada al español de la entrevista para padres Autism Diagnostic Interview (ADI-R)

(Nanclares-Nogués, 2006). En total, 82 sujetos cumplieron criterios DSM-V para el TDAH, de los cuales 63 fueron diagnosticados de TDAH-C y 19 de TDAH-I (American Psychiatric Association, 2000). Los 24 sujetos restantes cumplieron los criterios diagnósticos para TEA, según criterios DSM-IV (American Psychiatric Association, 2000) (ver **Figura 5**).

**Figura 5.** Distribución muestral de los grupos Clínicos



TDAH: Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad; TDAH-C: Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad subtipo Combinado; TDAH-I: Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad subtipo Inatento; TEA: Trastornos del Espectro Autista.

El tamaño muestral del subtipo TDAH-C es mayor que en el subtipo TDAH-I y TEA. Esto se puede explicar porque el TDAH-C es el trastorno neuropsiquiátrico más común en niños y adolescentes y por lo tanto el más referido a los servicios de salud mental (5.29%), mientras que el subtipo TDAH-I predomina en muestras no clínicas (Polanczyk y cols., 2007 y Merikangas y cols., 2011). La prevalencia del subtipo

TDAH-I, se estima alrededor de la cuarta parte del total de los casos con TDAH; los estudios en la comunidad indican que se refieren a los servicios clínicos menos de la mitad de niños con TDAH-I (Weiss y cols. 2003). La prevalencia de los TEA se sitúa en torno a 62 casos por cada 10.000 (Elsabbaghy cols., 2012), aunque los tipos de autismo menos graves están menos diagnosticados (Kim y cols., 2011, Mandy y cols., 2011).

Los participantes que acudían a consulta eran reclutados de forma consecutiva y después de recibir el diagnóstico eran asignados a alguno de los tres grupos del estudio (TDAH-C, TDAH-I o TEA). Esto se hizo de manera que la edad media y el sexo fueran los mismos para los participantes de los tres grupos.

Fueron criterios de exclusión la presencia de otros trastornos comórbidos clínicos, un cociente intelectual total (CIT) inferior a 70 medido con las Escalas de Inteligencia Wechsler (Corral y cols., 2007, Seisdedos y cols., 2001), sexo femenino, así como la presencia de traumatismos o trastornos neurológicos, ya que estas variables pueden tener una relación independiente con memoria de trabajo (Best y Miller, 2010, Pangelinan y cols., 2011).

### **3.1.2. Grupo Control**

El grupo Control del estudio estuvo formado por 15 sujetos. La muestra total reclutada fue de 27 sujetos sanos, de los cuales 12 fueron excluidos porque no cumplían los criterios de inclusión o cumplían los criterios de exclusión. Estos sujetos fueron reclutados en los centros de salud Carlos Sierra de Baeza (Jaén) y El Valle de Jaén. Los padres y madres fueron informados previamente de la existencia y finalidad del estudio, administrándoles el correspondiente consentimiento informado. Los criterios de inclusión en el grupo Control fueron una edad comprendida entre 8 y 17 años, para igualarlos en edad a los grupos Clínicos. Como criterios de exclusión se tomaron que cumplieran el diagnóstico de Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad y de cualquier tipo de Trastorno del Espectro Autista, evaluado mediante entrevista clínica y el screening de TDAH de la entrevista clínica semi-estructurada *Kiddie-Schedule for Affective Disorders & Schizophrenia, Present & Lifetime Version (K-SADS-PL)* (Ulloa y cols. 2006), un cociente intelectual total (CIT) inferior a 70 medido con las Escalas de Inteligencia Wechsler (Corral y cols., 2007, Seisdedos y cols., 2001), sexo femenino, así como la presencia de otros traumatismos o trastornos neurológicos.

El protocolo de investigación clínica fue aprobado por el Comité de Ética Local, de acuerdo con las normas éticas establecidas en la Declaración de Helsinki de 1964.



### 3.2. Instrumentos

#### 3.2.1. Instrumentos Clínicos

- La entrevista clínica semi-estructurada *Kiddie-Schedule for Affective Disorders & Schizophrenia, Present & Lifetime Version (K-SADS-PL)* (Ulloa y cols., 2006, Kaufman y cols., 2000) es una entrevista de diagnóstico, con versiones para padres e hijos, basada en los criterios del DSM-IV (American Psychiatric Association, 2000). Es ampliamente utilizada por los investigadores para diagnosticar una serie de trastornos presentes en la infancia ya que cuenta con screening para el diagnóstico de TDAH, trastornos del comportamiento, trastornos de ansiedad y del estado de ánimo. Ofrece información sobre la historia anterior y actual de diagnóstico, episodios anteriores y actuales de psicopatología en niños y adolescentes, así como de la gravedad de la sintomatología<sup>1</sup>. Concretamente la versión española de la K-SADS-PL ha demostrado su utilidad clínica, fiabilidad (fiabilidad inter evaluador  $\kappa > 0.75$ ) y validez (Ulloa y cols., 2006).

- *Autism Diagnostic Interview- Revised (ADI-R)* (Rutter y cols., 2003) en su versión española *Entrevista para el Diagnóstico de Autismo-Revisada (ADI-R)* (Nanclares-Nogués, 2006) es una extensa entrevista clínica que permite obtener la información completa necesaria para llegar a un diagnóstico del autismo y la evaluación profunda de sujetos con algún trastorno del espectro autista. La entrevista se centra en los tres dominios de funcionamiento que han sido señalados como de importancia diagnóstica tanto por el CIE-10 (World Health Organisation, 1992) como en el DSM-IV (American

---

<sup>1</sup> Esta entrevista no se adjuntó como anexo por motivos de extensión

Psychiatric Association, 2000): lenguaje / comunicación, interacción social recíproca y conducta restringida, repetitiva y estereotipada. Se centra en las conductas que se dan raramente en las personas no afectadas <sup>1</sup>. Constituye un elemento esencial de la evaluación en el diagnóstico inicial de los niños remitidos por posible Trastorno del Espectro Autista. Esta entrevista también ha sido utilizada con fines clínicos y de investigación. Esta entrevista ha demostrado una buena fiabilidad inter evaluador ( $\kappa > 0.62$ ), una consistencia interna (Alpha de Cronbach  $\alpha > 0.69$ ) y validez (Lord y cols., 1994).

- El cuestionario *Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ)* en su versión española *Cuestionario de Capacidades y Dificultades (SDQ)* (Goodman, 1997, <http://www.sdqinfo.com/>). Es un cuestionario compuesto por 25 ítems que mide diferentes aspectos relacionados con el comportamiento. Del total de los ítems se pueden extraer cinco dimensiones diferentes que incluyen: síntomas emocionales, problemas de conducta, hiperactividad, problemas con los compañeros y una dimensión prosocial (ver **ANEXO 1**). Este cuestionario fue administrado a los padres cuyos niños tenían edades comprendidas entre 4-16 años. El cuestionario ha demostrado una buena fiabilidad, consistencia interna (Alpha de Cronbach  $\alpha > 0.73$ ) y validez (Goodman, 2001).

- El cuestionario *Conners* (Conners, 1989, 1997) en versión española del cuestionario para padres (Farré-Riba y Narbona, 1997). La versión administrada en este estudio fue la abreviada que se compone de 27 ítems para evaluar dimensiones como los problemas

---

<sup>1</sup> Esta entrevista no se adjuntó como anexo por motivos de extensión

de conducta, problemas de aprendizaje/inatención, hiperactividad/impulsividad y una última dimensión denominada índice de TDAH (Ver **ANEXO 2**). Este cuestionario ha demostrado buena validez, adecuada fiabilidad y consistencia interna (Alpha de Cronbach  $\alpha > 0.85$ ) (Kumar y Steer, 2003). Este cuestionario es muy utilizado en la literatura de investigación clínica.

Para evaluar los síntomas de TDAH en las dos muestras clínicas, se midieron todas las dimensiones tanto del cuestionario SDQ como del cuestionario Conners. Para medir de forma más específica la sintomatología asociada a estos trastornos se le prestó especial interés a la dimensión de hiperactividad del SDQ, la dimensión de hiperactividad/impulsividad y la dimensión de problemas de aprendizaje/inatención del cuestionario Conners.

- *Childhood Autism Spectrum Test (CAST)* (Scott y cols., 2002) formalmente conocido como *Childhood Asperger Screening Test o Test Infantil del Síndrome de Asperger*. Es un cuestionario administrado a los padres. Incluye 37 ítems que contribuyen a obtener una puntuación total, junto a seis preguntas destinadas a evaluar el desarrollo general del niño, todo destinado a identificar los rasgos autistas en las muestras (ver **ANEXO 3**). Este cuestionario ha demostrado una adecuada fiabilidad test-retest ( $\kappa > 0.70$ ) y validez (Willian y cols., 2006) en la identificación de las condiciones del espectro autista en niños pertenecientes a las escuelas primarias. De igual forma estudios previos han mostrado una sensibilidad y especificidad razonable cuando se utiliza como punto de corte  $< 15$  frente a  $\geq 15$  (Scott y cols., 2002, Williams y cols., 2005)

- Por último, *Social Communication Questionnaire (SCQ)* en su versión española *Cuestionario de Comunicación Social (SCQ)* (Rutter, 2005). Este cuestionario se les

administró a los padres en su forma A, que recoge información sobre la historia del sujeto. Es un cuestionario formado por 40 ítems, destinados a evaluar las capacidades de comunicación y de relación social de niños que pudiesen padecer trastornos del espectro autista (ver **ANEXO 4**). Se obtuvo una puntuación total que esta debidamente validada, mostrando fuerte discriminación entre los casos de TEA y no TEA (sensibilidad 0,88 y especificidad 0,72) (Chandler y cols., 2007). El punto de corte que se ha utilizado tradicionalmente para este cuestionario es  $< 15$  frente a  $\geq 15$ , pero hay ciertos autores que proponen que con niños más pequeños un punto de corte  $< 11$  frente a  $\geq 11$  la sensibilidad del cuestionario es mayor (Allen y cols., 2007).

### ***3.2.2. Instrumentos Neurocognitivos***

#### ***3.2.2.1. Prueba Mapa del Zoo***

La función ejecutiva de planificación se evaluó mediante la prueba Mapa del Zoo, que forma parte de la baterías Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome (BADs) (Wilson y cols., 1996) y Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome for Children (BADs-C) (Emslie y cols., 2003, Baron, 2007), destinadas a la evaluación del Síndrome Disejecutivo. El Mapa del Zoo ha mostrado alta validez y fiabilidad (fiabilidad inter evaluador  $\kappa > 0.96$ ) (Wilson y cols., 1996, Emslie y cols., 2003). Esta tarea se ha utilizado recientemente para evaluar las habilidades de planificación en niños y adolescentes con un desarrollo normal (Allain y cols., 2005 y Engel-Yeger y cols., 2009) y en niños y adolescentes que presentan alteraciones en el desarrollo (White y cols., 2009, Shimoni y cols., 2012).

Esta tarea se caracteriza porque tiene dos versiones, en ambas versiones se le da al sujeto el mismo mapa que simula un zoológico, donde hay varias localizaciones. La versión 1 es una condición no estructurada o de alta demanda. En esta versión se le dice al sujeto que tiene que visitar una serie de localizaciones, cumpliendo unas reglas, pero en ningún momento se le indica el orden de cómo visitarlas (ver **ANEXO 5**). La versión 2 es la condición estructurada o de baja demanda. En esta versión se le dice al sujeto que visite una serie de localizaciones en un orden determinado y tiene que seguir las mismas reglas que en la versión 1 (ver **ANEXO 6**).

En ambas versiones se midieron las variables de: 1) Tiempo de planificación (tiempo en segundos que transcurre desde que se le explica al sujeto la realización de la prueba hasta que éste comienza a ejecutar la tarea), 2) Tiempo de ejecución (tiempo en segundos en

el que el sujeto está ejecutando la tarea), 3) Tiempo total (tiempo de planificación más el tiempo de ejecución en segundos), 4) puntuación de Secuencia (orden en el que el sujeto visita los lugares de forma correcta), 5) puntuación Errores totales (número de reglas que se rompe al realizar la tarea) y 6) Puntuación total (diferencia de la puntuación de Secuencia y Errores totales). La Puntuación total en la versión dos incluye la substracción de un punto cuando el sujeto no realiza la tarea dentro de un tiempo determinado. Al mismo tiempo esta prueba permite obtener información de otros dominios que podrían estar influyendo en la función de planificación (Tiempo para la planificación, el Tiempo total, el Tiempo para la ejecución, la Secuencia y la puntuación Total de errores), medidas que pueden resultar relevantes para entender mejor el desarrollo de este dominio cognitivo.

### ***3.2.2.2. Escalas de Inteligencia de Wechsler***

El Cociente Intelectual Total (CIT) se evaluó mediante las versiones españolas de las Escalas de Inteligencia de Wechsler (Corral y cols., 2007, Seisdedos y cols., 2001).

La Escala de Weschsler para Niños, cuarta edición (WISC-IV), es una versión actualizada de las anteriores escalas Wechsler (WISC, WISC-R y WISC-III). Evalúa la capacidad intelectual de niños con edades comprendidas entre los 6 años y los 16 años y 11 meses (6:0 a 16:11). Ofrece una puntuación compuesta que representa la capacidad intelectual del niño, CI Total, y además nos proporciona información sobre un CI Verbal, un CI de ejecución o CI Manual. Está compuesta de varios tests e índices principales que suministran información adicional sobre el funcionamiento intelectual

en campos específicos como son: Comprensión Verbal, Razonamiento Perceptivo, Memoria de Trabajo y Velocidad de Procesamiento (Corral y cols., 2007).

La Escala de Inteligencia Wechsler para adultos, tercera edición (WAIS-III), es un instrumento para evaluar la capacidad intelectual en adultos ya que se aplica a partir de los 17 años de edad. Las puntuaciones obtenidas nos proporcionan información sobre un CI Total, un CI verbal, un CI de ejecución o CI Manual. Además permite otras agrupaciones basadas en unos aspectos más precisos del funcionamiento cognitivo que dan lugar a los índices de Comprensión Verbal, Organización Perceptiva, Memoria de Trabajo y Velocidad de Procesamiento (Seisdedos y cols., 2001).

Ambas escalas presentan unas propiedades psicométricas bien establecidas, tanto en la validez como en la fiabilidad (fiabilidad inter evaluador  $> 0.70$  en datos normativos) (Corral y cols., 2007, Seisdedos y cols., 2001). Por ello se han utilizado anteriormente para evaluar el cociente intelectual tanto en el grupo de TDAH como en el grupo de TEA (Happe y cols., 2006, Wodka y cols., 2008, Mayes y Calhoum 2006, Martel y cols., 2007).

La prueba Dígitos pertenece a las Escalas de Inteligencia Wechsler (Corral y cols., 2007, Seisdedos y cols., 2001). Esta tarea engloba dos partes: 1) Dígitos en orden Directo, donde el sujeto debe repetir la secuencia de números leída de forma previa por el examinador en el mismo orden en el que se le ha presentado, la puntuación obtenida en esta parte de la prueba se utilizó para medir atención (Zabala y cols., 2009) y 2) Dígitos en orden Inverso, donde el sujeto repite la secuencia de números dictada de

forma previa por el examinador en orden inverso (ver **ANEXO 7**). La Puntuación Total obtenida en esta tarea se utilizó para evaluar el rendimiento en memoria de trabajo global. Al igual que en el dominio de atención, otros autores ya habían utilizado la puntuación total obtenida en esta prueba para valorar el rendimiento en memoria de trabajo (Solanto y cols., 2007).

La prueba Claves también perteneciente a las Escalas de Inteligencia Wechsler (Corral y cols., 2007, Seisdedos y cols., 2001). Se caracteriza porque los sujetos tienen que copiar una serie de símbolos que aparecen emparejados cada uno a un número. El sujeto debe dibujar debajo de cada número el símbolo que le corresponda. La puntuación está determinada por el número de símbolos correctos que realice en un tiempo de 120 segundos (ver **ANEXO 8**). La prueba de Claves se utilizó para evaluar la velocidad de procesamiento. La puntuación obtenida en Claves se ha utilizado para valorar el rendimiento en velocidad de procesamiento en otro estudio con sujetos diagnosticados de TDAH (Riccio y cols. 2006).

### ***3.2.2.3. Grooved Pegboard***

Problemas en la coordinación motora se han demostrado tanto en el TDAH como en el TGD (Fliers y cols., 2008, Fournier y cols., 2010). Estas alteraciones podrían estar vinculadas a la realización de la prueba del Mapa del Zoo. Para evaluar la coordinación motora de los grupos incluidos en el estudio se utilizó el Tiempo de la mano dominante del Test Grooved Pegboard (Lafayette Instrument, 2002). Es un test manipulativo que consta de un conjunto de clavijas y veinticinco agujeros con ranuras colocadas en diferentes posiciones. Para que las clavijas puedan ser insertadas en los agujeros



requiere que los sujetos las giren. Este test requiere coordinación motora. El Grooved Pegboard ha mostrado buena fiabilidad test-retest (0.91 y 0.85 para la mano derecha e izquierda, respectivamente) (Wang y cols., 2011).

#### ***3.2.2.4. Test de Stroop***

Finalmente la inhibición de respuesta se evaluó mediante la puntuación en interferencia de la test Stroop de Colores y Palabras (Golden, 2007). Es una tarea compuesta de tres hojas que el sujeto tiene que leer con un tiempo límite de 45 segundos por hoja. La primera hoja, está formada por las palabras rojas, verdes y azules, ordenadas al azar e impresas en tinta negra. La segunda hoja, consiste en cien elementos iguales (XXX), impresos en tinta azul, verde o roja. La tercera hoja, contiene nombres de colores (rojo, verde, azul), que se presentan impresos en color distinto al que corresponde a la palabra escrita. Esta situación provoca una interferencia en el sujeto porque el sujeto debe decir el color de la tinta con que está escrita cada palabra, sin tener en cuenta el significado de esa palabra, por lo que los sujetos tardan más tiempo y cometen más errores que si coincidiera el color de la impresión y del nombre (ver **ANEXO 9**). La tarea de Stroop, ha sido muy utilizada para la evaluación tanto del TDAH como de los TEA. En particular, la interferencia ha sido ampliamente utilizada para estudiar problemas de inhibición de respuesta y atención relacionada con el funcionamiento frontal (Ozonoff y Jensen, 1999, Hill y cols., 2004, Sergeant y cols., 2002). Es una tarea que cuenta con buena fiabilidad test-retest ( $\kappa > 0.73$ ) y validez (Golden, 2007).

### ***3.3. Procedimiento***

Cuando asistía un nuevo caso clínico a la Unidad de Salud Mental Infanto-Juvenil de Complejo Hospitalario de Jaén, era evaluado y valorado por una Psiquiatra que realizaba todos los diagnósticos clínicos. Cuando los sujetos recibían el diagnóstico de TDAH (TDAH-C y TDAH-I) o de TEA se le informaba a los padres o educadores de la existencia y finalidad del estudio. Igualmente, se les informaba a los padres que el hecho de no aceptar participar en este estudio no conllevaba ningún perjuicio ni para los padres, ni para los hijos, en cuanto al tratamiento a seguir, de tal forma que los terapeutas tenían el mismo compromiso de seguir adelante con el tratamiento, independientemente de la decisión que tomaran con respecto a la participación o no en el estudio. Una vez los padres o educadores aceptaban participar, se les administraba un consentimiento informado para que lo firmasen. A partir de este momento, se les administraba una entrevista estructurada a los padres para recoger datos sociodemográficos, tanto de los participantes como de los propios padres. Posteriormente, se les proporcionaba una cita para comenzar a realizar la evaluación neurocognitiva de sus hijos. Esta evaluación se llevaba a cabo en dos salas del hospital habilitadas para tal fin. Cada sesión de evaluación tenía una duración aproximada de 120 minutos. Este tiempo podía variar en función del estado de los sujetos. El orden en que se le administró los subtests pertenecientes a las escalas WAIS-III (Seisdedos y cols., 2001) o WISC-IV (Corral y cols., 2007) fue: Cubos, Semejanzas, Dígitos, Claves, Vocabulario, Letras y Números, Matrices, Búsqueda de Símbolos, Figuras Incompletas e Información. A continuación se les administró el test de Stroop (Golden, 2007). Después la tarea del Mapa del Zoo (Emslie y cols., 2003, Wilson y cols. 1996). Finalmente el Grooved Pegboard Test, Model 32025 (Lafayette Instrument, 2002).

Al mismo tiempo que se les realizaba la evaluación neuropsicológica a los niños, los padres completaban de forma independiente los cuestionarios SDQ (Goodman, 1997), Conners (Conners, 1989, 1997), CAST (Scott y cols., 2002) y SCQ (Rutter, 2005). Previamente se les había pedido a los padres que leyesen las instrucciones para rellenar cada cuestionario. En el caso de que tuvieran dudas se les explicaba de forma más concreta cómo tenían que rellenar el cuestionario. De igual forma, si al terminar de completar el cuestionario tenían dudas en referencia al contenido de algún ítem, se les explicaba de forma más específica la información que les pedía ese ítem en concreto.

Para el reclutamiento del grupo Control se llevaron a cabo los trámites necesarios en los centros de salud Carlos Sierra de Baeza (Jaén) y El Valle de Jaén, en colaboración con médicos y pediatras. Además, se reclutaron controles en la salas de espera de los centros de salud. Todos los profesionales informábamos a los padres o educadores de la realización del estudio así como de la finalidad del mismo. Una vez los padres habían mostrado interés para que sus hijos participasen en el estudio, se les explicaba de forma más detallada la finalidad del estudio, que firmasen el consentimiento del mismo, se les recogían datos sociodemográficos, se les hacían las entrevistas clínicas y posteriormente se les realizaba la evaluación neurocognitiva a los niños. Al igual que en los grupos Clínicos, estas evaluaciones se realizaban en salas habilitadas para ello. La evaluación neurocognitiva tenía una duración aproximada de 120 minutos, al igual que en los grupos Clínicos, y esta duración podía variar en función del estado del sujeto. Para el grupo Control, se utilizó el mismo orden en la aplicación de las pruebas neurocognitivas que en los grupos Clínicos. En primer lugar se pasó los subtest pertenecientes a las escalas WAIS-III (Seisdedos y cols., 2001) o WISC-IV (Corral y cols., 2007) Cubos, Semejanzas, Dígitos, Claves, Vocabulario, Letras y Números, Matrices, Búsqueda de

Símbolos, Figuras Incompletas e Información. A continuación se les administró el test de Stroop (Golden, 2007). Después la tarea del Mapa del Zoo (Emslie y cols., 2003, Wilson y cols. 1996). Finalmente el Grooved Pegboard Test, Model 32025 (Lafayette Instrument, 2002).

De igual forma, a los padres se les facilitaba los cuestionarios SDQ (Goodman, 1997), Conners (Conners, 1989, 1997), CAST (Scott y cols., 2002) y SCQ (Rutter, 2005), para que los rellenasen de forma independiente, resolviéndole cualquier tipo de duda que pudieran tener sobre la realización de los mismos.

A todos los sujetos del estudio se les asignaba un código para poder identificarlos. Junto a esta identificación sus datos eran registrados en una base de datos.

### ***3.4. Análisis Estadístico***

Todos los análisis se realizaron con el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS <sup>TM</sup>), versión 15.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA), utilizando un nivel de significación (valor p) de 0,05. Las diferencias estadísticas entre los grupos para las variables categóricas fueron evaluadas inicialmente usando el test  $\chi^2$ . En primer lugar, para las variables continuas se pensó aplicar un Análisis Multivariado de la Varianza o MANOVA para evaluar las posibles diferencias entre las medias de los grupos mientras a la vez se controlaban los múltiples factores dependientes. Antes de proceder a realizar el MANOVA, se tuvieron en cuenta una serie de supuestos como la normalidad de las variables, la independencia de las observaciones y la homogeneidad de las matrices de la covarianza (Weinfurt y cols., 1995, Tabachnic y Fidell 2001, Stevens, 202). La normalidad se evaluó mediante la visualización de histogramas y gráficos de dispersión en todos los grupos. La independencia de las observaciones fue garantizada por el hecho de que las puntuaciones de los sujetos no estuvieran influenciadas por las puntuaciones de otros sujetos. Por último, el supuesto de homogeneidad fue testado mediante el test de M de Box, que pone a prueba las hipótesis de que las matrices de covarianza de las variables dependientes son significativamente diferentes en todos los niveles de la variable independiente. Puesto que los tamaños muestrales no son iguales en los cuatro grupos (TDAH-C, TDAH-I, TEA y controles) y además no son tamaños muestrales grandes, la M de Box significativa puede indicar una grave violación del supuesto de homogeneidad (Weinfurt y cols., 1995, Tabachnic y Fidell 2001, Stevens, 202).

Posteriormente se evaluó las variables dependientes de forma individual usando de forma separada un Análisis de la Varianza o ANOVA / Análisis de la Covarianza o ANCOVA, para evaluar el impacto de las diferentes variables cognitivas de forma

individual. Las comparaciones de los diferentes grupos en la función de planificación se realizaron utilizando un análisis de ANCOVA para controlar todas las variables del funcionamiento ejecutivo y cognitivo (atención, memoria de trabajo global, velocidad de procesamiento, inhibición de respuesta y coordinación motora), con el fin de evaluar la forma en que pueden interferir estos componentes en la función de planificación (Best y Miller 2010, Pangelinan y cols., 2011). Los supuestos del ANOVA/ANCOVA incluyen la asignación aleatoria y la distribución normal de los datos (Tabachnic y Fidell 2001, Stevens, 202). Para controlar el tamaño desigual de las muestras se tuvo en cuenta que las variables siguieran una distribución normal (para ello se utilizó el test de Kolmogorov-Smirnov) así como la homogeneidad de las varianzas (mediante el test de Levene). Todas las variables de la prueba Mapa del Zoo se transformaron a puntuaciones Z o Z score, ya que no seguían inicialmente una distribución normal. Se aplicó el test de Bonferroni y Games-Howell para el análisis post-hoc para el estadístico de F de Levene cuando los valores de p son  $p < 0.05$  o  $p > 0.05$  respectivamente. La interacción entre distintas variables se analizó utilizando un análisis de covarianzas entre grupos. Debido a que se compararon varias variables, se aplicó en todo momento la corrección de Bonferroni; los valores significativos ( $p = .05$ ) fueron divididos por el número de comparaciones totales que se realizaban. En el caso de la función de planificación, los valores significativos de ( $p = .05$ ) se dividieron por el número de comparaciones que se realizaban (6 en total), de tal forma que los resultados requieren un valor de  $p < .008$  antes de concluir que las comparaciones fueron estadísticamente significativas. Para evaluar el tamaño del efecto se utilizaron los valores Eta al cuadrado, representando un 0.01 efecto pequeño, 0.06 un efecto medio y 0.14 un efecto grande (Cohen, 1988).

Por último, teniendo en cuenta las diferentes variables que evalúan la función ejecutiva de Planificación (Tiempo de planificación, Tiempo total, Tiempo de ejecución, Secuencia, Errores totales y Puntuación total) así como los estudios previos que asocian el desempeño en planificación con el rendimiento en memoria de trabajo (Corbett y cols., 2009), la puntuación en memoria de trabajo global se dicotomizó por debajo a la mediana (bajo rendimiento en memoria de trabajo) o igual y por encima de la mediana (alto rendimiento en memoria de trabajo), en función de la mediana de cada grupo. Para el subtipo TDAH-C (Dígitos  $< 13$ ) y (Dígitos  $\geq 13$ ), para el subtipo TDAH-I (Dígitos  $< 15$ ) y (Dígitos  $\geq 15$ ), los TEA (Dígitos  $< 13$ ) y (Dígitos  $\geq 13$ ) y el grupo Control (Dígitos  $< 16$ ) y (Dígitos  $\geq 16$ ). La dicotomización puede permitir obtener unos resultados más claros e interpretables, siendo ampliamente utilizada en estudios previos para evaluar el funcionamiento ejecutivo (Ferrin y Vance, 2012, Ruiz-Veguilla y cols., 2008, Ruiz-Veguilla y cols., 2012). Los grupos (TDAH-C, TDAH-I, TEA y controles) se introdujeron como variables fijas para evaluar la posible interacción entre el rendimiento (bajo o alto) en memoria de trabajo y el rendimiento en planificación.

## 4. RESULTADOS

### *4.1. Características clínicas de la muestra y comparación de las funciones ejecutivas entre TDAH, TEA y grupo Control*

Inicialmente se comparó las características clínicas de la muestra entre el grupo de TDAH, el grupo de TEA y el grupo Control.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la variable Cociente Intelectual Total (CIT), al comparar el grupo de TDAH y el grupo Control ( $p= 0.000$ ). Obtuvo una mayor puntuación en esta variable el grupo Control. También se observaron diferencias entre el grupo de TEA y el grupo Control ( $p=0.016$ ), aunque estas últimas diferencias no llegaron a ser estadísticamente significativas tras realizar la corrección alfa. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el CIT entre el grupo de TDAH y el grupo TEA (ver **Tabla 3**).

En el cuestionario SDQ, se observaron diferencias estadísticamente significativas en la dimensión de problemas de conducta, ya que el grupo de TDAH presentó más problemas de conducta que el grupo Control ( $p= 0.000$ ). Estas diferencias se dieron también entre el grupo TEA y el grupo Control ( $p= 0.038$ ), pero estas últimas diferencias dejaron de ser significativas tras la aplicación de la corrección alfa. De igual forma, el grupo de TDAH obtuvo una mayor puntuación en la dimensión de hiperactividad que el grupo Control con una  $p= 0.000$ . Interesantemente, el grupo de TEA también obtuvo más niveles de hiperactividad que el grupo Control con una  $p=0.001$ . En la dimensión prosocial, con el ajuste alfa al valor de  $p= 0.006$ , las diferencias encontradas entre los dos grupos diagnósticos y el grupo Control no se



mantuvieron estadísticamente significativas. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos diagnósticos (ver **Tabla 3**).

En la escala Conners, se obtuvieron diferencias significativas en todas las dimensiones. Los TDAH presentaron más problemas de conducta que el grupo Control ( $p=0.000$ ) y las diferencias entre los TEA y el grupo Control ( $p=0.008$ ) se perdieron al aplicar la corrección alfa. El grupo de TDAH mostró más problemas de aprendizaje e inatención que el grupo Control ( $p=0.000$ ). De igual forma, el grupo de TEA presentó más problemas en esta dimensión en comparación al grupo Control ( $p=0.001$ ). El grupo de TDAH mostró más síntomas de hiperactividad e impulsividad que el grupo Control con una  $p=0.000$ . Las diferencias encontradas en esta dimensión entre TEA y el grupo Control con una  $p=0.010$  se desvanecieron al realizar el ajuste de alfa. El TDAH obtuvo una mayor puntuación en la dimensión de índice de TDAH en comparación al grupo Control ( $p=0.000$ ) y el grupo de TEA también obtuvo una mayor puntuación en esta dimensión en comparación al grupo Control ( $p=0.000$ ). No se apreciaron diferencias significativas entre TDAH y TEA en ninguna de las variables de este cuestionario, pero las puntuaciones medias que obtuvieron los TDAH en las dimensiones mencionadas anteriormente son más altas (ver **Tabla 3**).

Con respecto al cuestionario CAST, se obtuvieron diferencias significativas entre TDAH y grupo Control ( $p=0.000$ ), entre TEA y grupo Control ( $p=0.000$ ), la puntuación de los grupos diagnósticos fue mayor. Entre TDAH y TEA ( $p=0.018$ ), presentó más síntomas autistas el grupo de TEA que el grupo de TDAH, aunque estas últimas diferencias se perdieron después de introducir la corrección alfa (ver **Tabla 3**).

En el cuestionario SCQ, con el ajuste de alfa al valor de  $p=0.005$ , no se mantuvieron significativas las diferencias encontradas entre el grupo de TEA que presentó más síntomas de autismo que el grupo Control. No se encontraron diferencias en este cuestionario entre los dos grupos diagnósticos (ver **Tabla 3**).

No se obtuvieron diferencias significativas entre los tres grupos en la variable edad, ni en las dimensiones de síntomas emocionales y problemas con los compañeros del cuestionario SDQ (ver **Tabla 3**).

En resumen, el grupo Control obtuvo más puntuación en el CIT que el grupo de TDAH. En el cuestionario SDQ, el grupo de TDAH presentó más problemas de conducta que el grupo Control. Tanto el grupo de TDAH como el grupo de TEA, obtuvieron mayores puntuaciones en la dimensión de hiperactividad en comparación al grupo Control. En la escala Conners, los TDAH volvieron a presentar más problemas de conducta que los controles. Los dos grupos diagnósticos (TDAH y TEA) presentaron más problemas de aprendizaje e inatención que el grupo Control. El grupo de TDAH, mostró más síntomas de hiperactividad e impulsividad que el grupo Control. En la dimensión de índice de TDAH, tanto los TDAH como los TEA obtuvieron mayores puntuaciones que los controles. Las puntuaciones medias más altas en la dimensiones de este cuestionario las obtuvo el grupo de TDAH. Con respecto al cuestionario CAST, se obtuvieron diferencias significativas entre TDAH y grupo Control y entre TEA y grupo Control, siendo mayores las puntuaciones que obtuvieron los grupos diagnósticos. La media más alta en este cuestionario perteneció al grupo TEA (ver **Tabla 3**).

**Tabla 3. Características clínicas de la muestra comparación entre TDAH, TEA y grupo Control**

	<b>1.TDAH</b> <b>n=82</b> ( $\mu\pm SD$ )	<b>2.TEA</b> <b>n=24</b> ( $\mu\pm SD$ )	<b>3.CONTROL</b> <b>n=15</b> ( $\mu\pm SD$ )		<b>Análisis</b> <b>Post-hoc</b>	<b>p</b>	<b>Tamaño del efecto<sup>a</sup></b>
<b>Edad</b>	11.35 $\pm$ 2.29	10.58 $\pm$ 2.51	11.33 $\pm$ 2.16	$F_{(2,118)}$ 1.051	1=2=3	0.353	0.018
<b>CIT</b>	93.44 $\pm$ 13.27	96.46 $\pm$ 18.90	110.47 $\pm$ 16.85	$F_{(2,118)}$ 8.199	1<3, 1=2<3	0.000*	0.122
<b>SDQ Emocional</b>	3.78 $\pm$ 2.32	4.05 $\pm$ 2.21	2.73 $\pm$ 1.43	$F_{(2,109)}$ 1.737	1=2=3	0.181	0.031
<b>SDQ P. Conducta</b>	4.00 $\pm$ 2.22	3.05 $\pm$ 1.84	1.73 $\pm$ 1.16	$F_{(2,109)}$ 8.300	1>3, 1=2>3	0.000*	0.132
<b>SDQ Hiperactividad</b>	7.09 $\pm$ 2.12	6.65 $\pm$ 2.45	3.87 $\pm$ 1.80	$F_{(2,109)}$ 14.174	1>3, 1=2>3	0.000*	0.206
<b>SDQ P. Compañeros</b>	2.94 $\pm$ 2.18	3.30 $\pm$ 2.51	1.80 $\pm$ 1.78	$F_{(2,109)}$ 2.186	1=2=3	0.117	0.039
<b>SDQ Prosocial</b>	7.29 $\pm$ 2.15	6.95 $\pm$ 1.95	9.00 $\pm$ 0.92	$F_{(2,109)}$ 5.356	1<3, 1=2<3	0.006	0.089
<b>Conners Conductual</b>	6.52 $\pm$ 4.53	5.84 $\pm$ 4.67	2.07 $\pm$ 1.38	$F_{(2,104)}$ 6.304	1>3, 1=2>3	0.003*	0.109
<b>Conners Inatención</b>	10.88 $\pm$ 4.52	9.42 $\pm$ 3.74	3.43 $\pm$ 4.58	$F_{(2,104)}$ 16.850	1>3, 1=2>3	0.000*	0.245
<b>Conners H/I<sup>b</sup></b>	8.76 $\pm$ 4.70	6.42 $\pm$ 5.10	2.21 $\pm$ 2.22	$F_{(2,104)}$ 12.842	1>3, 1=2>3	0.000*	0.198
<b>Conners Índice TDAH</b>	21.35 $\pm$ 7.84	20.00 $\pm$ 7.48	8.93 $\pm$ 6.26	$F_{(2,104)}$ 15.773	1>3, 1=2>3	0.000*	0.233
<b>CAST</b>	11.16 $\pm$ 4.59	14.75 $\pm$ 5.47	5.00 $\pm$ 2.25	$F_{(2,103)}$ 19.933	1>3, 1<2>3	0.000*	0.279
<b>SCQ</b>	11.31 $\pm$ 5.40	14.12 $\pm$ 6.47	7.43 $\pm$ 4.79	$F_{(2,89)}$ 5.627	1=2>3	0.005	0.112

1TDAH: Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad; 2 TEA: Trastornos del Espectro Autista; 3 Grupo Control

\*  $p \leq 0.0038$  (Ajuste de Bonferroni en los valores de p es importante cuando se realizan comparaciones múltiples; el valor de alfa se disminuye para cada comparación adicional para mantener el error global de rechazar erróneamente la hipótesis de no diferencia por un valor predefinido)

<sup>a</sup> 0.01 = Tamaño del efecto pequeño; 0.06 = tamaño del efecto medio; 0.14 = tamaño del efecto grande (Cohen, 1988).<sup>b</sup> Conners H/I: Dimensión del Conners Hiperactividad/Impulsividad

Posteriormente se comparó el rendimiento en el funcionamiento ejecutivo entre TDAH, TEA y grupo Control.

En la variable atención, después de aplicar la corrección alfa al valor de  $p=0.031$ , no se mantuvieron las diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de TEA y el grupo Control, siendo peor el rendimiento en atención del grupo de TEA (ver **Tabla 4**).

En el rendimiento de memoria de trabajo global, se obtuvieron diferencias significativas entre los sujetos diagnosticados de TDAH y los controles ( $p= 0.006$ ), y entre los sujetos diagnosticados de TEA y los controles ( $p=0.001$ ), siendo en ambos casos mayor el rendimiento en memoria del trabajo del grupo Control. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre TDAH y TEA (ver **Tabla 4**).

La puntuación en velocidad de procesamiento fue menor en el grupo de TDAH en comparación con los controles ( $p=0.006$ ) y fue menor en los TEA en comparación con el grupo Control ( $p=0.014$ ). Estas últimas diferencias entre TEA y controles se perdieron después de ajustar por el valor  $p$  o alfa. En esta variable tampoco se encontraron diferencias entre los dos grupos diagnósticos (ver **Tabla 4**).

No se obtuvieron diferencias significativas entre los grupos en la variable inhibición de respuesta (ver **Tabla 4**).

En resumen, se encontraron diferencias significativas entre los grupos de TDAH y TEA con respecto al grupo Control en la variable memoria de trabajo global, siendo mejor el rendimiento en esta variable del grupo Control. De igual forma, los TDAH obtuvieron menos puntuación en la variable velocidad de procesamiento que los controles (ver **Tabla 4**).

**Tabla 4. Comparación del funcionamiento ejecutivo entre TDAH, TEA y grupo Control**

	<b>1.TDAH</b> <b>n=82</b> ( $\mu \pm SD$ )	<b>2.TEA</b> <b>n=24</b> ( $\mu \pm SD$ )	<b>3.CONTROL</b> <b>n=15</b> ( $\mu \pm SD$ )		<b>Análisis</b> <b>Post-hoc</b>	<b>p</b>	<b>Tamaño del efecto<sup>a</sup></b>
<b>Atención</b>	7.33 $\pm$ 1.68	6.86 $\pm$ 1.35	8.27 $\pm$ 1.16	$F_{(2,111)}$ 3.572	1=2<3	0.031	0.060
<b>Memoria de trabajo global</b>	13.78 $\pm$ 2.85	12.71 $\pm$ 2.61	16.20 $\pm$ 2.65	$F_{(2,111)}$ 7.096	1<3, 1=2<3	0.001*	0.113
<b>Velocidad procesamiento</b>	41.05 $\pm$ 14.30	40.05 $\pm$ 11.93	53.13 $\pm$ 10.90	$F_{(2,112)}$ 5.464	1<3, 1=2<3	0.005*	0.089
<b>Inhibición de respuesta</b>	-0.55 $\pm$ 6.02	1.74 $\pm$ 8.99	1.64 $\pm$ 4.24	$F_{(2,117)}$ 1.376	1=2=3	0.257	0.024

1TDAH: Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad; 2 TEA: Trastornos del Espectro Autista; 3 Grupo Control

\*  $p \leq 0.0125$  (Ajuste de Bonferroni en los valores de p es importante cuando se realizan comparaciones múltiples; el valor de alfa se disminuye para cada comparación adicional para mantener el error global de rechazar erróneamente la hipótesis de no diferencia por un valor predefinido)

<sup>a</sup>0.01 = Tamaño del efecto pequeño; 0.06 = tamaño del efecto medio; 0.14 = tamaño del efecto grande (Cohen, 1988).

#### ***4.2. Características clínicas de la muestra y comparación de las funciones ejecutivas entre TDAH-C, TDAH-I, TEA y grupo Control.***

Posteriormente se separó la muestra en cuatro grupos, para evaluar las posibles diferencias existentes entre los dos subtipos de TDAH (TDAH-C y TDAH-I), los TEA y el grupo Control.

En las características clínicas de la muestra, se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en el CIT, entre el subtipo TDAH-C y grupo Control ( $p=0.000$ ), el subtipo TDAH-I y grupo Control ( $p=0.026$ ), los TEA y grupo Control ( $p=0.032$ ), siendo el CIT de los controles el más alto. Sin embargo, las diferencias del grupo TDAH-I y Control, TEA y Control se pierden después de tener en cuenta los valores críticos para  $p$  o corrección alfa. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos subtipos de TDAH. Tampoco se encontraron diferencias entre los dos subtipos de TDAH y el grupo de TEA (ver **Tabla 5**).

En el cuestionario SDQ, los sujetos diagnosticados del subtipo TADH-C presentaron más puntuación en la variable problemas de conducta del SDQ que el grupo Control ( $p=0.000$ ). En la dimensión hiperactividad de este mismo cuestionario, se obtuvieron diferencias significativas entre el subtipo TDAH-C ( $p=0.000$ ) y TEA ( $p=0.001$ ) con respecto al grupo Control. Presentaron más síntomas de hiperactividad los dos grupos diagnósticos, concretamente el subtipo TDAH-C. Las diferencias entre TDAH-I y controles ( $p=0.008$ ) en esta variable se perdieron al aplicar el ajuste de alfa. De igual forma en la dimensión prosocial, después de aplicar la corrección alfa al valor de  $p=0.004$ , las diferencias encontradas entre TEA y grupo Control no se mantuvieron significativas. No se encontraron diferencias significativas en ninguna de las variables

de este cuestionario entre TDAH-C y TDAH-I. Tampoco se encontraron diferencias significativas entre TDAH-C, TDAH-I y TEA (ver **Tabla 5**).

En la dimensión de problemas de conducta del cuestionario Conners, los TDAH-C presentaron más problemas de conducta que el grupo Control ( $p=0.000$ ) y los TEA que el grupo Control ( $p=0.015$ ), estas últimas diferencias volvieron a perderse por la corrección de los valores críticos para  $p$ . La puntuación en problemas de aprendizaje e inatención fue mayor en los subtipos TDAH-C ( $p=0.000$ ), TDAH-I ( $p=0.001$ ) y el grupo de TEA ( $p=0.001$ ) en comparación con el grupo de sujetos sanos. En la dimensión hiperactividad e impulsividad de este mismo cuestionario, los sujetos diagnosticados de TDAH-C, obtuvieron una mayor puntuación que los controles ( $p=0.000$ ). Las diferencias encontradas en esta misma variable entre TDAH-I y controles ( $p=0.040$ ), TEA y controles ( $p=0.018$ ), TDAH-C y TDAH-I ( $p=0.022$ ), no se mantuvieron significativas tras la corrección de Bonferroni o corrección alfa. En la última dimensión medida en el cuestionario Conners denominada índice de TDAH, se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre el subtipo TDAH-C ( $p=0.000$ ), TDAH-I ( $p=0.002$ ) y el grupo de TEA ( $p=0.000$ ) con respecto al grupo Control, de forma que los grupos diagnósticos obtuvieron una mayor puntuación en esta dimensión, en concreto la media de los TDAH-C fue mayor que la media de los otros dos grupos diagnósticos (ver **Tabla 5**).

En el cuestionario CAST, el subtipo TDAH-C obtuvo más puntuación que el grupo Control ( $p=0.000$ ), de igual forma el grupo TEA presentó más síntomas autistas que el grupo Control ( $p=0.000$ ). La media del grupo de TEA fue superior a las demás. Después de aplicar la corrección alfa, las diferencias que se daban entre TDAH-I y Control

( $p=0.006$ ) y TDAH-C y TEA ( $p=0.046$ ) se perdieron. No se encontraron diferencias significativas entre los dos subtipos de TDAH (ver **Tabla 5**).

Por último en el cuestionario SCQ, con el ajuste de alfa al valor de  $p=0.014$ , se perdieron las diferencias encontradas entre TEA y Control. En este cuestionario tampoco se obtuvieron diferencias significativas entre los tres grupos diagnósticos (ver **Tabla 5**).

No se encontraron diferencias significativas entre grupos en las variables edad, ni en las dimensiones de síntomas emocionales y problemas con los compañeros del SDQ (ver **Tabla 5**).

En resumen, el grupo Control presentó un mayor CIT que el subtipo TDAH-C. En el cuestionario SDQ, el subtipo TDAH-C presentó más problemas de conducta que el grupo Control. El subtipo TDAH-C y el grupo TEA presentaron más síntomas de hiperactividad que el grupo Control, la media más alta en esta dimensión la obtuvo el TDAH-C. En el cuestionario Conner, los TDAH-C presentaron más problemas de conducta que los controles. Los tres grupos diagnósticos (TDA-C, TDAH-I y TEA) presentaron más problemas de aprendizaje e inatención que el grupo de sujetos sanos. Los TDAH-C obtuvieron una mayor puntuación que los controles en la dimensión hiperactividad e impulsividad. En la última dimensión de esta escala, la dimensión índice de TDAH se volvió a obtener diferencias significativas entre los tres grupos diagnósticos (TDAH-C, TDAH-I y TEA) con el grupo Control, los grupos clínicos obtuvieron mayores puntuaciones, en concreto la media de TDAH-C fue mayor que las otras medias de los grupos diagnósticos. En el cuestionario CAST, el subtipo TDAH-C obtuvo más puntuaciones que los controles, el grupo TEA también obtuvo más



puntuación que los controles. La media más alta en este cuestionario la obtuvo el grupo TEA (ver **Tabla 5**).

**Tabla 5. Características clínicas de la muestra comparación entre TDAH-C, TDAH-I, TEA y grupo Control**

	<b>1. TDAH-C</b>	<b>2.TDAH-I</b>	<b>3.TEA</b>	<b>4.CONTROL</b>		<b>Análisis</b>		<b>Tamaño</b>
	<b>n=63</b>	<b>n=19</b>	<b>n=24</b>	<b>n=15</b>		<b>Post-hoc</b>	<b>p</b>	<b>del</b>
	( $\mu \pm SD$ )	( $\mu \pm SD$ )	( $\mu \pm SD$ )	( $\mu \pm SD$ )				<b>efecto<sup>a</sup></b>
<b>Edad</b>	11.21±2.32	11.84±2.16	10.58±2.51	11.33±2.16	F <sub>(3,117)</sub> 1.067	1=2=3=4	0.366	0.027
<b>CIT</b>	92.86±13.44	95.37±12.85	96.46±18.90	110.47±16.85	F <sub>(3,117)</sub> 5.575	1<4, 2<4, 1=2=3< 4	0.001*	0.125
<b>SDQ Emocional</b>	3.85±2.32	3.53±2.37	4.05±2.21	2.73±1.43	F <sub>(3,108)</sub> 1.243	1=2=3=4	0.298	0.033
<b>SDQ P. Conducta</b>	4.30±2.25	2.94±1.78	3.05±1.84	1.73±1.16	F <sub>(3,108)</sub> 7.813	1>4, 1=2=3=4	0.000*	0.178
<b>SDQ Hiperactividad</b>	7.30±2.13	6.35±1.96	6.65±2.45	3.87±1.80	F <sub>(3,108)</sub> 10.454	1>4, 2>4, 1=2=3> 4	0.000*	0.225
<b>SDQ P. Compañeros</b>	2.87±2.06	3.18±2.62	3.30±2.51	1.80±1.78	F <sub>(3,108)</sub> 1.534	1=2=3=4	0.212	0.042
<b>SDQ Prosocial</b>	7.05±2.07	8.12±2.28	6.95±1.95	9.00±0.92	F <sub>(3,108)</sub> 4.948	1=2=3< 4	0.004	0.121
<b>Conners Conductual</b>	6.98±4.45	4.88±4.60	5.84±4.67	2.07±1.38	F <sub>(3,103)</sub> 5.310	1>4, 1=2=3>4	0.002*	0.135
<b>Conners Inatención</b>	11.21±4.57	9.69±4.25	9.42±3.74	3.43±4.58	F <sub>(3,103)</sub> 11.786	1>4, 2>4, 1=2=3> 4	0.000*	0.256
<b>Conners H/I<sup>b</sup></b>	9.59±4.49	5.75±4.31	6.42±5.10	2.21±2.22	F <sub>(3,103)</sub> 12.506	1>4, 2>4 1>2=3>4	0.000*	0.267
<b>Conners Índice TDAH</b>	21.98±8.02	19.06±6.91	20.00±7.48	8.93±6.26	F <sub>(3,103)</sub> 11.225	1>4, 2>4, 1=2=3> 4	0.000*	0.246
<b>CAST</b>	11.28±4.43	10.73±5.29	14.75±5.47	5.00±2.25	F <sub>(3,102)</sub> 13.236	1>4, 1<3, 2>4, 1=2=3> 4	0.000*	0.280
<b>SCQ</b>	11.40±5.27	11.06±5.93	14.12±6.47	7.43±4.79	F <sub>(3,88)</sub> 3.725	1=2=3> 4	0.014	0.113

1 TDAH-C: Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad subtipo Combinado; 2 TDAH-I: Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad subtipo Inatento; 3 TEA: Trastornos del Espectro Autista; 4 Grupo Control

\*  $p \leq 0.0038$  (Ajuste de Bonferroni en los valores de p es importante cuando se realizan comparaciones múltiples; el valor de alfa se disminuye para cada comparación adicional para mantener el error global de rechazar erróneamente la hipótesis de no diferencia por un valor predefinido)

<sup>a</sup> 0.01 = Tamaño del efecto pequeño; 0.06 = tamaño del efecto medio; 0.14 = tamaño del efecto grande (Cohen, 1988). <sup>b</sup> Conners H/I: Dimensión del Conners Hiperactividad/Impulsividad

Posteriormente, se comparó el funcionamiento ejecutivo diferenciando entre los subtipos TDAH-C, TDAH-I, TEA y Control.

Se obtuvieron diferencias significativas en la variable de memoria de trabajo global, estas diferencias se dieron entre TDAH-C y Control ( $p=0.006$ ), TEA y Control ( $p=0.002$ ). Presentó un mejor rendimiento en esta variable el grupo Control. No se encontraron diferencias significativas ni entre los tres grupos diagnósticos, ni entre el subtipo TDAH-I y el grupo Control (ver **Tabla 6**).

En velocidad de procesamiento, se obtuvieron diferencias entre TDAH-C y el grupo Control ( $p=0.007$ ); las diferencias entre TEA y el grupo Control ( $p=0.027$ ) se perdieron después del ajuste de los valores de  $p$  o corrección alfa. Al igual que en la variable anterior, en esta variable no se encontró diferencias estadísticamente significativas entre TDAH-I, TDAH-C y TEA. Tampoco se encontraron diferencias entre el subtipo de TDAH-I y los controles (ver **Tabla 6**).

No se encontraron diferencias significativas ni en el rendimiento en atención, ni en inhibición de respuesta entre los grupos (ver **Tabla 6**).

En resumen, el grupo Control presentó mayor puntuación en memoria de trabajo global que el subtipo TDAH-C y que el grupo de TEA. Asimismo, el grupo Control presentó mejor puntuación en velocidad de procesamiento que el subtipo TDAH-C (ver **Tabla 6**).

**Tabla 6. Comparación del funcionamiento ejecutivo entre TDAH-C, TDAH-I, TEA y grupo Control**

	<b>1. TDAH-C</b>	<b>2.TDAH-I</b>	<b>3.TEA</b>	<b>4.CONTROL</b>		<b>Análisis</b>		<b>Tamaño del efecto<sup>a</sup></b>
	<b>n=63</b>	<b>n=19</b>	<b>n=24</b>	<b>n=15</b>		<b>Post-hoc</b>	<b>p</b>	
	( $\mu \pm SD$ )	( $\mu \pm SD$ )	( $\mu \pm SD$ )	( $\mu \pm SD$ )				
<b>Atención</b>	7.31±1.75	7.42±1.50	6.86±1.35	8.27±1.16	$F_{(3,110)} 2.387$	1=2=3=4	0.073	0.061
<b>Memoria de trabajo global</b>	13.40±2.71	14.68±3.14	12.71±2.61	16.20±2.65	$F_{(3,110)} 5.695$	1<4, 1=2=3<4	0.001*	0.134
<b>Velocidad procesamiento</b>	40.12±12.74	43.95±18.45	40.05±11.93	53.13±10.90	$F_{(3,111)} 4.034$	1<4, 1=2=3<4	0.009*	0.098
<b>Inhibición de respuesta</b>	-0.705±6.41	-0.051±4.65	1.74±8.99	1.64±4.24	$F_{(3,116)} 1.082$	1=2=3=4	0.360	0.027

1 TDAH-C: Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad subtipo Combinado; 2 TDAH-I: Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad subtipo Inatento  
3 TEA: Trastornos del Espectro Autista; 4 Grupo Control

\*  $p \leq 0.0125$  (Ajuste de Bonferroni en los valores de p es importante cuando se realizan comparaciones múltiples; el valor de alfa se disminuye para cada comparación adicional para mantener el error global de rechazar erróneamente la hipótesis de no diferencia por un valor predefinido)

<sup>a</sup> 0.01 = Tamaño del efecto pequeño; 0.06 = tamaño del efecto medio; 0.14 = tamaño del efecto grande (Cohen, 1988).

### ***4.3 Función ejecutiva de planificación***

Con el fin de evitar el problema de las comparaciones múltiples con el ANOVA y para incluir todas las variables a la vez en un mismo análisis se realizó inicialmente un MANOVA/MANCOVA. Sin embargo, uno de los criterios principales de este análisis, la homogeneidad de las matrices de las covarianzas (prueba M de Box) no se cumplió, por ello solo se utilizaron para el estudio los datos obtenidos en el ANOVA/ANCOVA.

#### ***4.3.1. Comparación de la función de planificación entre TDAH, TEA y grupo Control***

En primer lugar se realizó el análisis para evaluar las posibles diferencias en el rendimiento en planificación entre TDAH, TEA y grupo Control.

En la versión uno (no estructurada o de alta demanda) del Mapa del Zoo, se encontraron diferencias significativas en Secuencia entre el grupo de TDAH y el grupo Control ( $p=0.000$ ), así como entre el grupo de los TEA y el grupo Control ( $p=0.000$ ), de forma que los sujetos diagnosticados de TDAH y TEA visitaron menos lugares en orden correcto que los controles. Igualmente, los sujetos con TDAH y TEA ( $p=0.000$ ) en ambos casos cometieron más errores en la realización de la tarea que el grupo Control. En la variable Puntuación total estas diferencias volvieron a ser estadísticamente significativas entre el grupo de TDAH y Control ( $p=0.000$ ) y TEA y Control ( $p=0.000$ ), mostrando un peor rendimiento en este tipo de planificación de alta demanda los dos grupos diagnósticos con respecto al grupo Control. Además, en esta misma variable se obtuvieron diferencias significativas entre los dos grupos diagnósticos TDAH y TEA ( $p=0.006$ ), obteniendo un peor rendimiento en la Puntuación total de la tarea el grupo de TEA. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos

en las variables Tiempo de planificación, Tiempo total y Tiempo de ejecución (ver **Tabla 7**).

En la versión dos (estructurada o de baja demanda) del Mapa del Zoo, inicialmente se encontraron diferencias en la variable Tiempo total y Tiempo de ejecución entre los dos grupos diagnósticos, TDAH y TEA, con el grupo Control, necesitando más Tiempo total y más Tiempo de ejecución para realizar la tarea los dos grupos diagnósticos. Pero con el ajuste alfa a los valores de  $p=0.022$  y  $p=0.009$  respectivamente, no se mantuvieron las diferencias significativas. No se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos diagnósticos. Tampoco se obtuvieron diferencias significativas entre los tres grupos en el Tiempo de planificación, Secuencia, Errores totales y Puntuación total (ver **Tabla 7**).

En resumen, se obtuvieron diferencias significativas en la versión uno, en la variable puntuación en Secuencia entre los dos grupos diagnósticos (TDAH y TEA) con respecto al grupo Control, obteniendo una menor puntuación en Secuencia los grupos diagnósticos. En la variable Errores totales, las diferencias se dieron entre los TDAH y controles y TEA y controles, presentado más errores los dos grupos diagnósticos que el grupo Control. Finalmente en la variable Puntuación Total, las diferencias se volvieron a dar entre TDAH y grupo Control, TEA y grupo Control, con un peor rendimiento de los grupos diagnósticos. En esta variable también se dieron diferencias significativas entre TDAH y TEA, obteniendo un peor rendimiento en este tipo de planificación de alta demanda el grupo TEA (ver **Tabla 7**).

**Tabla 7. Función de planificación: comparación entre TDAH, TEA y grupo Control**

	<b>1.TDAH</b>	<b>2.TEA</b>	<b>3. Control</b>		<b>Análisis</b>		<b>Tamaño</b>
	<b>n= 82</b>	<b>n=24</b>	<b>n=15</b>		<b>Post-hoc</b>	<b>P</b>	<b>del</b>
	<b>(<math>\mu \pm SD</math>)</b>	<b>(<math>\mu \pm SD</math>)</b>	<b>(<math>\mu \pm SD</math>)</b>	<b>F<sub>(2,108)</sub></b>			<b>efecto<sup>a</sup></b>
<b>VERSION 1</b>							
Tiempo de planificación	0.23±1.01	-0.23±0.65	0.25±1.33	1.183	1=2=3	0.310	0.020
Tiempo total	0.06±0.90	-0.15±0.72	-0.09±1.69	0.499	1=2=3	0.608	0.008
Tiempo de ejecución	0.05±0.87	-0.04±0.69	-0,21±1.80	0.469	1=2=3	0.627	0.008
Secuencia	-0.06±0.94	-0.41±0.84	1.01±0.90	11.709	1<3, 1=2<3	0.000*	0.166
Errores totales	-0.01±0.85	0.63±1.27	-0.92±0.17	13.549	1>3, 1=2>3	0.000*	0.187
Puntuación total	-0.01±0.85	-0.65±1.10	1.12±0.52	19.296	1<3, 1>2<3	0.000*	0.246
<b>VERSION 2</b>							
Tiempo de planificación	0.06±0.85	-0.38±0.26	0.16±1.44	2.527	1=2=3	0.084	0.041
Tiempo total	0.08±0.99	0.02±1.10	-0.65±0.99	3.922	1>3, 1=2>3	0.022	0.062
Tiempo de ejecución	0.07±0.96	0.20±1.09	-0.72±0.94	4.959	1>3, 1=2>3	0.009	0.078
Secuencia	-0.04±1.04	-0.09±1.10	0.41±0.00	1.508	1=2=3	0.226	0.025
Errores totales	-0.03±0.75	0.36±1.71	-0.37±0.12	2.781	1=2=3	0.066	0.045
Puntuación total	0.01±0.90	-0.28±1.46	0.38±0.12	2.097	1=2=3	0.127	0.034

1TDAH: Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad; 2 TEA: Trastornos del Espectro Autista; 3 Grupo Control; \*  $p \leq 0.0083$  (Ajuste de Bonferroni en los valores de p es importante cuando se realizan comparaciones múltiples; el valor de alfa se disminuye para cada comparación adicional para mantener el error global de rechazar erróneamente la hipótesis de no diferencia por un valor predefinido); <sup>a</sup> 0.01 = Tamaño del efecto pequeño; 0.06 = tamaño del efecto medio; 0.14 = tamaño del efecto grande (Cohen, 1988)

#### ***4.3.2. Comparación de la función de planificación entre TDAH-C, TDAH-I, TEA y grupo Control***

Posteriormente se separó el grupo de TDAH en los subtipos (TDAH-C y TDAH-I) y se comparó el rendimiento en planificación con el grupo de TEA y el grupo Control.

En la versión uno (no estructurada o de alta demanda), se encontraron diferencias significativas en la variable Secuencia entre el subtipo TDAH-C y el grupo Control ( $p=0.000$ ), obteniendo una menor puntuación en esta variable el subtipo de TDAH-C. En esta misma variable se encontraron también diferencias significativas entre los TEA y el grupo Control ( $p=0.000$ ), siendo el grupo de TEA el que obtenía menos puntuación en Secuencia. Los grupos diagnósticos TDAH-C ( $p=0.000$ ), TDAH-I ( $p=0.007$ ) y TEA ( $p=0.000$ ) cometieron más Errores totales en este tipo de planificación no estructurada en comparación a los controles. Además se obtuvieron diferencias en esta misma variable entre el grupo de TDAH-I y TEA ( $p=0.027$ ), esta última diferencia no se mantuvo después de realizar el ajuste de alfa. Por último, en la Puntuación total se encontraron diferencias significativas entre TDAH-C y Control ( $p=0.000$ ) obteniendo menos Puntuación total el subtipo TDAH-C, TEA y Control ( $p=0.000$ ), siendo peor el rendimiento de la tarea en el grupo TEA, TDAH-I y TEA ( $p=0.002$ ) con un peor rendimiento en grupo TEA. Después de ajustar los valores de  $p$  por la corrección alfa las diferencias encontradas en esta variable entre TDAH-I y Control ( $p=0.044$ ), TDAH-C y TEA ( $p=0.050$ ) se perdieron. En esta versión el grupo diagnóstico de TEA es el que obtuvo menos puntuación en Secuencia, más Errores totales y menos Puntuación total. No se encontraron diferencias significativas entre los dos subtipos de TDAH en esta



versión. En el resto de las variables de esta versión tampoco se obtuvieron diferencias significativas entre los grupos. (ver **Tabla 8**).

Para realizar la versión dos (estructurada o de baja demanda), el subtipo TDAH-C necesitó más Tiempo total para la realización de la tarea que el grupo Control, a pesar de ser una tarea mucho más estructurada. Igualmente, tanto el subtipo de TDAH-C como el grupo TEA necesitaron más Tiempo de ejecución que los controles. No obstante, con la corrección por comparaciones múltiples o ajuste de alfa a los valores  $p=0.050$  y  $p=0.017$  respectivamente, no se mantuvieron significativas las diferencias encontradas en Tiempo total y en el Tiempo de ejecución. Al igual que en la versión anterior, no se encontraron diferencias significativas en el rendimiento de planificación entre los subtipos TDAH-C y TDAH-I. Tampoco se encontraron diferencias significativas entre los dos subtipos de TDAH y TEA. De igual forma, no se encontraron diferencias significativas en el Tiempo de planificación, Secuencia, Errores totales y Puntuación total. (ver **Tabla 8**).

En resumen, en la versión uno se encontraron diferencias significativas en la variable Secuencia obteniendo una peor puntuación el subtipo TDAH-C en comparación al grupo Control, asimismo el grupo TEA obtuvo menor puntuación que el grupo Control. Los grupos diagnósticos TDAH-C, TDAH-I y TEA cometieron más Errores totales en este tipo de planificación no estructurada en comparación a los controles. En la variable Puntuación total se encontraron diferencias significativas entre TDAH-C y Control y TEA y Control, siendo peor en ambos casos la Puntuación total de los grupos diagnósticos. Además, en esta misma variable se encontraron diferencias significativas entre TDAH-I y TEA con peor puntuación total y por lo tanto peor rendimiento en la

tarea el grupo de TEA. En esta versión no estructurada o de alta demanda, es el grupo diagnóstico de TEA el que obtuvo menos puntuación en Secuencia, más Errores totales y menos Puntuación total (ver **Tabla 8**).

**Tabla 8. Función de planificación: comparación entre TDAH-C, TDAH-I, TEA y grupo Control**

	<b>1.TDAH-C</b>	<b>2.TDAH-I</b>	<b>3.TEA</b>	<b>4. Control</b>		<b>Análisis</b>		<b>Tamaño</b>
	<b>n= 63</b>	<b>n=19</b>	<b>n=24</b>	<b>n=15</b>		<b>Post-hoc</b>	<b>p</b>	<b>del</b>
	( $\mu \pm SD$ )	( $\mu \pm SD$ )	( $\mu \pm SD$ )	( $\mu \pm SD$ )	<b>F<sub>(3,117)</sub></b>			<b>efecto<sup>a</sup></b>
<b>VERSION 1</b>								
Tiempo de planificación	-0.07±0.83	0.36±1.42	-0.23±0.65	0.25±1.33	1.769	1=2=3=4	0.157	0.043
Tiempo total	0.02±0.86	0.18±1.02	-0.15±0.72	-0.09±1.69	0.460	1=2=3=4	0.710	0.012
Tiempo de ejecución	0.59±0.81	0.03±1.07	-0.04±0.69	-0,21±1.80	0.314	1=2=3=4	0.815	0.008
Secuencia	-0.15±0.89	0.23±1.05	-0.41±0.84	1.01±0.90	8.826	1<4, 1=2=3<4	0.000*	0.185
Errores totales	0.06±0.88	-0.28±0.72	0.63±1.27	-0.92±0.17	9.824	1>4, 2>4, 1=2<3>4	0.000*	0.201
Puntuación total	-0.11±0.83	0.31±0.84	-0.65±1.10	1.12±0.52	14.323	1<4, 2<4,1>3, 1=2>3<4	0.000*	0.269
<b>VERSION 2</b>								
Tiempo de planificación	-0.02±0.85	0.34 ±1.42	-0.38±0.26	0.16±1.44	2.356	1=2=3=4	0.075	0.057
Tiempo total	0.11±0.99	-0.16±0.71	0.02±1.10	-0.65±0.99	2.686	1>4, 1=2=3=4	0.050	0.064
Tiempo de ejecución	0.12±0.96	-0.08±0.82	0.20±1.09	-0.72±0.94	3.520	1>4, 1=2=3>4	0.017	0.083
Secuencia	-0.10±1.09	0.13±0.86	-0.09±1.10	0.41±0.00	1.277	1=2=3=4	0.286	0.032
Errores totales	0.00±0.84	-0.17±0.33	0.36±1.71	-0.37±0.12	2.005	1=2=3=4	0.117	0.049
Puntuación total	-0.04±0.96	0.20±0.57	-0.28±1.46	0.38±0.12	0.757	1=2=3=4	0.168	0.042

1 TDAH-C: Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad subtipo Combinado; 2 TDAH-I: Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad subtipo Inatento; 3 TEA: Trastornos del Espectro Autista; 4 Grupo Control; \*  $p \leq 0.0083$  (Ajuste de Bonferroni en los valores de p es importante cuando se realizan comparaciones múltiples; el valor de alfa se disminuye para cada comparación adicional para mantener el error global de rechazar erróneamente la hipótesis de no diferencia por un valor predefinido); <sup>a</sup> 0.01 = Tamaño del efecto pequeño; 0.06 = tamaño del efecto medio; 0.14 = tamaño del efecto grande (Cohen, 1988).

#### ***4.4. Influencia de diferentes funciones ejecutivas y cognitivas en la función ejecutiva de planificación***

Se repitieron los análisis con los grupos TDAH-C, TDAH-I, TEA y Control, utilizando las variables de funcionamiento ejecutivo y cognitivo (atención, memoria de trabajo global, velocidad de procesamiento, inhibición de respuesta y coordinación motora) como covariables en el ANCOVA. La coordinación motora también se introdujo como covariable en este análisis. Como de forma previa se habían obtenido diferencias significativas entre el grupos de TDAH, concretamente el subtipo TDAH-C y el grupo Control para la variable CIT (ver **Tabla 3** y **Tabla 5**), se decidió también incluir esta medida como covariable en el análisis. Esto se realizó para determinar si estas funciones ejecutivas y cognitivas podrían tener un efecto sobre el rendimiento en planificación en ambas versiones de la tarea Mapa del Zoo.

En la versión uno (no estructurada o de alta demanda), se habían obtenido de forma previa diferencias significativas en las variables Secuencia, Errores Totales y Puntuación Total (ver **Tabla 8**). Al introducir como covariables los dominios de atención, memoria de trabajo global, velocidad de procesamiento, inhibición de respuesta, coordinación motora y CIT se mantuvieron estadísticamente significativas las diferencias previas encontradas en estas variables. En el resto de las variables Tiempo de planificación, Tiempo total y Tiempo de ejecución al introducir estos dominios se mantuvieron no significativas (ver **Tabla 9**).

En la versión dos (estructurada o de baja demanda), después de introducir como covariables los dominios de atención, memoria de trabajo global, velocidad de procesamiento, inhibición de respuesta, coordinación motora y CIT se mantuvieron

estadísticamente no significativas todas las variables del Mapa del Zoo, ya que ninguna alcanzó el nivel de significación del ajuste de Bonferroni en los valores de  $p$  o corrección alfa ( $p \leq 0.0083$ ) (ver **Tabla 9**).

**Tabla 9. Influencia de diferentes funciones ejecutivas y cognitivas en la función ejecutiva de planificación.**

		<b>Tiempo de planificación</b>	<b>P</b>	<b>Tamaño del efecto <sup>a</sup></b>	<b>Tiempo total</b>	<b>p</b>	<b>Tamaño del efecto <sup>a</sup></b>	<b>Tiempo de ejecución</b>	<b>p</b>	<b>Tamaño del efecto <sup>a</sup></b>
<b>VERSION 1</b>										
Atención	F <sub>(3,109)</sub>	1.672	0.177	0.044	0.481	0.696	0.013	0.435	0.728	0.012
Memoria de trabajo global	F <sub>(3,109)</sub>	1.790	0.153	0.047	0.475	0.701	0.013	0.439	0.726	0.012
Velocidad procesamiento	F <sub>(3,110)</sub>	1.382	0.252	0.036	0.554	0.646	0.015	0.407	0.749	0.011
Inhibición de respuesta	F <sub>(3,115)</sub>	1.730	0.165	0.043	0.575	0.633	0.015	0.400	0.753	0.010
Coordinación motora	F <sub>(3,114)</sub>	1.729	0.165	0.044	0.422	0.738	0.011	0.218	0.883	0.006
CIT <sup>b</sup>	F <sub>(3,116)</sub>	1.491	0.221	0.037	0.740	0.530	0.019	0.530	0.663	0.014
<b>VERSION 2</b>										
Atención	F <sub>(3,109)</sub>	1.742	0.163	0.046	2.535	0.061	0.065	3.145	0.023	0.080
Memoria de trabajo global	F <sub>(3,109)</sub>	1.604	0.193	0.042	1.619	0.189	0.043	2.049	0.111	0.053
Velocidad procesamiento	F <sub>(3,110)</sub>	1.891	0.135	0.049	0.951	0.419	0.025	1.383	0.252	0.036
Inhibición de respuesta	F <sub>(3,115)</sub>	2.513	0.062	0.062	2.424	0.069	0.059	3.284	0.023	0.079
Coordinación motora	F <sub>(3,114)</sub>	2.409	0.071	0.060	1.319	0.272	0.034	1,956	0.125	0.049
CIT <sup>b</sup>	F <sub>(3,116)</sub>	2.154	0.097	0.053	1.133	0.339	0.028	1.669	0.177	0.041

**Tabla 9.Continuación**

		Secuencia	P	Tamaño del efecto <sup>a</sup>	Errores Totales	p	Tamaño del efecto <sup>a</sup>	Puntuación total	p	Tamaño del efecto <sup>a</sup>
<b>VERSION 1</b>										
Atención	F <sub>(3,109)</sub>	7.394	0.000*	0.169	11.108	0.000*	0.234	13.701	0.000*	0.274
Memoria de trabajo global	F <sub>(3,109)</sub>	5.266	0.002*	0.127	8.625	0.000*	0.192	10.323	0.000*	0.221
Velocidad procesamiento	F <sub>(3,110)</sub>	6.660	0.000*	0.154	7.376	0.000*	0.167	10.624	0.000*	0.225
Inhibición de respuesta	F <sub>(3,115)</sub>	8.623	0.000*	0.184	9.727	0.000*	0.202	14.112	0.000*	0.269
Coordinación motora	F <sub>(3,114)</sub>	7.534	0.000*	0.165	7.856	0.000*	0.171	11.888	0.000*	0.238
CIT <sup>b</sup>	F <sub>(3,116)</sub>	6.389	0.000*	0.142	8.136	0.000*	0.174	11.582	0.000*	0.230
<b>VERSION 2</b>										
Atención	F <sub>(3,109)</sub>	0.708	0.549	0.019	2.699	0.049	0.069	1.967	0.123	0.051
Memoria de trabajo global	F <sub>(3,109)</sub>	0.458	0.712	0.012	2.137	0.100	0.056	1.435	0.237	0.038
Velocidad procesamiento	F <sub>(3,110)</sub>	0.916	0.436	0.024	1.762	0.159	0.046	1.119	0.345	0.030
Inhibición de respuesta	F <sub>(3,115)</sub>	2.699	0.059	0.069	1.966	0.123	0.049	1.689	0.173	0.042
Coordinación motora	F <sub>(3,114)</sub>	1.319	0.272	0.033	1.249	0.295	0.032	1.142	0.335	0.029
CIT <sup>b</sup>	F <sub>(3,116)</sub>	0.487	0.692	0.012	1.586	0.197	0.039	1.151	0.332	0.029

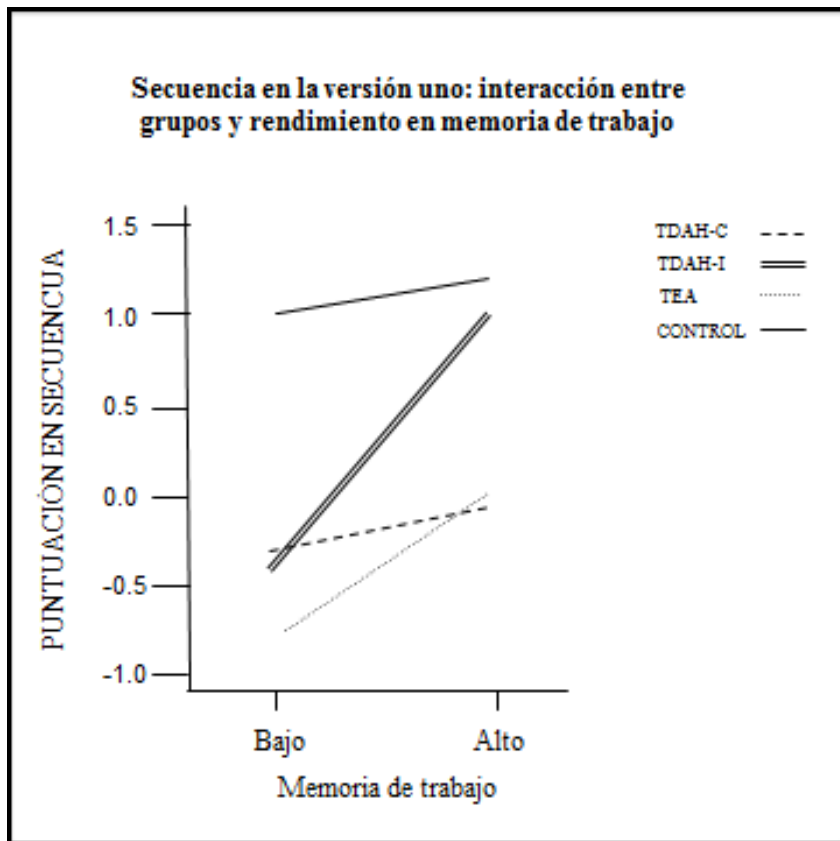
\*  $p \leq 0.0083$  (Ajuste de Bonferroni en los valores de p es importante cuando se realizan comparaciones múltiples; el valor de alfa se disminuye para cada comparación adicional para mantener el error global de rechazar erróneamente la hipótesis de no diferencia por un valor predefinido); <sup>a</sup> 0.01 = Tamaño del efecto pequeño; 0.06 = tamaño del efecto medio; 0.14 = tamaño del efecto grande (Cohen, 1988). <sup>b</sup> CIT: Cociente Intelectual Total.

#### ***4.5. Efectos del rendimiento (bajo o alto) de la memoria de trabajo en la planificación***

De forma previa se habían obtenido diferencias significativas en el rendimiento en memoria de trabajo global entre TDAH-C y Control ( $p=0.006$ ) y TEA y Control ( $p=0.002$ ), con un mejor rendimiento en memoria de trabajo global del grupo Control (ver **Tabla 6**). Posteriormente se dicotomizaron los sujetos entre los que presentaban rendimiento (bajo o alto) en memoria de trabajo de acuerdo a la mediana de cada grupo. Para el subtipo TDAH-C (Dígitos  $< 13$ ) y (Dígitos  $\geq 13$ ), para el subtipo TDAH-I (Dígitos  $< 15$ ) y (Dígitos  $\geq 15$ ), los TEA (Dígitos  $< 13$ ) y (Dígitos  $\geq 13$ ) y el grupo Control (Dígitos  $< 16$ ) y (Dígitos  $\geq 16$ ). Las diferentes variables del Mapa del Zoo se compararon una vez más entre los cuatro grupos (TDAH-C, TDAH-I, TEA y Control). En la variable de Secuencia de la versión uno, después de introducir la memoria de trabajo dicotomizada en los cuatro grupos, se mantuvieron las diferencias previas ( $F_{(3,106)}= 9.801$ ,  $p = 0.0000$ ; tamaño del efecto= 0.217) y la interacción estadística entre presentar un rendimiento (bajo o alto) en memoria de trabajo y los grupos, no fue significativa ( $F_{(3,106)}= 2.325$ ,  $p = 0.079$ ; tamaño del efecto= 0.062). La interacción no es estadísticamente significativa pero se aprecia cómo los sujetos que presentan un alto rendimiento en memoria de trabajo junto a un diagnóstico de TDAH-I mejoran el rendimiento en la variable Secuencia de la versión uno, por lo que la memoria de trabajo podría ser un factor que modifique el rendimiento en planificación en esta variable (ver **Figura 6**).



**Figura 6.** Puntuación en Secuencia, interacción entre el rendimiento (bajo o alto) en memoria de trabajo y los diferentes grupos TDAH-C, TDAH-I, TEA y Control



Finalmente, todos los resultados obtenidos con los análisis de ANOVA/ANCOVA, se mostraron similares a los obtenidos previamente con los análisis MANOVA/MANCOVA.

## 5. DISCUSIÓN

En nuestro conocimiento, este es el primer estudio que evalúa específicamente la función ejecutiva de planificación, utilizando un nuevo paradigma como es el Mapa del Zoo, en niños y adolescentes diagnosticados de TDAH y TEA en comparación a un grupo Control. La mayoría de autores previos han evaluado esta función pero siempre utilizando las tareas Torre de Londres y Torre de Hanoi (Geurts y cols. 2004, Corbett y cols., 2009). La validez ecológica de la prueba Mapa del Zoo es una de sus principales fortalezas, ya que puede reflejar las dificultades que presentan este tipo de sujetos a sí mismos en una variedad de situaciones comunes (Emslie y cols., 2003, Wilson y cols., 1996). Además esta prueba ofrece al investigador un conjunto de diferentes ámbitos que son esenciales para el proceso de planificación, tales como el tiempo de planificación y ejecución, número de errores y la adecuación de la secuencia en dos condiciones completamente diferentes: la versión uno (no estructurada o de alta demanda) y la versión dos (estructurada o baja demanda) (Allain y cols., 2005).

La importancia de comparar los diferentes trastornos radica en que permite al investigador tener una mejor comprensión de los mecanismos neurobiológicos implicados y puede ser una ayuda para los profesionales a la hora de diseñar una mejor intervención orientada (Solanto y cols., 2007). Además, todavía no está claro si los dos principales subtipos de TDAH pueden presentar alguna diferencia en sus componentes de la función ejecutiva (Geurts y cols., 2005).

Al igual que en el presente estudio, otros autores también han encontrado que los sujetos con TDAH podrían presentar un CIT inferior, tanto en el CI verbal como manipulativo, con respecto al grupo de sujetos con desarrollo típico (Biederman y cols.,

2009). La coexistencia de TDAH y un menor CIT se ha explicado desde un mismo origen genético (Kuntsi y cols. 2004). De la misma manera, en los sujetos con TEA se ha reportado un CI Total inferior a 100 en casi el 95% de los casos. En este caso, el CI verbal estaría más afectado en relación a los problemas de lenguaje que estos sujetos suelen presentar asociado (Cohen y Volkmar, 1997).

Es importante destacar que en el cuestionario SDQ y Conners para TDAH no se han encontrado diferencias entre los grupos de TDAH y TEA. Este estudio encuentra más problemas de conducta según los cuestionarios SDQ y Conner, en el TDAH, concretamente en el subtipo TDAH-C. Otros estudios también han reportado la presencia de problemas de conducta en sujetos diagnosticados de TDAH (Ferrin y Taylor, 2011, Taylor y cols., 2004). Resulta llamativo que en la dimensión de sintomatología en hiperactividad del SDQ, tanto los TDAH como los TEA presenten diferencias con los controles, siendo la puntuación media mayor en el grupo de TDAH-C. Sorprendentemente, en este estudio no se ha encontrado que los grupos diagnósticos presenten más problemas emocionales o con los compañeros en el SDQ.

En el cuestionario Conner, los tres grupos diagnósticos (TDAH-C, TDAH-I y TEA) presentan más problemas de aprendizaje y síntomas de inatención, así como una puntuación mayor en la dimensión índice de TDAH en comparación al grupo Control. Una vez más hay que destacar el solapamiento de algunos síntomas clínicos propios del TDAH en los niños con TEA, lo que puede explicar que muchas veces en la clínica ambos trastornos se confundan. No obstante, es de destacar que el grupo de TDAH, concretamente el subtipo TDAH-C, presenta una mayor puntuación media en todas las dimensiones del cuestionario. De manera similar, otro hallazgo es la elevada presencia

de síntomas de autismo en el grupo de TDAH, como muestran los cuestionarios CAST y SCQ. En este caso, la media de los TEA es superior a los TDAH y controles.

La importancia de una buena evaluación diagnóstica resulta imprescindible. En este sentido la evaluación neurocognitiva pretende ser una ayuda para el evaluador.

### ***5.1. Funcionamiento ejecutivo***

Greene y cols. (2008) encuentran que los niños diagnosticados con TEA presentan problemas más graves en su funcionamiento ejecutivo, aunque esto no era exclusivo de los TEA. Happe y cols. (2006) muestran que los niños con TDAH presentan más problemas en la inhibición de respuesta, mientras que los niños con TEA presentan más problemas en el control y selección de respuesta. Solanto y cols., (2007) encuentran que el subtipo TDAH-C presenta más niveles de impulsividad, mientras que el grupo de TDAH-I presenta una velocidad de procesamiento más lenta durante la realización de una prueba de planificación. En este estudio inicialmente se propuso la primera hipótesis de que la función ejecutiva en general, así como la función de planificación en particular, están alteradas tanto en el TDAH (subtipos TDAH-C y TDAH-I) como en los TEA, cuando se compara con un grupo de sujetos sanos. A la vista de los resultados obtenidos, se puede decir que en el rendimiento ejecutivo en general esta primera hipótesis se cumple en parte porque se han encontrado diferencias significativas en dos variables, memoria de trabajo global y velocidad de procesamiento. En el grupo de TDAH, concretamente en el TDAH-C, se ha observado un deterioro en las variables cognitivas de memoria de trabajo global y velocidad de procesamiento cuando se comparaban con un grupo de sujetos sanos. Sin embargo, no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las variables entre el subtipo TDAH-I y grupo Control. Tampoco se han encontrado diferencias entre los subtipos de TDAH (TDAH-C y TDAH-I) en ninguno de los diferentes componentes de la función ejecutiva aquí explorados. Los resultados hallados en este estudio van en la línea de otros estudios previos que tampoco han mostrado evidencias concluyentes cuando se ha comparado la función de memoria de trabajo u otro tipo de funciones ejecutivas entre

los diferentes subtipos de TDAH (TDAH-C y TDAH-I) (Geurts y cols., 2005, Riccio y cols., 2006). Por su parte, los TEA presentan alteraciones en el rendimiento en memoria de trabajo global en comparación a los controles.

Sorprendentemente, aunque los TDAH deberían presentar más problemas en atención e inhibición de respuesta que los otros grupos, en este estudio no se han encontrado diferencias significativas en estas variables en ninguno de los subtipos de TDAH, como tampoco en el grupo TEA. Parte de estos resultados van en contra del Modelo de Inhibición de Respuesta que sugiere Barkley en la etiopatogenia del TDAH (Barkley, 1997a). Y del Modelo Dual que también apoyaría la existencia de déficits en el control inhibitorio (Sonuga-barke, 2003).

## ***5.2. Función ejecutiva de planificación. Influencia de otros dominios ejecutivos y cognitivos***

Estudios previos que comparan la función ejecutiva de planificación en las diferentes condiciones del desarrollo indican la afectación de esta función en comparación con los grupos de desarrollo normal (Robinson y cols., 2009, Willcutt y cols., 2005). Geurts y cols. (2004) encuentran más dificultades en los TEA en comparación con el grupo TDAH; mientras que Ozonoff y Jensen (1999) encuentran que solo los sujetos con TEA (pero no en TDAH) presentan alteraciones en la función de planificación en comparación con los controles. Una de las principales aportaciones de estos autores es que proponen que estos dos grupos diagnósticos podrían presentar un perfil de planificación totalmente contraria. Los resultados encontrados en este trabajo estarían en la misma línea de esta hipótesis. El estudio actual muestra que el rendimiento en la función ejecutiva de planificación es diferente en los niños con TEA y en los niños con TDAH cuando se comparan con un grupo Control, ya que esta función queda condicionada dependiendo del tipo de tarea al que se enfrenten. Estos resultados por tanto indican que los niños con diagnóstico de TEA presentan un deterioro mayor en la función de planificación. La función de planificación en el TDAH, en la línea con otros autores, está afectada en comparación al grupo Control (Shimoni y cols., 2012), pero esta más preservada que en los TEA. La primera hipótesis que se propuso de que la función ejecutiva en general, así como la función de planificación en particular, están alteradas tanto en el TDAH (subtipos TDAH-C y TDAH-I) como en los TEA, cuando se compara con un grupo de sujetos sanos, si se cumple en la función de planificación. Los grupos diagnósticos presentan una alteración en esta función en comparación a los controles.

En la versión uno (no estructurada o de alta demanda), el grupo de TEA obtiene una menor puntuación en Secuencia, cometen más errores y como resultado obtiene una menor Puntuación total, cuando se le compara con el grupo Control. De igual forma, los TEA presentan menor Puntuación total que los TDAH, concretamente que el subtipo TDAH-I. Esto podría indicar que los TEA presentan más problemas que los TDAH, cuando se enfrentan a situaciones no estructuradas. En esta misma versión, los dos subtipos de TDAH (TDAH-C y TDAH-I) presentan un mayor número de errores que el grupo Control y fue el subtipo de TDAH-C en el que obtiene una peor puntuación total con respecto al grupo Control, por lo que las puntuaciones de los TDAH se sitúan de forma más intermedia entre las del grupo Control y las de los TEA. Ante este tipo de planificación menos estructurada son los TEA los que presentan un peor rendimiento.

Por el contrario, en la versión dos (más estructurada o de baja demanda) a pesar de que los resultados no llegan a obtener la significación necesaria tras el ajuste de alfa, parecen sugerir que el grupo de TDAH concretamente el subtipo TDAH-C, necesita más tiempo total y de ejecución que el grupo Control. Por lo que en este caso es el grupo de TDAH el que puede encontrar mayores dificultades para planificarse a pesar de que la tarea esta más estructurada y la demanda es más baja. Por su parte, los TEA necesitan también un mayor tiempo de ejecución con respecto a grupo Control.

Al igual que otros autores Pasini y cols. (2007), en este trabajo tampoco se han encontrado diferencias significativas entre los subtipos TDAH-C y TDAH-I en la función de planificación, por lo que serian necesarios más estudios para seguir profundizando en el posible carácter distintivo de estos subtipos.



Es importante destacar que todos los hallazgos previos encontrados en planificación son independientes de las alteraciones presentes en otros dominios ejecutivos y cognitivos aquí explorados entre los que se encuentran atención, velocidad de procesamiento, memoria de trabajo global, inhibición de respuesta, coordinación motora o CIT. La segunda hipótesis que se planteó de que otras funciones ejecutivas y cognitivas modulan parte del rendimiento en la función de planificación, no se cumple.

Estudios previos en adultos con TDAH y TEA encuentran que el grupo de TEA necesita más tiempo para planificarse en la versión uno, mientras que realizaba de forma más rápida que los controles la versión dos, por el contrario el grupo de TDAH muestra un rendimiento más rápido en la versión uno (Bramham y cols., 2009). Algunos autores sugieren que el grupo TEA puede presentar menos estrategias espontáneas y tener una tendencia más rígida en las situaciones más estructuradas o que la memoria de trabajo visual es mejor en los TEA. Asimismo, podría reflejar una mala comprensión de las demandas implícitas debido a las dificultades de comunicación de estos niños (White y cols., 2009). El presente estudio es coherente con estas ideas. Por su parte los TDAH, concretamente el subtipo TDAH-C, necesitan más tiempo total para realizar la versión dos (tarea más estructurada o de baja demanda) que el grupo Control. A pesar de que estas diferencias no alcanzan la significación necesaria cuando se realiza el ajuste de alfa, tentativamente surge la hipótesis de que otras variables tales como los factores de motivación, pueden estar influyendo directamente en la función de planificación en el grupo de TDAH (Volkow y cols., 2011, Carlson y cols. 2002), de forma que los niños con TDAH mejoran su rendimiento en la tarea cuando están más motivados y comprometidos (Volkow y cols., 2011). Esta teoría está sostenida por un estudio reciente que encuentra una alteración en regiones fronto-estriatales-parietales lateral

posterior en relación con las pruebas de atención sostenida, mientras que en aquellas pruebas en relación con el refuerzo positivo y la motivación los sujetos con TDAH presentan más una alteración en estructuras orbitofrontales y ventromediales, estas áreas son a su vez las que más se relacionan con los sujetos que presentan problemas de conducta asociados. Las alteraciones parecen ser independientes de la edad y persistir con el tiempo, ya que estos hallazgos se han encontrado tanto en adultos como en niños con TDAH (Cubillo y cols. 2012).

### ***5.3. Efectos del rendimiento (bajo o alto) de la memoria de trabajo en la planificación***

Algunos autores proponen que la memoria de trabajo puede tener un impacto en la función de planificación (Phillips y cols., 1999). Otros autores han estudiado de forma conjunta la planificación y la memoria de trabajo tanto el en TDAH como en los TEA (Happe y cols., 2006). Sonuga-Barke y cols., (2002), encuentran que controlando las variables de edad y CIT se obtiene una correlación entre planificación y memoria de trabajo en niños con TDAH.

La tercera hipótesis que se propuso fue que el rendimiento (bajo o alto) en memoria de trabajo modera el desempeño en planificación, tanto en los grupos diagnósticos TDAH-C, TDAH-I y TEA como en el grupo Control. Los resultados obtenidos en este estudio podrían apoyar esta idea, así como ha estudios previos. A pesar de no obtener una interacción significativa entre los cuatro grupos (TDAH-C, TDAH-I, TEA y Control) y el rendimiento (bajo o alto) en memoria de trabajo. Se aprecia como el rendimiento (bajo o alto) en memoria de trabajo parece ser un moderador en el desempeño en planificación, en la puntuación en Secuencia de la versión uno, en función del grupo. De tal forma que con un alto rendimiento en memoria de trabajo, mejora el rendimiento en el tipo de planificación no estructurada o de alta demanda. Este efecto es especialmente evidente en el grupo de TDAH-I, mientras que en los grupos TDAH-C, TEA y Control aunque se aprecia como un alto rendimiento en memoria de trabajo mejora el rendimiento de planificación este incremento no es tan significativo. Una vez más, este hallazgo puede tener implicaciones clínicas y educativas.

#### ***5.4. Limitaciones, Implicaciones y Direcciones futuras del estudio***

Una de las principales limitaciones del estudio es el tamaño reducido de participantes en cada grupo y que todos los participantes no tenían completadas la totalidad de las pruebas. Se ha tratado de superar esta limitación igualando los cuatro grupos por edad y sexo, así como con la exclusión de otros trastornos comórbidos, ya que autores previos sugieren que los trastornos comórbidos afectan a las funciones ejecutivas (Klorman y cols., 1999). Además, el poder estadístico de los resultados se mantuvo por encima del 80-90% en la mayoría de los casos, lo que sirvió para acentuar la robustez de nuestros resultados. Sin embargo, para las variables en las que no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas el poder estadístico se encontraba por debajo de 80%, lo que puede reflejar una cuestión de tamaño muestral. Otra limitación a tener en cuenta es la utilización de la tarea de Dígitos para evaluar el desempeño verbal de memoria de trabajo global (Solanto y cols., 2007, Mayes y cols., 2006) porque el componente visual de memoria de trabajo no se exploró específicamente en este estudio.

El funcionamiento ejecutivo en general y el funcionamiento de planificación en particular determinan en gran medida nuestro funcionamiento diario. Los problemas manifiestos en planificación en los sujetos diagnosticados de TEA y de TDAH (Owen, 1997), así como los problemas para organizar su propio comportamiento hacen relevantes este tipo de estudios. En este estudio se ha evaluado la función de planificación utilizando una tarea nueva (el Mapa del Zoo) que presenta validez ecológica (Emslie y cols., 2003, Wilson y cols., 1996), por lo que proporciona la posibilidad de representar verdaderamente las dificultades que estos niños presentan en esta función en su vida diaria y esto puede beneficiar tanto al diagnóstico clínico como a los diferentes enfoques psicoterapéuticos. Igualmente estos resultados pueden tener unas

importantes implicaciones psicopedagógicas y educativas, ya que si se sabe con qué tipo de pautas se planifican mejor los sujetos diagnosticados de estas patologías podemos compensar los déficits que presentan en esta función ejecutiva.

Uno de los aspectos fundamentales de cara a futuros estudios sería incrementar el tamaño muestral de los grupos. Al igualar más las muestras podríamos estudiar de forma más exhaustiva las posibles diferencias en el rendimiento en planificación entre los dos subtipos de TDAH.

Otra cuestión a tener en cuenta sería profundizar aún más en el estudio de la memoria de trabajo y su relación con la planificación (Phillips y cols., 1999) en estas patologías, utilizando la prueba Mapa del Zoo para evaluar la planificación. Además, se requiere investigación adicional para explorar cómo estos hallazgos se correlacionan con el género (Wodka y cols., 2008), evaluar la influencia de los estados motivacionales, de las funciones ejecutivas y de planificación en los diferentes grupos teniendo en cuenta las diferencias de sexos.

## **6. CONCLUSIONES**

1) Existen alteraciones en memoria de trabajo global y velocidad de procesamiento en el TDAH, especialmente en el subtipo TDAH-C, en comparación al grupo Control. El grupo de TEA también presenta un peor rendimiento en memoria de trabajo global que el grupo Control. Además, los datos obtenidos muestran un deterioro significativo en la función ejecutiva de planificación tanto en los TEA como en el TDAH (TDAH-C y TDAH-I), cuando se compara el rendimiento con un grupo Control. Específicamente los grupos de TEA y TDAH muestran un patrón diferente en la función ejecutiva de planificación, estas diferencias pueden atribuirse a la exigencia de las tareas.

2) El rendimiento en la función de planificación es independiente de otros componentes de la función ejecutiva o cognitiva, como atención, memoria de trabajo global, velocidad de procesamiento, inhibición de respuesta o coordinación motora.

3) El rendimiento (bajo o alto) en memoria de trabajo parece moderar el rendimiento en la función de planificación en todos los grupos, siendo el subtipo TDAH-I el grupo en el que más se aprecia este efecto.

## REFERENCIAS

Allain, P., Nicoleau, S., Pinon, K., Etcharry-Bouyx, F., Barré, J., Berrut, G., Dubas, F. y Le Gall, D. (2005) Executive functioning in normal aging: A study of action planning using the zoo map test. *Brain and cognition*, 57,4-7.

Allen, C.W., Silove, N., Williams, K. y Hutchins, P. (2007) Validity of the social communication questionnaire in assessing risk of autism in preschool children with developmental problems. *Journal of autism and developmental disorders*, 37, 1272-1278.

American Psychiatric Association (2000) *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder: DSM-IV TR (4 th Edition.)*. Washington DC, American Psychiatric Press.

Arnold, L. (1996) Sex differences in ADHD: conference summary. *Journal of abnormal child psychology*, 24, 555–569.

Arnsten, A.F.T y Castellanos, F.X. (2002) Neurobiology of attention regulation and its disorder. In Martin A, Scahill L, Charney D, Leckman J (Eds.), *Textbook of child and adolescent pharmacology*. (pp 99–109) New York: Oxford University Press.

Barkley, R. A. (1997a) *ADHD and the nature of self-control*. New York: The Guilford Press.

Barkley, R. A. (1997b) Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121: 65-94.

Barkley y Russell, A. (2001) "The Inattentive Type of ADHD As a Distinct Disorder: What Remains To Be Done". *Clinical Psychology: Science and Practice*, 8, 489–501.

Baron-Cohen, S. (2010) Empathizing, systemizing, and the extreme male brain theory of autism. *Progress in brain research*, 186, 167-175.

Baron-Cohen, S. (2004) The cognitive neuroscience of autism. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 75, 945-948.

Baron-Cohen, S., Lombardo, M.V., Auyeung, B., Ashwin, E., Chakrabarti, B. y Knickmeyer, R. (2011) Why are autism spectrum conditions more prevalent in males? *PLoS biology*, 9:e1001081.

Baron-Cohen, S., Scahill, V.L., Izaguirre, J., Hornsey, H. y Robertson, M.M. (1999) The prevalence of Gilles de la Tourette syndrome in children and adolescents with autism: a large scale study *Psychological medicine*, 29, 1151-1159.

Baron, I.S. (2007) Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome for Children (BADS-C). BADS (C) May Be Good. Review. *Child Neuropsychology*, 13, 539–542.

Belmonte, M.K., Allen, G., Beckel-Mitchener, A., Boulanger, L.M., Carper, R.A. y Webb, S.J. (2004) Autism and abnormal development of brain connectivity. *Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience*, 24, 9228-9231.

Best, J.R. y Miller, P.H. (2010) A developmental perspective on executive function. *Child development*, 81, 1641–1660.

Biederman, J. y Faraone, S.V. (2005) Attention-deficit hyperactivity disorder. *Lancet*, 366, 237-248

Biederman, J., Mick, E., Faraone, S.V., Braaten, E., Doyle, A., Spencer, T., Wilens, T.E. y Frazier, E., Johnson, M.A. (2002) Influence of gender on Attention Deficit Hiperactivity Disorder in children referred to a Psychiatric clinic. *American journal of psychiatry*, 159, 36-42.

Biederman, J., Newcorn, J. y Sprich, S. (1991) Comorbidity of attention deficit hyperactivity disorder with conduct, depressive, anxiety, and other disorders. *The American journal of psychiatry*, 148, 564-577.

Biederman, J., Petty, C.R., Ball, S.D.W., Fried, R., Doyle, A.E., Cohen, D., Henderson, C. y Faraone, S.V. (2009). Are cognitive deficit in ADHD related to course of disorder? A prospective study of boys with a remitting and persistent course. *Psychiatry Research*, 170, 177-182.



- Bitsakou, P., Psychogiou, L., Thompson, M. y Sonuga-Barke, E.J. (2009) Delay Aversion in Attention Deficit/Hyperactivity Disorder: an empirical investigation of the broader phenotype. *Neuropsychologia*, 47, 446-456.
- Bodner, K.E., Beversdorf, D.Q., Saklayen, S.S. y Christ, S.E. (2012) Noradrenergic Moderation of Working Memory Impairments in Adults with Autism Spectrum Disorder. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 18, 556-564.
- Brambilla, P., Hardan, A., di Nemi, S.U., Perez, J., Soares, J.C. y Barale, F. (2003) Brain anatomy and development in autism: review of structural MRI studies. *Brain research bulletin*, 61, 557-569.
- Bramham, J., Ambery, F., Young, S., Morris, R., Russell, A., Xenitidis, K., Asherson, P. y Murphy, D. (2009) Executive functioning differences between adults with attention deficit hyperactivity disorder and autistic spectrum disorder in initiation, planning and strategy formation. *Autism*, 13, 245–264.
- Brookshire, B., Levin, H.S., Song, J. y Zhang, L. (2004) Components of executive function in typically developing and head-injured children. *Developmental neuropsychology*, 25, 61-83.
- Buitelaar, J.K. (2002) *Epidemiology of Attention-deficit/Hyperactivity Disorder: what have we learned over the last decade?* In: Sandberg S (ed) *Hyperactivity Disorders* (pp. 30–63). Cambridge, Cambridge University Press.
- Bull, R., Espy, K.A. y Senn, T.E.(2004) A comparison of performance on the towers of London and Hanoi in young children. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 45, 743-754.
- Canitano R. (2006) Epilepsy in autism spectrum disorders. *European child & adolescent psychiatry*, 16, 61-66.
- Carlson, C.L., Booth, J.E., Shin, M. y Canu, W.H. (2002) Parent, teacher, and self-rated motivational styles in ADHD subtypes. *Journal of learning disabilities*, 35, 104-113.

Chandler, S., Charman, T., Baird, G., Simonoff, E., Loucas, T., Meldrum, D., Scott, M. y Pickles, A. (2007) Validation of the social communication questionnaire in a population cohort of children with autism spectrum disorders. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 46, 1324-1332.

Cheung, C., Yu, K., Fung, G., Leung, M., Wong, C., Li, Q., Sham, P., Chua, S. y McAlonan, G. (2010) Autistic disorders and schizophrenia: related or remote? An anatomical likelihood estimation. *PloS one*, 5:e12233.

Coghill, D. y Seth, S. (2011) Do the diagnostic criteria for ADHD need to change? Comments on the preliminary proposals of the DSM-5. ADHD and Disruptive Behavior Disorders Committee. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 20, 75-81.

Cohen, J (1988) *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Cohen, D.J. y Volkmar, F.R. (1997) *Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorder*, (2th pp. 5, 160-161). United State: John Wiley & Sons.

Conners, C.K. (1989) *Conners' Rating Scales Manual*. New York: Multi Health Systems.

Conners, C.K. (1997) *Conners' Rating Scales-Revised: Technical manual*. North Tonawanda, New York: Multi-Health Systems.

Corbett, B.A. y Constantine, L.J. (2006) Autism and attention deficit hyperactivity disorder: assessing attention and response control with the integrated visual and auditory continuous performance test. *Child neuropsychology*, 12, 335-348.

Corbett, B.A., Constantine, L.J., Hendren, R., Rocke, D. y Ozonoff, S. (2009) Examining executive functioning in children with autism spectrum disorder, attention deficit hyperactivity disorder and typical development. *Psychiatry research*, 166, 210-222.

Corral, S., Arribas, D., Santamaría, P., Sueiro, M.J. y Pereña, J. (2007) *Wechsler Intelligence Scale For Children, 4th Edition (WISC-IV)*. Spanish adaptation. Madrid: TEA.

Cortese, S. (2012) The neurobiology and genetics of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD): What every clinician should know. *European journal of paediatric neurology*, 16, 422-433.

Cubillo, A., Halari, R., Smith, A., Taylor, E. y Rubia, K. (2012) A review of fronto-striatal and fronto-cortical brain abnormalities in children and adults with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD and new evidence for dysfunction in adults with ADHD during motivation and attention. *Cortex*, 48, 194–215.

Denckla, M.B. (1996) Research on Executive Function in a Neurodevelopmental Context: Application of Clinical Measures. *Developmental Neuropsychology*, 12, 5-15.

DiMaio, S., Grizenko, N. y Joobar, R. (2003) Dopamine genes and attention-deficit hyperactivity disorder: a review. *Journal of psychiatry & neuroscience*, 28, 27-38.

Durston, S., Zeeuw, P. y Staal, W.G. (2009) Imaging genetics in ADHD: a focus on cognitive control. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 33, 674-689.

Egaas, B., Courchesne, E. y Saitoh, O. (1995) Reduced size of corpus callosum in autism. *Archives of neurology*, 52, 794-801.

Elsabbagh, M., Divan, G., Koh, Y.J., Kim, Y.S., Kauchali, S., Marcín, C., Montiel-Nava, C., Patel, V., Paula, C.S., Wang, C., Yasamy, M.T. y Fombonne, E. (2012) Global prevalence of autism and other pervasive developmental disorders. *Autism research*, 5, 160-179.

Emslie, H., Wilson, F.C., Burden, V., Nimmo-Smith, I. y Wilson, B.A. (2003) Behaviour Assessment of the Dysexecutive Syndrome for Children (BADS-C). London, UK: Thamer Valley Test Company, Harcourt Assessment.

Engel-Yeger, B., Josman, N. y Rosenblum, S. (2009) Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome for Children (BADS-C): An examination of construct validity. *Neuropsychological rehabilitation*, 19, 662-676.

Faras, H., Al Ateeqi, N. y Tidmarsh, L. (2010) Autism spectrum disorders. *Annals of Saudi medicine*, 30, 295-300.

- Farré-Riba, A. y Narbona, J. (1997) Conner's rating scales in the assessment of attention deficit disorder with hyperactivity (ADHD). A new validation and factor analysis in Spanish children. *Revista de Neurologia*, 25, 200-204.
- Ferrin, M. y Taylor, E. (2011) Child and caregiver issues in the treatment of attention deficit-hyperactivity disorder: education, adherence and treatment choice. *Future Neurology*, 6, 399-413.
- Ferrin, M. y Vance, A. (2012) Examination of neurological subtle signs in ADHD as a clinical tool for the diagnosis and their relationship to spatial working memory. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 53, 390-400.
- Fliers, E., Rommelse, N., Vermeulen, S.H., Altink, M., Buschgens, C.J., Faraone, S.V., Sergeant, J.A., Franke, B. y Buitelaar, J.K. (2008) Motor coordination problems in children and adolescents with ADHD rated by parents and teachers: effects of age and gender. *Journal of neural transmission*, 115, 211-220.
- Fournier, K.A., Hass, C.J., Naik, S.K., Lodha, N. y Cauraugh, J.H. (2010) Motor Coordination in Autism Spectrum Disorders: A Synthesis and Meta-Analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40, 1227-1240.
- Frith, U. (2002) *Autismo. Hacia una explicación del enigma* (pp. 35-36). Madrid: Alianza Editorial.
- Fuster, J.M. (2001) The prefrontal cortex--an update: time is of the essence. *Neuron*, 30, 319-333.
- Fuster, J. M. (1989) *The Prefrontal Cortex* (2nd ed.) New York: Raven Press.
- Fuster J. M. (2008) *The Prefrontal Cortex* (4th ed.). London: Academic Press
- Gainetdinov, R.R., Wetsel, W.C., Jones, S.R., Levin, E.D., Jaber, M. y Caron, M.G. (1999) Role of serotonin in the paradoxical calming effect of psychostimulants on hyperactivity. *Science* 283, 397-401.

Gathercole, S.E. y Alloway, T.P. (2006) Practitioner review: Short-term and working memory impairments in neurodevelopmental disorders: Diagnosis and remedial support. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 47, 4–15.

Geurts, H.M., Verte, S., Oosterlaan, J., Roeyers, H. y Sergeant, J.A. (2005) ADHD subtypes: do they differ in their executive functioning profile? *Archives of clinical neuropsychology*, 20, 457–477.

Geurts, H.M., Verte, S., Oosterlaan, J., Roeyers, H. y Sergeant, J.A. (2004) How specific are executive functioning deficits in attention deficit hyperactivity disorder and autism? *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 45, 836–854.

Goldberg, M.C., Mostofsky, S.H., Cutting, L.E., Mahone, E.M., Astor, B.C., Denckla, M.B. y Landa, R.J. (2005) Subtle Executive Impairment in Children with Autism and Children with ADHD. *Journal of autism and developmental disorders*, 35, 279-293.

Golden, C.J. (2007) Stroop Color and Word Test. Five Edition. Spanish adaptation. Madrid: TEA

Goldman-Rakic, P.S. (1995) Cellular basis of working memory. *Neuron*, 14, 477–485.

Goldstein, S. y Schewbach, A.J. (2004) The comorbidity of pervasive developmental disorder and attention deficit hyperactivity disorder: results of a retrospective chart review. *Journal of autism and developmental disorders*, 34, 329-339.

Goodman, R. (2001) Psychometric properties of the strengths and difficulties questionnaire. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 40, 1337-1345

Goodman, R. (1997) The Strengths and Difficulties Questionnaire: A Research Note. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 38, 581-586.

Gras-Vincendon, A., Bursztejn, C. y Danion, J.M. (2008) [Functioning of memory in subjects with autism]. *L'Encéphale*, 34, 550-556.

Greene, C.M., Braet, W., Johnson, K.A. y Bellgrove, M.A. (2008) Imaging the genetics of executive function. *Biological psychology*, 79, 30–42.

Griebeling, J., Minshew, N.J., Bodner, K., Libove, R., Bansal, R., Konasale, P., Keshavan, M. S. y Hardan, A. (2010) Dorsolateral prefrontal cortex magnetic resonance imaging measurements and cognitive performance in autism. *Journal of child neurology*, 25, 856-63.

Happe, F., Booth, R., Charlton, R. y Hughes, C. (2006) Executive function deficits in autism spectrum disorders and attention-deficit/hyperactivity disorder: Examining profiles across domains and ages. *Brain and cognition*, 61, 25-39.

Hardan, A. (2010) Dorsolateral Prefrontal Cortex Magnetic Resonance Imaging. Measurements and Cognitive Performance in Autism. *Journal of Child Neurology*, 25, 856-863.

Hashimoto, T., Tayama, M., Murakawa, K., Yoshimoto, T., Miyazaki, M., Harada, M. y Kuroda, Y. (1995) Development of the brainstem and cerebellum in autistic patients. *Journal of autism and developmental disorders*. 25, 1-18.

Hill, E.L. (2004) Executive dysfunction in autism. *Trends in cognitive sciences*, 8, 26-32.

<http://www.sdqinfo.com/>

Hughes, C. (2002) Executive Functions and Development: Why the Interest? *Infant and Child Development*, 11, 69–71.

Hughes, C. y Graham, A. (2008). *Child Neuropsychology. Concepts, Theory, and Practice* (pp 264) New York: Wiley-Blackwell.

Kaufman, J., Birmaher, B., Brent, D.A., Ryan, N.D. y Rao, U. (2000) K-SADS-PL. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 39, 1208.

- Kim, Y.S., Leventhal, B.L., Koh, Y.J., Fombonne, E., Laska, E., Lim, E.C., Cheon, K.A., Kim, S.J., Kim, Y.K., Lee, H., Song, D.H. y Grinker, R.R. (2011) Prevalence of Autism Spectrum Disorders in a Total Population Sample. *The American journal of psychiatry*, 168, 904-912.
- Klorman, R., Hazel-Fernandez, L.A. y Shaywitz, S.E. (1999) Executive functioning deficits in attention-deficit/hyperactivity disorder are independent of oppositional defiant or reading disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 38, 1148-1155.
- Kochhar, P., Batty, M.J., Liddle, E.B., Groom, M.J., Scerif, G., Liddle, P.F. y Hollis, C.P. (2011) Autistic spectrum disorder traits in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Child: care, health and development*, 37, 103-110.
- Kofler, M.J., Rapport, M.D., Bolden, J., Sarver, D.E. y Raiker, J.S. (2010) ADHD and working memory: the impact of central executive deficits and exceeding storage/rehearsal capacity on observed inattentive behavior. *Journal of abnormal child psychology*, 38, 149-161.
- Kumar, G. y Steer, R.A. (2003) Factorial validity of the Conners' Parent Rating Scale-revised: short form with psychiatric outpatients. *Journal of personality assessment*, 80, 252-259.
- Kuntsi, J., Eley, T.C., Taylor, A., Hughes, C., Asherson, P., Caspi, A. y Moffitt, T.E. (2004) Co-occurrence of ADHD and low IQ has genetic origins. *American Journal of Medical Genetics Part B: Neuropsychiatric Genetics*, 124, 41-47.
- Lafayette Instrument (2002) Grooved Pegboard Test, Model 32025. User instructions. USA: Lafayette Instrument Company.
- Lane, B. (2004) The differential neuropsychological/cognitive profiles of ADHD subtypes: A meta-analysis. Dissertation Abstracts International, 64. Retrieved from PsycINFO database
- Li, X., Zou, H. y Brown, W.T. (2012) Genes Associated with Autism Spectrum Disorder. *Brain research bulletin* [Epub ahead of print].

Lord, C., Rutter, M. y Le Couteur, A. (1994) Autism Diagnostic Interview-Revised: a revised version of a diagnostic interview for caregivers of individuals with possible pervasive developmental disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 24, 659-685.

Macintosh, K.E. y Dissanayake, C. (2004) Annotation: The similarities and differences between autistic disorder and Asperger's disorder: a review of the empirical evidence. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 45, 421-434.

Mandy, W., Chilvers, R., Chowdhury, U., Salter, G., Seigal, A. y Skuse, D. (2011) Sex Differences in Autism Spectrum Disorder: Evidence from a Large Sample of Children and Adolescents. *Journal of autism and developmental disorders*, [Epub ahead of print]

Martel, M., Nikolas, M. y Nigg, J.T. (2007) Executive function in adolescents with ADHD. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 46, 1437-1444.

Maski, K.P., Jeste, S.S. y Spence, S.J. (2011) Common neurological co-morbidities in autism spectrum disorders. *Current opinion in pediatrics*, 23, 609-615.

Mayes, S.D. y Calhoun, S.L. (2006) WISC-IV and WISC-III profiles in children with ADHD. *Journal of attention disorders*, 9, 486-493.

Merikangas, K.R., He, J.P., Burstein, M., Swendsen, J., Avenevoli, S., Case, B., Georgiades, K., Heaton, L., Swanson, S. y Olfson, M. (2011) Service utilization for lifetime mental disorders in US adolescents: results of the National Comorbidity Study Adolescent Supplement (NCS-A). *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 50, 32-45.

Mick, E., Biederman, J., Faraone, S.V., Sayer, J. y Kleinman, S. (2002a) Case-control study of attention-deficit hyperactivity disorder and maternal smoking, alcohol use, and drug use during pregnancy. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 41, 378-385.



Mick, E., Biederman, J., Prince, J., Fischer, M.J. y Faraone, S.V. (2002b) Impact of low birth weight on attention-deficit hyperactivity disorder. *Journal of developmental and behavioral pediatrics*, 23, 16-22.

Milberger, S., Biederman, J., Faraone, S.V., Guite, J. y Tsuang, M.T. (1997) Pregnancy, delivery and infancy complications and attention deficit hyperactivity disorder: issues of gene-environment interaction. *Biological psychiatry*, 41, 65-75.

Milich, R., Balentine, A.C. y Lynam, D.R. (2006) ADHD Combined Type and ADHD Predominantly Inattentive Type Are Distinct and Unrelated Disorders. *Clinical Psychology: Science and Practice* 8, 463-488.

Muhle, R., Trentacoste, S.V. y Rapin, I. (2004) The genetics of autism. *Pediatrics*, 113, 472-486.

Nanclares-Nogués, V. (2006) Autism Diagnostic Interview, ADI-R. Spanish adaptation. Madrid: TEA

National Institute for Health and Clinical Excellence. (2008) *Attention deficit hyperactivity disorder. Diagnosis and management of ADHD in children, young people and adults*. U. K., National Health Service. <http://www.nice.org.uk/CG72>

O'Halloran, C.J., Kinsella, G.J. y Storey, E. (2012) The cerebellum and neuropsychological functioning: a critical review. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 34, 35-56.

O'Hearn, K., Asato, M., Ordaz, S. y Luna, B. (2002) Neurodevelopment and executive function in autism. *Development and psychopathology*, 20, 1103-1132.

Oosterlaan, J. y Sergeant, J. A. (1998) Effects of reward and response cost on response inhibition in AD/HD, disruptive, anxious, and normal children. *Journal of abnormal child psychology*, 26, 161-174.

Owen, A.M. (1997) Cognitive planning in humans: neuropsychological, neuroanatomical and neuropharmacological perspectives. *Progress in Neurobiology*, 53, 431-450.

Ozonoff, S. y Jensen, J. (1999) Brief report: specific executive function profiles in three neurodevelopmental disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 29, 171-177.

Pangelinan, M.M., Zhang, G., VanMeter, J.W., Clark, J.E., Hatfield, B.D. y Hauffer, A.J. (2011) Beyond age and gender: relationships between cortical and subcortical brain volume and cognitive-motor abilities in school-age children. *Neuroimage*, 54, 3093–3100.

Pardo, C.A. y Eberhart, C.G. (2007) The neurobiology of autism. *Brain pathology*, 17, 434-447.

Pasini, A. y D'agati, E. (2009) Pathophysiology of NSS in ADHD. *World Journal of Biological Psychiatry*, 10, 495-502.

Pasini, A., Paloscia, C., Alessandrelli, R., Porfirio, M.C. y Curatolo, P. (2007) Attention and executive functions profile in drug naive ADHD subtypes. *Brain & development*, 29, 400-408.

Pennington, B.F. y Ozonoff, S. (1996) Executive functions and developmental psychopathology *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 37, 51-87.

Phillips, L.H., Wynn, V., Gilhooly, K.J., Della Sala, S. y Logie, R.H. (1999) The role of memory in the Tower of London task. *Memory*, 7, 209–231

Pliszka, S.R. (1998) Comorbidity of attention-deficit/hyperactivity disorder with psychiatric disorder: an overview. *The Journal of clinical psychiatry*, 59 Suppl 7, 50-58.

Polanczyk, G., De Lima, M.S., Horta, B.L., Biederman, J. y Rohde, La. (2007) The worldwide prevalence of ADHD: a systematic review and metaregression analysis. *American journal of psychiatry*, 164, 942-948.

Ragunath, P., Chitra, R., Mohammad, S., Abhinand, P. (2011) A systems biological study on the comorbidity of autism spectrum disorders and bipolar disorder. *Bioinformation*, 7, 102-106.

Rappoport, M.D., Scanlan, S.W. y Denney, C.B. (1999) Attention-deficit/hyperactivity disorder and scholastic achievement: a model of dual developmental pathways. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 40, 1169-1183.

Riccio, C.A., Homack, S., Jarrat, K.P. y Wolfe, M.E. (2006) Differences in academic and executive function domains among children with ADHD Predominantly Inattentive and Combined Types. *Archives of clinical neuropsychology*, 21, 657-667.

Robinson, S., Goddard, L., Dristschel, B., Wisley, M. y Howlin, P. (2009) Executive functions in children with Autism Spectrum Disorder. *Brain and Cognition*, 71, 362–368.

Ruiz-Veguilla, M., Barrigón, M. L., Diaz, F.J., Ferrin, M., Moreno-Granados, J., Salcedo, M.D., Cervilla, J y Gurpegui, M. (2012) The duration of untreated psychosis is associated with social support and temperament. *Psychiatry research*, doi:10.1016/j.psychres.2012.03.024.

Ruiz-Veguilla, M., Cervilla, J.A., Barrigón, M.L., Ferrín, M., Gutiérrez, B., Gordo, E., Anguita, M., Brañas, A., Fernández-Logroño, J y Gurpegui, M. (2008) Neurodevelopmental markers in different psychopathological dimensions of first episode psychosis: the ESPIGAS study. *European psychiatry*, 23, 533–540.

Russo, N., Flanagan, T., Iarocci, G., Berringer, D., Zelazo, P.D. y Burack, J.A. (2007) Deconstructing executive deficits among persons with autism: implications for cognitive neuroscience. *Brain and cognition*, 65, 77-86.

Rutter M, Bailey A y Lord C (2005) Social Communication Questionnaire (SCQ). Spanish adaptation Madrid: TEA.

Rutter. M., Couteur, A.L. y Lord, C. (2003) Autism Diagnostic Interview – Revised. Los Angeles: Western Psychological Services.

Scott, F.J., Baron-Cohen, S., Bolton, P. y Brayne, C. (2002) 'The CAST (Childhood Asperger Syndrome Test): Preliminary Development of a UK Screen for Mainstream Primary-School-Age Children. *Autism*, 6, 9–31.

Seidman, L.J., Valera, E.M. y Makris, N. (2005) Structural brain imaging of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological psychiatry*, 57, 1263-1272.

Seisdedos, N., Corral, S., Cordero, A., De la Cruz, M<sup>a</sup>.V<sup>a</sup>., Hernández, M<sup>a</sup>.V<sup>a</sup> y Pereña, J. (2001) Wechsler Adult Intelligence Scale, 3th Edition (WAIS-III). Spanish adaptation. Madrid: TEA.

Sergeant, J. A. (2000) The cognitive-energetic model: An empirical approach to attention-deficit hyperactivity disorder. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 24, 7-12.

Sergeant, J.A., Geurts, H. y Oosterlaan, J. (2002) How specific is a deficit of executive functioning for attention-deficit/hyperactivity disorder? *Behavioural Brain Research*, 130, 3-28.

Serrano, E., Ezpeleta, L. y Castro-Fornieles, J. (2012) Comorbidity and Phenomenology of Bipolar Disorder in Children with ADHD. *Journal of attention disorders*, [Epub ahead of print]

Shimoni, M., Engel-Yeger, B. y Tirosh, E. (2012) Executive dysfunctions among boys with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD): performance-based test and parents report. *Research in developmental disabilities*, 33, 858-865.

Smalley, S.L., Kustanovich, V., Minassian, S.L., Stone, J.L., Ogdie, M.N., McGough, J.J., McCracken, J.T., MacPhie, I.L., Francks, C., Fisher, S.E., Cantor, R.M., Monaco, A.P. y Nelson, S.F. (2002) Genetic linkage of attention-deficit/hyperactivity disorder on chromosome 16p13, in a region implicated in autism. *American journal of human genetics*, 71, 959-963.

Solanto, M.V., Gilbert, S.N., Raj, A., Zhu, J., Pope-Boyd, S., Stepak, B., Vail, L. y Newcorn, J.H. (2007) Neurocognitive Functioning in AD/HD, Predominantly Inattentive and Combined Subtypes. *Journal of abnormal child psychology*, 35, 729–744.

Sonuga-Barke, E. J. (2003) The dual pathway model of AD/HD: an elaboration of neuro-developmental characteristics. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 27, 593-604.

Sonuga-Barke, E. J., Dalen, L., Daley, D. y Remington, B. (2002) Are planning, working memory, and inhibition associated with individual differences in preschool ADHD symptoms? *Developmental neuropsychology*, 21, 255–272.

Sonuga-Barke, E. J., Taylor, E., Sembi, S. y Smith, J. (1992) Hyperactivity and delay aversion--I the effect of delay on choice. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 33, 387-398.

Stevens, J.P. (2002) *Applied multivariate statistics for the social sciences*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Sukhodolsky, D.G., Landeros-Weisenberger, A., Scahill, L., Leckman, J.F. y Schultz, R.T. (2010) Neuropsychological functioning in children with Tourette syndrome with and without attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 49, 1155-1164.

Tabachnick, B.G. y Fidell, L.S. (2001) *Using multivariable statistics* (3th edition). New York: Harper Collins.

Taylor, E., Chadwick, O., Heptinstall, E. y Danckaerts, M. (1996) Hyperactivity and conduct problems as risk factors for adolescent development. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry* 35, 1213-1226.

Taylor, E., Döpfner, M., Sergeant, J., Asherson, P., Banaschewski, T., Buitelaar, J., Coghill, D., Danckaerts, M., Rothenberger, A., Sonuga-Barke, E., Steinhausen, H-C. y Zuddas, A. (2004). European clinical guidelines for hyperkinetic disorder first upgrade. *European child & adolescent psychiatry*, 13 Suppl 1, 17-30

Thapar, A., Holmes, J., Poulton, K. y Harrington, R. (1999). Genetic basis of attention deficit and hyperactivity. *British journal of psychiatry*, 174, 105-111.

Ulloa, R.E., Ortiz, S., Higuera, F., Nogales, I., Fresán, A., Apiquian, R., Cortés, J., Arechavaleta, B., Foullieux, C., Martínez, P., Hernández, L., Domínguez, E. y de la Peña, F. (2006) Interrater reliability of the Spanish version of Schedule for Affective Disorders and Schizophrenia for School-Age Children-Present and Lifetime version (K-SADSPL). *Actas españolas de psiquiatría*, 34, 36-40.

Unenge Hallerbäck, M., Lugnegård, T. y Gillberg, C. (2012) Is autism spectrum disorder common in schizophrenia? *Psychiatry research* [Epub ahead of print]

Verté, S., Geurts, H.M., Roeyers, H., Oosterlaan, J. y Sergeant, J.A. (2006) The relationship of working memory, inhibition, and response variability in child psychopathology. *Journal of neuroscience methods*, 151, 5-14.

Volkow, N.D., Wang, G.J., Newcorn, J.H., Kollins, S.H., Wigal, T.L., Telang, F., Fowler, J.S., Goldstein, R.Z., Klein, N., Logan, J., Wong, C. y Swanson, J.M. (2011) Motivation deficit in ADHD is associated with dysfunction of the dopamine reward pathway. *Molecular Psychiatry*, 16, 1147-1154.

Wang, Y.C., Magasi, S.R., Bohannon, R.W., Reuben, D.B., McCreath, H.E., Bubela, D.J., Gershon, R.C. y Rymer, W.Z. (2011) Assessing dexterity function: a comparison of two alternatives for the NIH Toolbox. *Journal of hand therapy*, 24, 313-320.

Weinfurt, P.K., Grimm G.L. y Yarnold, R.P. (1995) *Multivariate analysis of variance. Reading and understanding multivariate statistics.* (pp. 245-276) Washington DC: American Psychological Association.

Weiss, M., Worling, D. y Wasdell, M. (2003) A chart review study of the Inattentive and Combined Types of ADHD. *Journal of attention disorders*, 7, 1-9.

White, S.J., Burgess, P.W. y Hill, E.L. (2009) Impairments on open-ended executive function tests in autism. *Autism Research*, 2, 138-147.

- Willcutt, E.G., Doyle, A.E., Nigg, J.T., Faraone, S.V. y Pennington, B.F. (2005) Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder: a meta-analytic review. *Biological psychiatry*, 57, 1336–1346.
- Williams, J., Allison, C., Scott, F., Stott, C., Bolton, P., Baron-Cohen, S. y Brayne, C. (2006) The Childhood Asperger Syndrome Test (CAST): test-retest reliability. *Autism*, 10, 415-427.
- Williams, J., Scott, F., Stott, C., Allison, C., Bolton, P., Baron-Cohen, S. y Brayne, C. (2005) The CAST (Childhood Asperger Syndrome Test): test accuracy. *Autism*, 9, 45-68.
- Wilson, B.A., Alderman, N., Burgess, P.W., Esmile, H. y Evans, J.J. (1996) Behavioural Assessment of Dysexecutive Syndrome. St. Edmunds, UK: Thamer Valley Test Company, Harcourt Assessment.
- Wodka, E.L., Mostofsky, S.H., Prahme, C., Gidley Larson, J.C., Loftis, C., Denckla, M.B. y Mahone, E.M. (2008) Process examination of executive function in ADHD: sex and subtype effects. *Clinical neuropsychologist*, 22, 826-841.
- World Health Organisation. (1992) *ICD-10 Classifications of Mental and Behavioural Disorder: Clinical Descriptions and Diagnostic Guidelines*. Geneva.
- Yerys, B.E., Wallace, G.L., Sokoloff, J.L., Shook, D.A., James, J.D. y Kenworthy, L. (2009) Attention deficit/hyperactivity disorder symptoms moderate cognition and behavior in children with autism spectrum disorders. *Autism Research*, 2, 322-333.
- Zabala, A., Rapado, M., Arango, C., Robles, O., de la Serna, E., González, C., Rodríguez-Sánchez, J.M., Andrés, P., Mayoral, M. y Bombín, I. (2009) Neuropsychological functioning in early-onset first-episode psychosis: comparison of diagnostic subgroups. *European archives of psychiatry and clinical neuroscience*, 260, 225-233.

**ANEXO 1. Cuestionario de Capacidades y Dificultades (SDQ)**

**Cuestionario de capacidades y dificultades (SDQ-Cas)**

P 4-16

Por favor, ponga una cruz en el cuadro que usted cree que corresponde a cada una de las preguntas: No es cierto, Un tanto cierto, Absolutamente cierto. Nos sería de gran ayuda si respondiese a todas las preguntas lo mejor que pudiera, aunque no esté completamente seguro/a de la respuesta, o le parezca una pregunta rara. Por favor, responda a las preguntas basándose en el comportamiento de su hijo/a durante los últimos seis meses.

Nombre de su hijo/a .....

Varón/Mujer

Fecha de nacimiento.....

	No es cierto	Un tanto cierto	Absolutamente cierto
Tiene en cuenta los sentimientos de otras personas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es inquieto/a, hiperactivo/a, no puede permanecer quieto/a por mucho tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se queja con frecuencia de dolor de cabeza, de estómago o de náuseas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comparte frecuentemente con otros niños/as chucherías, juguetes, lápices, etc	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Frecuentemente tiene rabietas o mal genio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es más bien solitario/a y tiende a jugar solo/a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Por lo general es obediente, suele hacer lo que le piden los adultos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tiene muchas preocupaciones, a menudo parece inquieto/a o preocupado/a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ofrece ayuda cuando alguien resulta herido, disgustado, o enfermo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Está continuamente moviéndose y es revoltoso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tiene por lo menos un/a buen/a amigo/a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pelea con frecuencia con otros niños/as o se mete con ellos/ellas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se siente a menudo infeliz, desanimado o lloroso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Por lo general cae bien a los otros niños/as	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se distrae con facilidad, su concentración tiende a dispersarse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es nervioso/a o dependiente ante nuevas situaciones, fácilmente pierde la confianza en sí mismo/a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trata bien a los niños/as más pequeños/as	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A menudo miente o engaña	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los otros niños se meten con él/ella o se burlan de él/ella	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A menudo se ofrece para ayudar (a padres, maestros, otros niños)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Piensa las cosas antes de hacerlas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Roba cosas en casa, en la escuela o en otros sitios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se lleva mejor con adultos que con otros niños/as	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tiene muchos miedos, se asusta fácilmente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Termina lo que empieza, tiene buena concentración	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿Tiene usted algún comentario o preocupación en particular que quiera plantear?



¿Cree usted que su hijo/a tiene dificultades en alguna de las siguientes áreas:  
emociones, concentración, conducta o capacidad para relacionarse con otras personas?

No	Si- pequeñas dificultades	Si- claras dificultades	Si- severas dificultades
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Si ha contestado "Sí", por favor responda a las siguientes preguntas sobre estas dificultades:

- ¿Desde cuándo tiene estas dificultades?

Menos de un mes	1-5 meses	6-12 meses	Más de un año
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- ¿Cree usted que estas dificultades preocupan o causan malestar a su hijo/a?

No	Sólo un poco	Bastante	Mucho
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- ¿Interfieren estas dificultades en la vida diaria de su hijo/a en las siguientes áreas?

	No	Sólo un poco	Bastante	Mucho
VIDA EN LA CASA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AMISTADES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
APRENDIZAJE EN LA ESCUELA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ACTIVIDADES DE OCIO O DE TIEMPO LIBRE?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- ¿Son estas dificultades una carga para usted o su familia?

No	Sólo un poco	Bastante	Mucho
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Firma .....

Fecha .....

Madre/padre/otros (indique, por favor:)

**ANEXO 2. Cuestionario Connors**

**CONNERS PARENTS RATING SCALE CPRS-(S)**

**PADRES (CPRS-S)**

	No es cierto, casi nunca	Algo cierto, ocasionalmente	Bastante cierto, con frecuencia	Muy cierto, casi siempre	
1. Inatento/a, se distrae con facilidad	0	1	2	3	IN
2. Se enfada fácilmente, es algo rencoroso	0	1	2	3	O
3. Dificultades en hacer o terminar las tareas de clase	0	1	2	3	C/I
4. Siempre de un lado a otro, como si tuviera un motor	0	1	2	3	H
5. Tiene poca capacidad de atención	0	1	2	3	IN
6. A menudo discute con adultos	0	1	2	3	O
7. Se remueva en el asiento, moviendo manos o pernas	0	1	2	3	IN
8. No termina las tareas	0	1	2	3	C/I
9. Dificultades para controlarlo en supermercados o sitios donde hay mucha gente	0	1	2	3	H
10. Desorganizado con las cosas en casa o del colegio	0	1	2	3	IN
11. Pierde el control	0	1	2	3	O
12. Necesita supervisión constante para terminar las tareas	0	1	2	3	C/I
13. Solo pone atención a aquellas cosas que le interesan	0	1	2	3	IN
14. Corre o salta en situaciones en las que no es apropiado hacerlo	0	1	2	3	H
15. Problemas porque se distrae con facilidad o no atiende	0	1	2	3	IN
16. Fácilmente irritable	0	1	2	3	O
17. Evita, se muestra reticente o retrasa actividades que requieren esfuerzo mental sostenido (como tareas, o en casa)	0	1	2	3	C/I IN
18. Inquieto, no puede parar	0	1	2	3	H
19. Se olvida cuando se le dan instrucciones para hacer algo	0	1	2	3	IN
20. Activamente desafía lo que le dicen los adultos	0	1	2	3	O
21. Tiene problemas para concentrarse en clase	0	1	2	3	C/I IN
22. Dificultades para esperar turno en juegos o dentro de un grupo	0	1	2	3	H
23. Se levanta del asiento en clase o en situaciones en las que tiene que permanecer sentado	0	1	2	3	IN
24. Deliberadamente hace cosas para enfadar o molestar a otros	0	1	2	3	O
25. No es capaz de seguir las instrucciones o terminar las tareas de clase o las tareas de casa (no por no entender las instrucciones o por mostrarse opositor)	0	1	2	3	C/I IN
26. Dificultades para jugar o realizar actividades de ocio en silencio	0	1	2	3	H
27. Se frustra fácilmente cuando hay que hacer un esfuerzo	0	1	2	3	IN

**ANEXO 3. Childhood Asperger Syndrome Test o Test Infantil del Síndrome de Asperger (CAST)**

**Nombre y apellidos:**

**Edad:** años

**Informante/es:**

**Fecha:**

*Por favor, lea atentamente las siguientes preguntas referidas a su hijo/a, y rodee con un círculo la respuesta apropiada. Todas las respuestas son confidenciales*

1	¿Juega con otros niños fácilmente?	Sí	No
2	¿Se acerca espontáneamente a usted para hablar?	Sí	No
3	¿Hablaba cuando tenía 2 años?	Sí	No
4	¿Disfruta con alguna actividad deportiva o similar?	Sí	No
5	¿Es importante para el/ella encajar en su grupo de compañeros/as?	Sí	No
6	¿Parece fijarse en detalles inusuales que otros ignoran?	Sí	No
7	¿Tiende a interpretar las cosas literalmente?	Sí	No
8	Cuando tenía 3 años, ¿pasaba mucho tiempo fingiendo (p. ej., jugando a ser un superhéroe u organizando fiestas para su peluche?)	Sí	No
9	¿Le gusta hacer algo una y otra vez, siempre de la misma manera?	Sí	No
10	¿Le es fácil relacionarse con otros niños?	Sí	No
11	¿Puede mantener una conversación dialogando?	Sí	No
12	¿Sabe leer de acuerdo con su edad?	Sí	No
13	¿La mayor parte de sus intereses son los mismos que los de sus compañeros/as?	Sí	No
14	¿Algo que le interesa le lleva tanto tiempo que casi no hace nada más?	Sí	No
15	¿Tiene amigos, más que simples conocidos?	Sí	No
16	¿A menudo les trae a ustedes objetos que está interesado en enseñarles?	Sí	No
17	¿Le gusta hacer bromas?	Sí	No
18	¿Le cuesta entender las normas de lo que es un comportamiento educado?	Sí	No
19	¿Tiene una memoria fuera de lo común para los detalles?	Sí	No
20	¿Tiene una voz especial (p. ej., muy de adulto, sin entonar, o muy monótona)?	Sí	No
21	¿Son importantes las personas para él/ella?	Sí	No
22	¿Puede vestirse solo/a?	Sí	No
23	¿Guarda correctamente el turno en una conversación?	Sí	No
24	¿Juega imaginativamente con otros niños, y representa papeles o personajes?	Sí	No



25	¿A menudo hace o dice cosas con poco tacto o que son socialmente inapropiadas?	Sí	No
26	¿Puede contar hasta 50 sin saltarse ningún número?	Sí	No
27	¿Mira a los ojos (contacto ocular) con normalidad?	Sí	No
28	¿Hace movimientos raros y repetitivos?	Sí	No
29	¿Su conducta social es muy rígida y siempre determinada por lo que le interesa?	Sí	No
30	¿Dice a veces "tu" o "el/ella", cuando quiere decir "yo"?	Sí	No
31	¿Prefiere más las actividades imaginativas (p.ej., representar algo o explicar cuentos) que números o listas de hechos?	Sí	No
32	¿A veces no es escuchado porque no explica de qué está hablando?	Sí	No
33	¿Puede ir en bicicleta (aunque sea con ruedecitas estabilizadoras)?	Sí	No
34	¿Intenta imponerse rutinas a sí mismo/a, o a otros, de tal forma que causa problemas?	Sí	No
35	¿Se preocupa por cómo es percibido/a por el resto del grupo?	Sí	No
36	¿A menudo intenta conversar sobre su tema favorito más que seguir aquello de que quieren hablar los otros?	Sí	No
37	¿Dice frases extravagantes o raras?	Sí	No

*Por favor, respondan del mismo modo las siguientes preguntas complementarias:*

38	¿Sus profesores o su pediatra han expresado alguna preocupación acerca del desarrollo de su hijo/a?	Sí	No
----	---	----	----

Si ha contestado "Sí", explique en qué consistía tal preocupación:

39	¿Ha sido diagnosticado/a su hijo/a de alguno de los siguientes trastornos?		
	Retraso del lenguaje	Sí	No
	Trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH)	Sí	No
	Dificultades visuales o auditivas	Sí	No
	Trastorno del espectro del autismo, incluyendo síndrome de Asperger	Sí	No
	Una discapacidad física	Sí	No
	Otros (especifíquelos)	Sí	No

Le agradecemos su colaboración

## ANEXO 4. Cuestionario de Comunicación Social (SCQ)

<b>I N S T R U C C I O N E S</b>		
<p>Por favor, responda a este cuestionario con cuidado, pensando bien las respuestas. Conteste a cada pregunta rodeando con un círculo en cada caso si el sujeto evaluado ha manifestado la conducta descrita durante su vida pasada. Algunas de las preguntas se refieren a varios tipos de conductas relacionadas entre sí; en esos casos marque la palabra SÍ si cualquiera de esas conductas se ha producido aunque sea en el pasado. Si en algún caso no está seguro de si el comportamiento descrito se ha producido o no, responda SÍ o NO ateniéndose a lo que usted piensa. Rodee en cada caso la respuesta elegida, SÍ o NO.</p>		
1.	¿Es capaz de hablar usando frases u oraciones cortas?.....	SÍ NO
Únicamente si ha contestado NO, pase directamente a la pregunta 8		
2.	¿Puede usted tener una conversación con él o con ella, en la que participen ambos y se vayan turnando o vayan construyendo sobre lo ya dicho? .....	SÍ NO
3.	¿Ha usado alguna vez frases raras o ha dicho la misma cosa una y otra vez y casi exactamente de la misma manera ya fueran frases que ha oído a otras personas o frases que se ha inventado?.....	SÍ NO
4.	¿Ha hecho alguna vez preguntas o afirmaciones socialmente inconvenientes, tales como preguntas indiscretas o comentarios personales en momentos inoportunos? .....	SÍ NO
5.	¿Ha confundido alguna vez los pronombres diciendo, por ejemplo, «tú» o «ella» en lugar de «yo»? ...	SÍ NO
6.	¿Ha usado alguna vez palabras que ha inventado, ha expresado algunas cosas de una manera rara o indirecta o ha usado formas metafóricas para referirse a las cosas, como por ejemplo, decir «llovía caliente» en lugar de «vapor»?.....	SÍ NO
7.	¿Ha dicho en ocasiones la misma cosa una y otra vez y exactamente de la misma manera o ha insistido para que usted diga las mismas cosas una y otra vez? .....	SÍ NO
8.	¿Ha insistido alguna vez en hacer ciertas cosas de una manera o en un orden muy particular o ha habido determinados «rituales» que pretendía que usted respetase?.....	SÍ NO
9.	¿Piensa usted que por lo general su expresión facial se ha podido considerar adecuada a la situación del momento? .....	SÍ NO
10.	¿Ha usado alguna vez la mano de usted como una herramienta o como si fuera parte de su propio cuerpo, por ejemplo, apuntando con su dedo o poniendo la mano de usted en el tirador de la puerta para lograr que la abriese?.....	SÍ NO
11.	¿Ha mostrado alguna vez interés por cosas que le preocuparan mucho y que a otras personas les parecieran extrañas, por ejemplo, semáforos, tuberías de desagüe u horarios de transporte? .....	SÍ NO
12.	¿Ha estado alguna vez más interesado en las piezas de un juguete o de un objeto (por ejemplo, dar vueltas a las ruedas de un coche), que en usar el objeto de acuerdo a su finalidad? .....	SÍ NO
13.	¿Ha mostrado alguna vez un interés especial por algún tema (p.e.: trenes, dinosaurios, etc.) que, aun siendo normal a su edad y en su ambiente, parecía fuera de lo normal por su intensidad? .....	SÍ NO
14.	¿Ha mostrado alguna vez un interés excepcional por la vista, el tacto, el sonido, el sabor o el olor de las cosas o las personas? .....	SÍ NO
15.	¿Ha realizado en ocasiones gestos o movimientos extraños con las manos o los dedos, como agitar o mover sus dedos delante de sus ojos? .....	SÍ NO
16.	¿Ha realizado en ocasiones movimientos complicados de su cuerpo, como dar vueltas, retorcerse o dar saltos repetidos en el sitio?.....	SÍ NO
17.	¿Se ha hecho daño a propósito alguna vez, por ejemplo, mordiéndose un brazo o golpeándose la cabeza? .....	SÍ NO
18.	¿Ha tenido alguna vez objetos que necesitaba llevar consigo, aparte de un muñeco o una manta? ....	SÍ NO
19.	¿Tiene un amigo íntimo o alguna amistad en particular? .....	SÍ NO

*En relación con los siguientes tipos de comportamiento, debe pensar en el período de tiempo comprendido entre los 4 y los 5 años. Es posible que le resulte más fácil recordar lo que acontecía en aquel tiempo si se concentra en momentos especiales, como el ingreso en la escuela, las Navidades, las vacaciones u otros hechos que sean fáciles de recordar en su familia. Si el niño no ha cumplido todavía los cuatro años, por favor piense en su conducta durante los 12 últimos meses.*

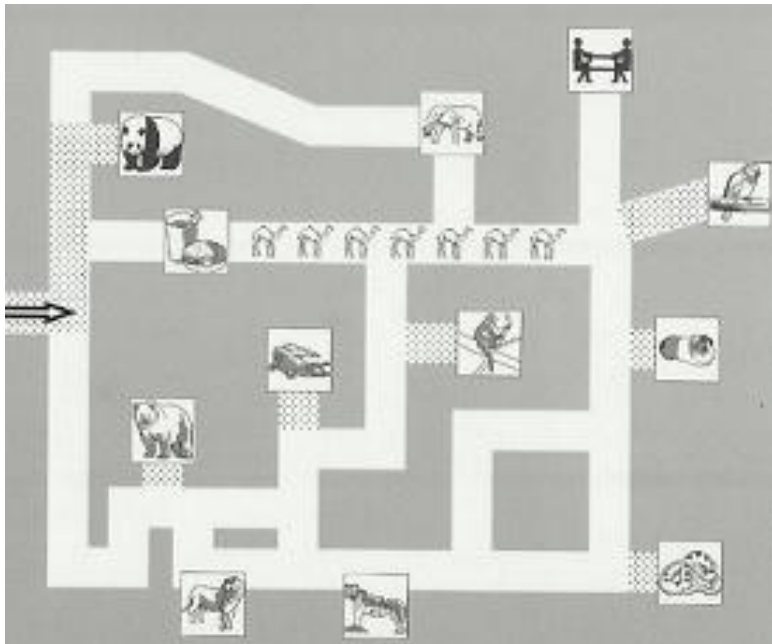
- |  |    |    |
|--|----|----|
| 20. Cuando tenía entre 4 y 5 años, ¿habló con usted alguna vez sólo para ser simpático y amable y no para conseguir algo? .....  | SÍ | NO |
| 21. Cuando tenía entre 4 y 5 años, ¿imitaba alguna vez espontáneamente a otras personas o lo que hacían (como pasar la aspiradora, cocinar o arreglar cosas)? .....                        | SÍ | NO |
| 22. Cuando tenía entre 4 y 5 años, ¿señalaba alguna vez espontáneamente las cosas que veía sólo para mostrárselas a usted y no porque quisiese obtenerlas? .....                           | SÍ | NO |
| 23. Cuando tenía entre 4 y 5 años, ¿hacía alguna vez gestos para indicarle lo que quería, aparte de señalar el objeto o tirarle a usted de la mano? .....                                  | SÍ | NO |
| 24. Cuando tenía entre 4 y 5 años, ¿asentía con la cabeza para decir sí? .....   | SÍ | NO |
| 25. Cuando tenía entre 4 y 5 años, ¿negaba con la cabeza para decir no? .....  | SÍ | NO |
| 26. Cuando tenía entre 4 y 5 años, al hablarle o hacer algo con usted, ¿solía mirarle directamente a la cara? .....  | SÍ | NO |
| 27. Cuando tenía entre 4 y 5 años, ¿devolvía la sonrisa si alguien le sonreía? .....   | SÍ | NO |
| 28. Cuando tenía entre 4 y 5 años, ¿le mostraba a usted alguna vez cosas que le interesaban a fin de captar su atención? .....   | SÍ | NO |
| 29. Cuando tenía entre 4 y 5 años, ¿se ofrecía alguna vez a compartir cosas con usted, aparte de alimentos? .....  | SÍ | NO |
| 30. Cuando tenía entre 4 y 5 años, ¿quiso alguna vez que usted participara en sus juegos? .....  | SÍ | NO |
| 31. Cuando tenía entre 4 y 5 años, ¿intentó alguna vez consolarle si vio que usted estaba triste o se había hecho daño? .....  | SÍ | NO |
| 32. Cuando tenía entre 4 y 5 años y quería algo o buscaba ayuda, ¿le miraba y hacía gestos con sonidos o palabras para captar su atención? .....   | SÍ | NO |
| 33. Cuando tenía entre 4 y 5 años, ¿mostraba una variedad normal de expresiones faciales? .....  | SÍ | NO |
| 34. Cuando tenía entre 4 y 5 años, ¿tomó parte espontáneamente alguna vez en juegos de grupo o trató de imitar las acciones de los juegos sociales? .....                                  | SÍ | NO |
| 35. Cuando tenía entre 4 y 5 años, ¿jugaba a disfrazarse, a simular que era otra persona o a juegos de ficción en general? .....   | SÍ | NO |
| 36. Cuando tenía entre 4 y 5 años, ¿mostraba interés por niños de su edad a los que no conocía? .....  | SÍ | NO |
| 37. Cuando tenía entre 4 y 5 años, ¿respondía positivamente al acercársele otro niño? .....  | SÍ | NO |
| 38. Cuando tenía entre 4 y 5 años, si usted entraba en un cuarto y empezaba a hablarle sin decir su nombre, ¿por lo general levantaba la vista prestándole atención? .....                 | SÍ | NO |
| 39. Cuando tenía entre 4 y 5 años, ¿participó alguna vez con otros niños en juegos de ficción, de tal manera que fuese claro que unos y otros comprendían en qué consistía el juego? ..... | SÍ | NO |
| 40. Cuando tenía entre 4 y 5 años, ¿participaba activamente en juegos que requerían colaborar con otros niños en grupo, como jugar al escondite o a la pelota? .....                       | SÍ | NO |

**FIN DE LA PRUEBA.**

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.**

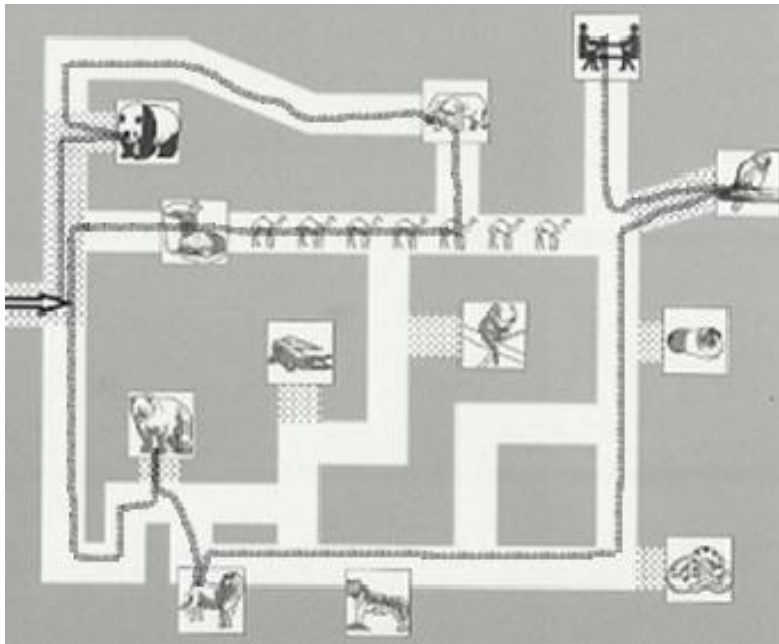


**ANEXO 5.** Versión 1 del Mapa del Zoo: Versión no estructurada o de alta demanda



En esta versión se le dan las instrucciones a los niños y adolescentes para que entren al parque zoológico y visite los siguientes animales: los elefantes, los leones, el oso panda, la cafetería, el oso pardo y los pájaros. Como reglas se les dice que tienen que comenzar por la entrada y terminar en el área de descanso. Además se le indica que los caminos que presentan puntos pueden ser utilizados tantas veces como sea necesario, mientras que los pasillos de color blanco y el paseo en camello solo pueden ser utilizados una vez. A tal fin los sujetos tienen la necesidad de planificar la ruta que tienen que seguir para hacerlo correctamente.

**ANEXO 6.** Versión 2 del Mapa del Zoo: Versión estructurada o de baja demanda



En esta versión se le proporciona el orden en que tienen que visitar las diferentes localizaciones dentro del zoológico: 1) la entrada, 2) el oso panda, 3) los elefantes, 4) la cafetería, 5) el oso pardo, 6) los leones, 7) los pájaros 8) el área de descanso. Al igual que en versión la anterior, tienen las mismas reglas, la ruta tiene que comenzar por la entrada y terminar en el área de descanso. Los caminos con puntos pueden ser utilizados las veces que necesiten, mientras que los caminos en blanco y el paseo en camello solo se pueden utilizar una vez. En esta versión a los sujetos si se le facilita la ruta a seguir.



ANEXO 7. Prueba de *Dígitos* perteneciente a las Escalas de Inteligencia Wechsler

Escala de Wechsler para Niños (WISC-IV)

### 3 Dígitos

**COMIENZO**

6 a 16 años:  
Orden directo: Elemento 1  
Orden inverso: Ejemplo y elemento 1

**TERMINACIÓN**  
Orden directo:  
Puntuación 0 en los dos intentos de cualquier elemento.  
Orden inverso:  
Puntuación 0 en los dos intentos de cualquier elemento.

**PUNTUACIÓN**  
En cada intento: 0 ó 1 punto en cada respuesta  
Puntuación del elemento: Intento 1+ Intento 2  
DD+ y DI+  
Serie de números más larga recordada en el último intento que haya obtenido 1 punto en DD (DD-) o DI (DI-).

ORDEN DIRECTO			
	Elemento/Intento	Punt. intento	Punt. elemento
1	2 - 9	0 1	0 1 2
	4 - 6	0 1	
2	3 - 8 - 6	0 1	0 1 2
	6 - 1 - 2	0 1	
3	3 - 4 - 1 - 7	0 1	0 1 2
	6 - 1 - 5 - 8	0 1	
4	8 - 4 - 2 - 3 - 9	0 1	0 1 2
	5 - 2 - 1 - 8 - 6	0 1	
5	3 - 8 - 9 - 1 - 7 - 4	0 1	0 1 2
	7 - 9 - 6 - 4 - 8 - 3	0 1	
6	5 - 1 - 7 - 4 - 2 - 3 - 8	0 1	0 1 2
	9 - 8 - 5 - 2 - 1 - 6 - 3	0 1	
7	1 - 8 - 4 - 5 - 9 - 7 - 6 - 3	0 1	0 1 2
	2 - 9 - 7 - 6 - 3 - 1 - 5 - 4	0 1	
8	5 - 3 - 8 - 7 - 1 - 2 - 4 - 6 - 9	0 1	0 1 2
	4 - 2 - 6 - 9 - 1 - 7 - 8 - 3 - 5	0 1	

ORDEN INVERSO			
	Elemento/Intento	Punt. intento	Punt. elemento
E	8 - 2		
	5 - 6		
1	2 - 1	0 1	0 1 2
	1 - 3	0 1	
2	3 - 5	0 1	0 1 2
	6 - 4	0 1	
3	5 - 7 - 4	0 1	0 1 2
	2 - 5 - 9	0 1	
4	7 - 2 - 9 - 6	0 1	0 1 2
	8 - 4 - 9 - 3	0 1	
5	4 - 1 - 3 - 5 - 7	0 1	0 1 2
	9 - 7 - 8 - 5 - 2	0 1	
6	1 - 6 - 5 - 2 - 9 - 8	0 1	0 1 2
	3 - 6 - 7 - 1 - 9 - 4	0 1	
7	8 - 5 - 9 - 2 - 3 - 4 - 6	0 1	0 1 2
	4 - 5 - 7 - 9 - 2 - 8 - 1	0 1	
8	6 - 9 - 1 - 7 - 3 - 2 - 5 - 8	0 1	0 1 2
	3 - 1 - 7 - 9 - 5 - 4 - 8 - 2	0 1	

DD+

Puntuación Orden directo

(máxima=9)

Puntuación Orden directo + Puntuación Orden inverso =

(máxima=32)

Puntuación Orden inverso


DI+

(máxima=8)


(máxima=16)      (máxima=16)

5

## 8 Dígitos



**TERMINACIÓN:** Puntuación 0 en los dos intentos de cualquier elemento. Aplicar los dos intentos de cada elemento aunque se haga bien el primero. Aplicar el orden inverso aunque se falle en el orden directo



**PUNTUACIÓN**  
En cada intento: 0 ó 1 punto en cada respuesta  
Puntuación del elemento: Intento 1 + Intento 2

**ORDEN DIRECTO**

	Elemento/Intento	Punt. intento	Puntuación elemento	
1	1 1-7	0 1	0	1 2
	2 6-3	0 1		
2	1 5-8-2	0 1	0	1 2
	2 6-9-4	0 1		
3	1 6-4-3-9	0 1	0	1 2
	2 7-2-8-6	0 1		
4	1 4-2-7-3-1	0 1	0	1 2
	2 7-5-8-3-6	0 1		
5	1 6-1-9-4-7-3	0 1	0	1 2
	2 3-9-2-4-8-7	0 1		
6	1 5-9-1-7-4-2-8	0 1	0	1 2
	2 4-1-7-9-3-8-6	0 1		
7	1 5-8-1-9-2-6-4-7	0 1	0	1 2
	2 3-8-2-9-5-1-7-4	0 1		
8	1 2-7-5-8-6-2-5-8-4	0 1	0	1 2
	2 7-1-3-9-4-2-5-6-8	0 1		

Puntuación orden directo (máxima=16)

**ORDEN INVERSO**

	Elemento/Intento	Punt. intento	Puntuación elemento	
1	1 2-4	0 1	0	1 2
	2 5-7	0 1		
2	1 6-2-9	0 1	0	1 2
	2 4-1-5	0 1		
3	1 3-2-7-9	0 1	0	1 2
	2 4-9-6-8	0 1		
4	1 1-5-2-8-6	0 1	0	1 2
	2 6-1-8-4-3	0 1		
5	1 5-3-9-4-1-8	0 1	0	1 2
	2 7-2-4-6-5-6	0 1		
6	1 8-1-2-9-3-6-5	0 1	0	1 2
	2 4-7-3-9-1-2-8	0 1		
7	1 9-4-3-7-6-2-5-8	0 1	0	1 2
	2 7-2-8-1-9-6-5-3	0 1		

Puntuación orden inverso (máxima=14)

	+		=	
Puntuación orden directo		Puntuación orden inverso		Total (máxima=30)

10

ANEXO 8. Prueba de Claves perteneciente a las Escalas de Inteligencia Wechsler

Escala de Wechsler para Niños, (WISC-IV)

WISC-IV

**Claves B**  
8 a 16 años

1	2	3	4	5	6	7	8	9
÷	)	+	┌	└	V	(	-	—

EJEMPLOS

2	1	4	6	3	5	2	1	3	4	2	1	3	1	2	3	1	4	2	6	3	
1	2	5	1	3	1	5	4	2	7	4	6	9	2	5	8	4	7	6	1	8	
7	5	4	8	6	9	4	3	1	8	2	9	7	6	2	5	8	7	3	6	4	
5	9	4	1	6	8	9	3	7	5	1	4	9	1	5	8	7	6	9	7	8	
2	4	8	3	5	6	7	1	9	4	3	6	2	7	9	3	5	6	7	4	5	
2	7	8	1	3	9	2	6	8	4	1	3	2	6	4	9	3	8	5	1	8	

8

**3 Clave de números - Codificación**

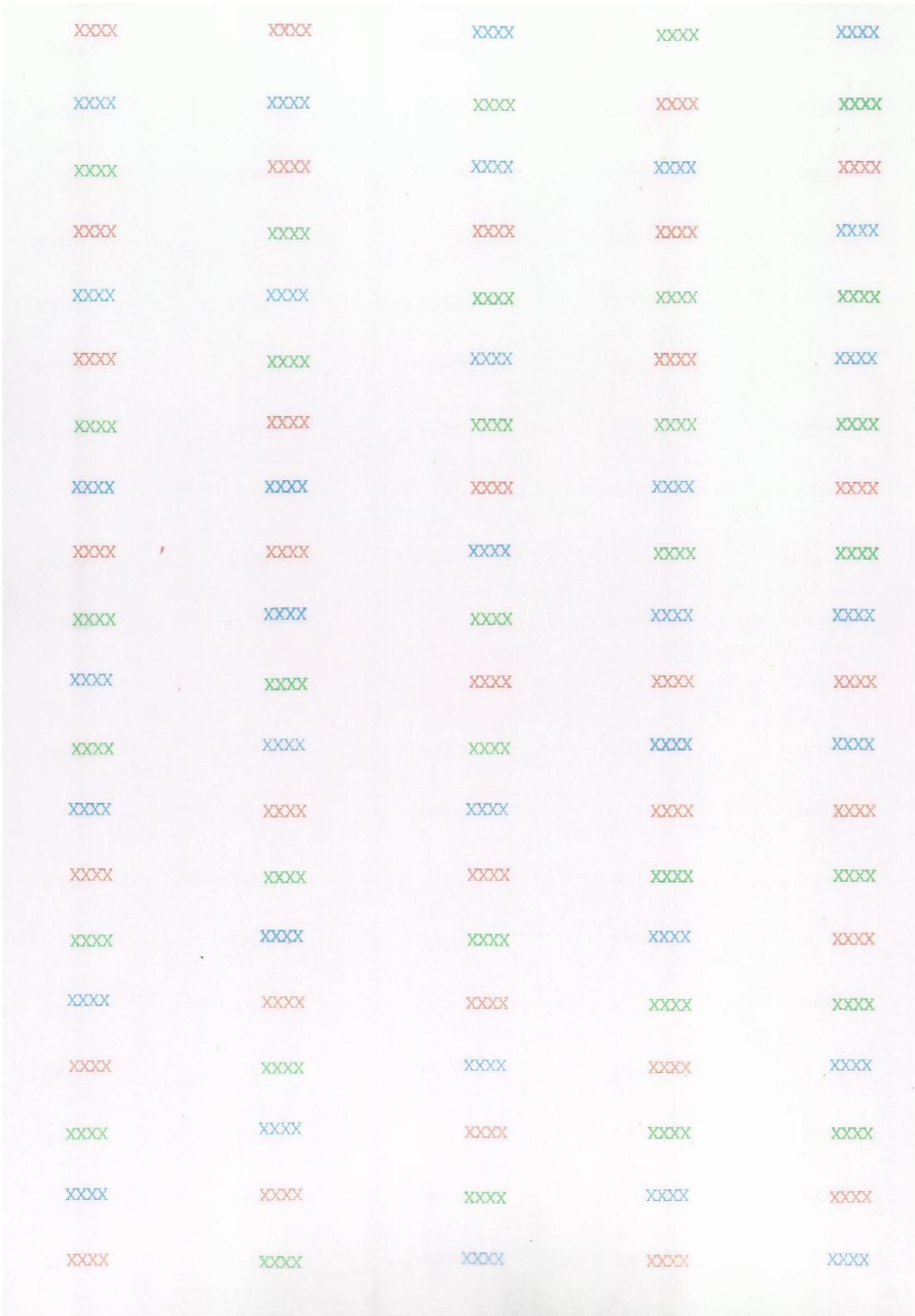


**Ejemplos**

2	1	3	7	2	4	8	2	1	3	2	1	4	2	3	5	2	3	1	4
5	6	3	1	4	1	5	4	2	7	6	3	5	7	2	8	5	4	6	3
7	2	8	1	9	5	8	4	7	3	6	2	5	1	9	2	8	3	7	4
6	5	9	4	8	3	7	2	6	1	5	4	6	3	7	9	2	8	1	7
9	4	6	8	5	9	7	1	8	5	2	9	4	8	6	3	7	9	8	6
2	7	3	6	5	1	9	8	4	5	7	3	1	4	8	7	9	1	4	5
7	1	8	2	9	3	6	7	2	8	5	2	3	1	4	8	4	2	7	6

ANEXO 9. Test de Stroop

ROJO	AZUL	VERDE	ROJO	AZUL
VERDE	VERDE	ROJO	AZUL	VERDE
AZUL	ROJO	AZUL	VERDE	ROJO
VERDE	AZUL	ROJO	ROJO	AZUL
ROJO	ROJO	VERDE	AZUL	VERDE
AZUL	VERDE	AZUL	VERDE	ROJO
ROJO	AZUL	VERDE	AZUL	VERDE
AZUL	VERDE	ROJO	VERDE	ROJO
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	AZUL
AZUL	VERDE	VERDE	AZUL	VERDE
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	ROJO
ROJO	AZUL	ROJO	VERDE	AZUL
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	VERDE
AZUL	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
ROJO	VERDE	VERDE	AZUL	AZUL
AZUL	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
ROJO	VERDE	AZUL	ROJO	VERDE
VERDE	ROJO	VERDE	AZUL	AZUL
ROJO	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
VERDE	ROJO	VERDE	AZUL	VERDE



ROJO	AZUL	VERDE	ROJO	AZUL
VERDE	VERDE	ROJO	AZUL	VERDE
AZUL	ROJO	AZUL	VERDE	ROJO
VERDE	AZUL	ROJO	ROJO	AZUL
ROJO	ROJO	VERDE	AZUL	VERDE
AZUL	VERDE	AZUL	VERDE	ROJO
ROJO	AZUL	VERDE	AZUL	VERDE
AZUL	VERDE	ROJO	VERDE	ROJO
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	AZUL
AZUL	VERDE	VERDE	AZUL	VERDE
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	ROJO
ROJO	AZUL	ROJO	VERDE	AZUL
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	VERDE
AZUL	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
ROJO	VERDE	VERDE	AZUL	AZUL
AZUL	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
ROJO	VERDE	AZUL	ROJO	VERDE
VERDE	ROJO	VERDE	AZUL	AZUL
ROJO	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
VERDE	ROJO	VERDE	AZUL	VERDE